

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра Проектирование и эксплуатация автомобилей

(наименование)

15.04.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки)

Эксплуатация транспортных средств

(направленность (профиль))

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

на тему Организационная модель единой городской пассажирской
транспортной системы

Студент

С.В. Пробочкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель

канд. техн. наук, доцент А.В. Бобровский

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

Оглавление

Введение	3
Глава 1 Теория управления системой городского транспорта	9
1.1 Сущность системы городского пассажирского транспорта и возможные пути совершенствования	9
1.2 Анализ системы пассажирского транспорта города	22
1.3 Проблемы современного городского пассажирского транспорта и пути их разрешения	35
Глава 2 Модель системы городского пассажирского транспорта	44
2.1 Управление системой оказания транспортных услуг	44
2.2 Моделирование системы управления транспортными услугами	46
2.3 Оценка функциональных параметров системы управления городским пассажирским транспортом	49
Глава 3 Экономическая эффективность предлагаемых мероприятий по управлению системой городского пассажирского транспорта	64
3.1 Методика определения численности подвижного состава по маршрутам в зависимости от пассажиропотока	64
3.2 Оценка экономической эффективности предлагаемых мероприятий	70
Заключение	75
Список используемых источников	77
Приложение А Схема маршрутной сети города Тольятти	82

Введение

Для современного общества характерна высокая мобильность, что обусловлено растущими потребностями социума в коммуникациях. Человеку, проживающему в крупном городе, необходимо перемещаться ежедневно, это связано как с деловыми поездками, поездками на работу, так и поездкам, связанным с бытовыми нуждами, например в магазин за продуктами питания и товарами первой необходимости. особенно внимание к проблемам работы общественного транспорта усилилось в последнее время в связи с тенденцией к отказу от личного транспорта. В ряде крупных городов России, например в Москве, это дополнительно стимулируется администрацией мегаполисов путем создания условий, когда эксплуатация личного транспорта становится экономически невыгодной для большинства жителей и способствует отказу в пользу транспорта общественного.

Само определение термина транспорт сформировано следующим образом. «Транспорт (от лат. *transporto* – перемещаю) – народно-хозяйственный комплекс, осуществляющий перевозки людей и грузов. По объекту перевозки различают транспорт пассажирский и грузовой. Пассажирский транспорт – часть единой транспортной системы. Современный пассажирский транспорт обеспечивает перевозки людей, их ручной клади и багажа в различных видах сообщения.» [5]

«Городской пассажирский транспорт (ГПТ) относится к сфере услуг населению (а не к производственной сфере, как ошибочно указано в ряде старых литературных источников). Экономическая и социальная роль пассажирского транспорта состоит в оказании услуг по перевозке пассажиров, их ручной клади и багажа путем удовлетворения потребности людей в перевозках.

Понятие «услуга транспорта» широко используется в практике организации и планирования работы транспорта. Согласно существующим

понятиям к услугам относят все виды труда, непосредственно не связанные с изменением и преобразованием форм материи и явлений природы и производящие особую потребительную стоимость, которая выражается в общественно полезной деятельности самого труда в различных отраслях общественного хозяйства. К услугам относят и те виды труда, которые не овеществляются в предметно осязаемом, обособленном продукте труда (например, транспорт, связь).» [2]

Положения о роли транспорта в городских перевозках освещены в ряде статей и исследований по тематике работы.

Возможно выделить следующие ключевые аспекты, способствующие улучшению качества оказания транспортной услуги:

- ускорение процесса создания интегрированных общегородских автоматизированных систем управления движением пассажирского транспорта и дорожным движением, обеспечивающих реализацию обобщенных алгоритмов управления транспортными потоками;
- развитие в рамках автоматизированной системы управления городского пассажирского транспорта (АСУ-ГТП) автоматизированных систем информационного обслуживания пассажиров городского транспорта;
- использование в комплексе технических средств АСУ-ГТП приемопередающей аппаратуры, действующей в полосе сверхвысоких частот (5G);
- объединение транспортных средств ГТП в смарт-сеть с возможностью прогнозирования и моделирования различных дорожных ситуаций, а также с возможностью оперативной оптимизации параметров транспортной услуги;
- задействование в работе сотовых операторов, работающих в формате 5G.

Целью диссертационного исследования будет являться формирование организационной модели единой системы управления

городским пассажирским транспортом. Достижение поставленной цели требует решения следующих задач в рамках диссертационного исследования:

- проведение анализа системы управления городским пассажирским транспортом города;
- произвести анализ и сформулировать комплекс проблем, характерных для городского пассажирского транспорта города;
- определить в соответствии с проведенным анализом пути разрешения комплекса проблем в сфере городского транспорта;
- произвести моделирование системы управления городским пассажирским транспортом, охарактеризовать основные элементы системы;

произвести предварительную оценку эффективности предлагаемых решений в рамках диссертационного исследования.

Наиболее подробно процесс диспетчеризации городского пассажирского транспорта в условиях функционирования автоматизированной системы управления ГПТ рассматриваются в научных работах таких авторов как М.Д. Блатнов, А.М. Большаков, Е.П. Володин, Б.И. Грановский, И.С. Ефремов, Л.Б. Миротин, Э.А. Сафронов, И.В. Спирин и ряд других авторов. В рамках диссертационных исследований проблемы городского пассажирского транспорта рассматривали и предлагали пути их решения такие авторы как А.А. Ружило А.Ю. Шонин, Л.Л. Чумаков.

Анализируя различные научные работы в данной области, можно сделать следующие выводы по улучшению функционирования системы городского пассажирского транспорта:

- для эффективного управления системой ГПТ в условиях рынка целесообразно создание полномочного и дееспособного органа, с гибкой дивизиональной либо программно-целевой структурой всего управления городским пассажирским транспортом;

– «для эффективного управления и выполнения своих функций органы муниципального управления должны владеть соответствующими методами и методиками оперативного управления спросом и предложением, а также управления материальными и финансовыми потоками в системе ГПТ. В этой системе методов целесообразно выделить государственное регулирование цен и взаимосвязанное с ним предоставление субсидий, которые находят широкое применение в хозяйственной практике многих стран, и которые должны трансформировать положительный внешний эффект в цены;» [13]

В части направления реформирования транспортных систем мегаполисов в среде ученых нет определенного единства взглядов. Часть исследователей полагает, что корень проблемы находится в низком уровне технической готовности муниципального транспорта, из-за чего качество услуги становится низким в глазах потенциального потребителя. Другая часть исследователей полагает, что проблема в логистической составляющей, нерациональном планировании маршрутов и отсутствии гибкого подхода при планировании транспортной услуги, что также делает ее малопривлекательной для потребителя.

«Теоретико-методологическую базу исследования законные и подзаконные акты в области регулирования процесса оказания транспортных услуг, статистические данные по функционированию системы городского пассажирского транспорта в г.Тольятти, теоретические и практические работы в данной сфере.

Основные инструменты исследования: методы математического и экономического моделирования, математико-статистические методы, метод сравнения и аналогий, эконометрические методы.

Информационная база исследований представлена статистическими данными Департамента транспорта Администрации г.о. Тольятти по осуществляемым городским транспортом пассажирских перевозок,

статистические данные по типу и видам подвижного состава, данные, полученные из сети Интернет.» [13]

Научная новизна исследований: состоит в разработке теоретико-методических основ организационно-экономического обеспечения управления услугами городского пассажирского транспорта в рамках выявленной специфики функционирования муниципальных транспортных предприятий в условиях рынка.

Практическая значимость исследования состоит в формировании модели управления системой городского пассажирского транспорта, основанной на принципе централизации управления. Подобный подход позволит перейти от раздельного диспетчирования различных систем, например электротранспорта и наземного транспорта к управлению транспортом как неким общим инструментом оказания транспортной услуги. При этом автор исходит из предположения, что для конечного потребителя сам инструмент оказания услуги имеет второстепенное значение, важен сам факт получения качественной услуги. Поэтому, потребитель сделает выбор в пользу того вида транспорта, который даст ему возможность, удовлетворить потребность в перемещении с наименьшими временными и материальными затратами.

Автором диссертационной работы опубликована одна научная статья, связанная с тематикой диссертационного исследования, объемом 0,76 печ.листа.

В первой главе магистерской диссертации рассматриваются теоретические вопросы, посвященные формированию систем городского пассажирского транспорта. Рассматриваются решаемые транспортными системами задачи. дается определение транспортной услуге, как отдельному виду услуг. Производится анализ системы городского пассажирского транспорта в городе Тольятти. Рассматривается комплекс транспортных проблем, касающийся как парка подвижного состава, так и

транспортной инфраструктуры. Производится анализ проблем городского пассажирского транспорта.

Вторая глава рассматривает положения, посвященные созданию модели системы управления транспортными услугами. В главе рассматривается вопрос управления системой транспортных услуг. Производится выстраивание модели системы управления транспортными услугами. Производится первичная оценка функциональных параметров системы городского пассажирского транспорта.

В третьей главе магистерской диссертации производится оценка экономической эффективности предлагаемых мероприятий, на основе предлагаемых автором изменений, вносимых в систему городского пассажирского транспорта. Производится оценка предлагаемой в работе магистра методики управления процессом оказания услуг.

В заключении излагаются основные результаты проведенного исследования, даются практические рекомендации.

Глава 1 Теория управления системой городского транспорта

1.1 Сущность системы городского пассажирского транспорта и возможные пути совершенствования

Транспорт – система, предназначенная для перемещения в пространстве грузов и пассажиров.

Городской пассажирский транспорт (ГПТ) – система транспорта, включающая в себя подсистему управления, транспортную инфраструктуру, организационную инфраструктуру и выделенную транспортно-дорожную инфраструктуру, целью которой является обеспечение комфортного перемещения жителей мегаполиса и обеспечение транспортной доступности всех районов современного мегаполиса.

Как правило, система ГПТ современного мегаполиса не ограничивается одним видом транспорта, а включает множество его подвидов, такие как наземные рельсовый и безрельсовый транспорт, электротранспорт, метро, маршрутные такси и даже водный транспорт.

Наряду с понятием «транспорта», следует рассмотреть термин «транспортная услуга», поскольку в дальнейшем в работе будем оперировать этим понятием.

«Услуги по перевозке пассажиров следует отнести к общественным благам - благам, приносящим пользу всем потребителям, рыночное предложение которых в настоящее время недостаточно. Общественные блага обладают двумя важными особенностями - они неконкурентны и они не исключаемы. Блага являются неконкурентными, если при любом заданном уровне производства предельные издержки для дополнительного потребителя равны нулю. Благо является неисключаемым, если люди не могут быть исключены из сферы его потребления. Как следствие этого -

государство назначает категории граждан, которые пользуются благами бесплатно.

Особенности деятельности по предоставлению услуг сводятся к следующим положениям:

- услуги не могут существовать вне процесса их предоставления (т.е. они не могут накапливаться);
- продажа услуг – это фактически продажа самого процесса труда, поэтому качество услуг определяется качеством самого процесса труда;
- услуги представляют собой конкретную потребительную стоимость только в определенное время и в конкретном месте или направлении, что существенно ограничивает возможность их замен на рынке услуг;

Услуги транспорта определяются как подвид деятельности транспорта, направленный на удовлетворение потребностей людей, характеризующийся наличием необходимого технологического, экономического, информационного, правового и ресурсного обеспечения. Под транспортной услугой, следовательно, подразумевается не только собственно перевозка грузов или пассажиров, а любая операция, не входящая в состав перевозочного процесса, но связанная с его подготовкой и осуществлением, например организация и планирование автобусных маршрутов, диспетчерское управление, формирование системы остановочных пунктов и т.д.»[14].

Также совершенно очевидным становится тот факт, что развитие городских мегаполисов и развитие системы транспорта и транспортных услуг происходят параллельно. При этом, как отмечается в ряде источников, на каждом историческом этапе развития мегаполиса происходит развитие по своему особому сценарию, требующему определенных действий комплексного характера, в полной мере отвечающих требованиям определенного этапа развития.

Комплексное развитие городских агломераций в субъектах РФ невозможно без развития транспортной инфраструктуры, в том числе городского пассажирского транспорта. Общественный транспорт обеспечивает территориальное единство и целостность городов, доступность всех составляющих городской хозяйственной системы. Однако в России велика доля городов, которые страдают от недостатка транспортной инфраструктуры, что делает их неудобными для проживания и провоцирует отток населения в более развитые мегаполисы страны.

О необходимости разработки и реализации федеральных программ развития метрополитенов, городских автобусных перевозок, перевозок городским наземным электрическим транспортом в субъектах РФ регулярно поднимается вопрос на федеральном уровне. Развитием транспортной инфраструктуры регионов занято Министерство транспорта Российской Федерации.

Основная задача состоит в том, чтобы выработать системные подходы для формирования механизмов государственной поддержки строительства и развития метрополитенов либо альтернативных видов транспорта, а также развития городского наземного транспорта. С 2012 года Правительством РФ проводятся мероприятия, направленные на поддержку обновления пассажирского транспорта, на эти цели было направлено более 3 млрд руб. в качестве субсидий на приобретение нового подвижного состава (трамваев и автобусов на газомоторном топливе) в 11 регионах.

Развитие парка городского пассажирского транспорта общего пользования осуществляется за счет средств, предусмотренных в федеральном проекте «Общесистемные меры развития дорожного хозяйства», входящем в состав нацпроекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» (БКАД). Запланированы мероприятия по обновлению подвижного состава наземного общественного пассажирского транспорта, в том числе работающего на газомоторном топливе, в 20

крупнейших городских агломерациях (за исключением Московской и Санкт–Петербургской) на сумму 20 млрд руб. в период с 2020 по 2024 год, что позволит приобрести и поставить в лизинг более 2 тыс. ед. пассажирского транспорта (автобусы на газомоторном топливе, дизельные автобусы, инновационные трамваи и троллейбусы).

Из федерального бюджета будут выделены субсидии на возмещение потерь в доходах при предоставлении скидки в размере 60% от стоимости транспортного средства на приобретение по договорам лизинга автобусов, работающих на газомоторном топливе, электробусов, троллейбусов и трамваев (с 2020 по 2024 год по 4 млрд руб. ежегодно). Прогнозный объем приобретения пассажирского транспорта за 5 лет с использованием механизма субсидирования составит не менее 2100 ед. Проект соответствующего постановления разработан Минтрансом России и находится в Правительстве РФ.

В высокой степени готовности находится проект технического регламента Евразийского экономического союза о безопасности подвижного состава метрополитена. Впервые в российской практике предусматривается возможность эксплуатации беспилотных составов метрополитена. Переход на беспилотное управление сулит существенную экономию на фонде заработной платы, например, по подсчетам Красноярского метрополитена, фонд оплаты труда машиниста составляет 1,5 млрд руб. ежегодно.

В настоящее время в работе находятся и другие законодательные инициативы. Например, разрабатывается проект федерального закона, предусматривающего развитие городского пассажирского транспорта, который также будет интегрирован в нацпроект БКАД. При этом упор будет сделан на развитие городских транспортных систем в крупнейших агломерациях, но средства из федерального бюджета будут выделяться при определенных условиях.

К сожалению, зачастую региональные и муниципальные власти подходят к этому вопросу формально или вообще не занимаются разработкой этих документов. В итоге вместо порядка на маршрутах происходит хаос. Только один пример: в одном из городов ЦФО, на одной из центральных улиц, на участке из 6 остановок, проходят 36 маршрутов, которые борются за каждого пассажира. Да, пассажиру удобно, но такая маршрутная сеть крайне неэффективна с точки зрения экономики.

На федеральном уровне необходимо принять акты, которые дали бы возможность муниципалитетам разработать свои транспортные схемы с учетом развития городов. В большинстве своем муниципальные власти не в состоянии решить транспортные проблемы за счет собственных бюджетов. Нужно подключать региональные бюджеты или оказывать помощь из федерального центра. Минтранс разрабатывает критерии по разработке транспортных схем планирования, консолидировать вокруг себя транспортников регионов.

Действительно, средства, которые выделяются на обновление подвижного состава в рамках нацпроекта БКАД, направлены на создание эффективной транспортной инфраструктуры. Но есть другой нацпроект «Экология», по которому деньги выделяются регионам, нуждающимся в новом подвижном составе, по экологическим причинам. Внутри этого нацпроекта нет никаких препятствий выделению средств на обновление парка общественного транспорта в городах, где сложилась критическая ситуация с точки зрения экологии.

Еще один проект федерального закона разработан с целью привлечения инвестиций в развитие трамвайной инфраструктуры и дает возможность при концессионном соглашении заключать контракт без конкурса. В настоящее время в регионах объекты трамвайной инфраструктуры относятся к муниципальной собственности, и в силу существующих законодательных ограничений возможность участия

регионального бюджета в поддержании этой инфраструктуры сведена к минимуму.

Надо сказать, что практически во всех российских городах состояние инфраструктуры городского пассажирского транспорта (ГПТ) оставляет желать лучшего. Износ составляет более 70%.

Надо сказать, что субъекты федерации, исходя из своих возможностей, проводят работу по обновлению подвижного состава пассажирского транспорта. Например, Самарская область в 2018 г получила 10 б.у. трамваев из Москвы, а в Самаре при поддержке федерального бюджета полностью обновлен парк троллейбусов, закуплены 350 ед. новых автобусов, до 2024 года будут приобретены еще порядка 400 автобусов. В Тольятти в 2019 году закупили 66 автобусов большой вместимости. Чтобы разыграть годовые контракты, городу нужно заложить в бюджете 10–12 млрд руб. учитывая, что контракты разыгрываются на пятилетний срок, необходимо изыскать уже порядка 50 млрд руб.

Также Министерство транспорта убеждено и активно продвигает идею, что России нужно более активно переходить на сжиженный природный газ. Стандарт «Евро–6» – предельно высокий уровень очистки выхлопных газов. Однако, используя на двигателе «Евро–5» природный газ метан, получаем экологические характеристики автомобиля, соответствующие «Евро–6». Российская промышленность полностью освоила производство техники на сжатом газе, начиная от легковых автомобилей и заканчивая 20–тонными грузовиками. Переход на сжиженный природный газ дает увеличение пробега без заправки, что очень важно для магистральных грузовиков: вместо 400–600 км они могут проехать на сжиженном природном газе 1,5 тыс. км. Таким образом, новые технологии обеспечивают на внутреннем рынке экономику и экологию.

В настоящее время Минэнерго России ускоряет внесение в правительство подпрограммы по развитию рынка газомоторного топлива,

что позволит реализовать программу перехода на сжиженный природный газ, направить средства как на создание газозаправочной инфраструктуры в регионах, так и на софинансирование переоборудования ТС на использование газа через региональные бюджеты.

Среди экспертов не утихает спор: что лучше с точки зрения экологии – электромобили или ТС, работающие на газе? Судя по тому, что в Европе набирает силу тренд на перевод общественного транспорта на газ, где лидирует Италия, спор, какой вид транспорта более экологичен с точки зрения выбросов углерода не в пользу электрического транспорта. Количество углерода, выделяемого при производстве всех компонентов электромобиля, включая аккумуляторы, а также трудозатраты, связанные с утилизацией этих аккумуляторов, приводят к кратному увеличению итоговых выбросов углерода в атмосферу по сравнению с выбросами углерода при сжигании природного газа. Если говорить о пассажирском транспорте, то сегодня стоимость одного электробуса равна стоимости 10 современных автобусов с двигателем внутреннего сгорания.

В то же время в мегаполисах с населением свыше миллиона человек растет спрос на электрический рельсовый транспорт, позволяющий пассажирам планировать свой трафик с точностью до минуты, решается и проблема утилизации аккумуляторов, так как используется текущее электроснабжение. Поэтому как в Европе, так и в Азии в крупных городах восстанавливают рельсовый электрический транспорт.

В целом, стоит отметить, что проблема общественного транспорта превращается из муниципальной в общегосударственную. Полное финансирование модернизации транспортного парка не под силу большинству субъектов РФ. Развитие общественного транспорта в регионах объективно требует государственной поддержки. В принятых рекомендациях Комитету СФ по экономической политике предложено в феврале–марте 2020 года провести «круглый стол» на тему «Об эффективности механизмов обновления автобусного парка на

газомоторном топливе и развития сети скоростных трамваев, осуществляемых в рамках национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги».

Правительству РФ рекомендовано рассмотреть возможность формирования федеральной программы развития метрополитенов в городах–миллионниках и принятия нормативной правовой базы, определяющей перечень государственных функций в сфере метростроения и порядок их осуществления; Минтрансу России – оказать методическую помощь органам исполнительной власти субъектов РФ при подготовке предложений по развитию городского транспорта.

«В организации грузовых и пассажирских потоков много общего, хотя немало и различий. Основное различие состоит в том, что пассажир одновременно является не только объектом перемещения, но и потребителем транспортных услуг. В системе городского пассажирского транспорта активное взаимодействие поставщика услуги (перевозчика) и потребителя (пассажира) происходит при непосредственном участии третьего лица – администрации города, которая регулирует процесс организации перевозки и осуществляет вмешательство в формирование спроса и предложения. Процесс взаимодействия всех сторон представлен на рисунке 1.1.

Пассажир играет активную роль в осуществлении перевозки: он сам выбирает маршрут и может изменить его уже в ходе поездки. В определенном смысле можно считать, что он участвует в организации транспортного процесса и управлении им. На выбор варианта перевозки оказывает влияние значительное количество факторов. Их перечень не всегда совпадает с тем, что учитывается в ходе разработки оптимального варианта планировки маршрута. Пассажир может принимать во внимание, например, комфортабельность поездки, возможность заехать по пути в интересующие его пункты и другие обстоятельства.» [13]



Рисунок 1.1 – Процесс взаимодействия потребителей транспортной услуги с заказчиками и исполнителями

Как и любая услуга, сфера транспортных услуг должна осуществлять свою работу таким образом, чтобы максимально полно удовлетворять потребности конечных потребителей в перевозках, при этом неся минимальные затраты. Однако, спецификой транспортной услуги, как, впрочем, большинства услуг, является их полная неосязаемость и сложность количественного и качественного измерения инструментальными средствами. Основной спецификой транспортной услуги является возможность ее оценки исключительно на уровне субъективного восприятия.

При оценивании транспортных услуг в практике выделяют несколько отдельных факторов, которые впоследствии оценивают на основе субъективных характеристик конечных потребителей.

Компоненты качества транспортного обслуживания позволяют максимально объективно оценить транспортную услугу. Как уже было отмечено ранее, сама по себе транспортная услуга является неосязаемой и не может быть измерена какими-либо техническими средствами. Поэтому, для оценки качества транспортной услуги применяют некие показатели, основанные на субъективном восприятии, наряду с которыми используют вполне измеряемые показатели, например такие как техническая скорость поездки, среднее время ожидания, длительность поездки, наполняемость транспортного средства, напряженность пассажиропотока и т.д.

Все эти показатели, будучи представлены в виде многофакторной модели, позволяют составить вполне адекватную оценку, измеряемую в определенных единицах.

На рисунке 1.2 представлен комплекс таких показателей, произведена классификация по видам показателей качества транспортной услуги и тех значений, в которых производится их измерение.

В представленной схематично модели, автор на основе собранной информации по оказываемым транспортным услугам, максимально полно воспроизвел те факторы, которые являются определяющими при формировании выбора потребителя. Выбор потребителя, как говорилось ранее, зачастую носит предвзятый и субъективный характер. Поэтому, при формировании комплекса показателей качества транспортной услуги, важно наиболее полно и всесторонне подойти к процессу оценивания, подвергнув анализу как можно большее количество факторов, которыми руководствуется потребитель при окончательном выборе.

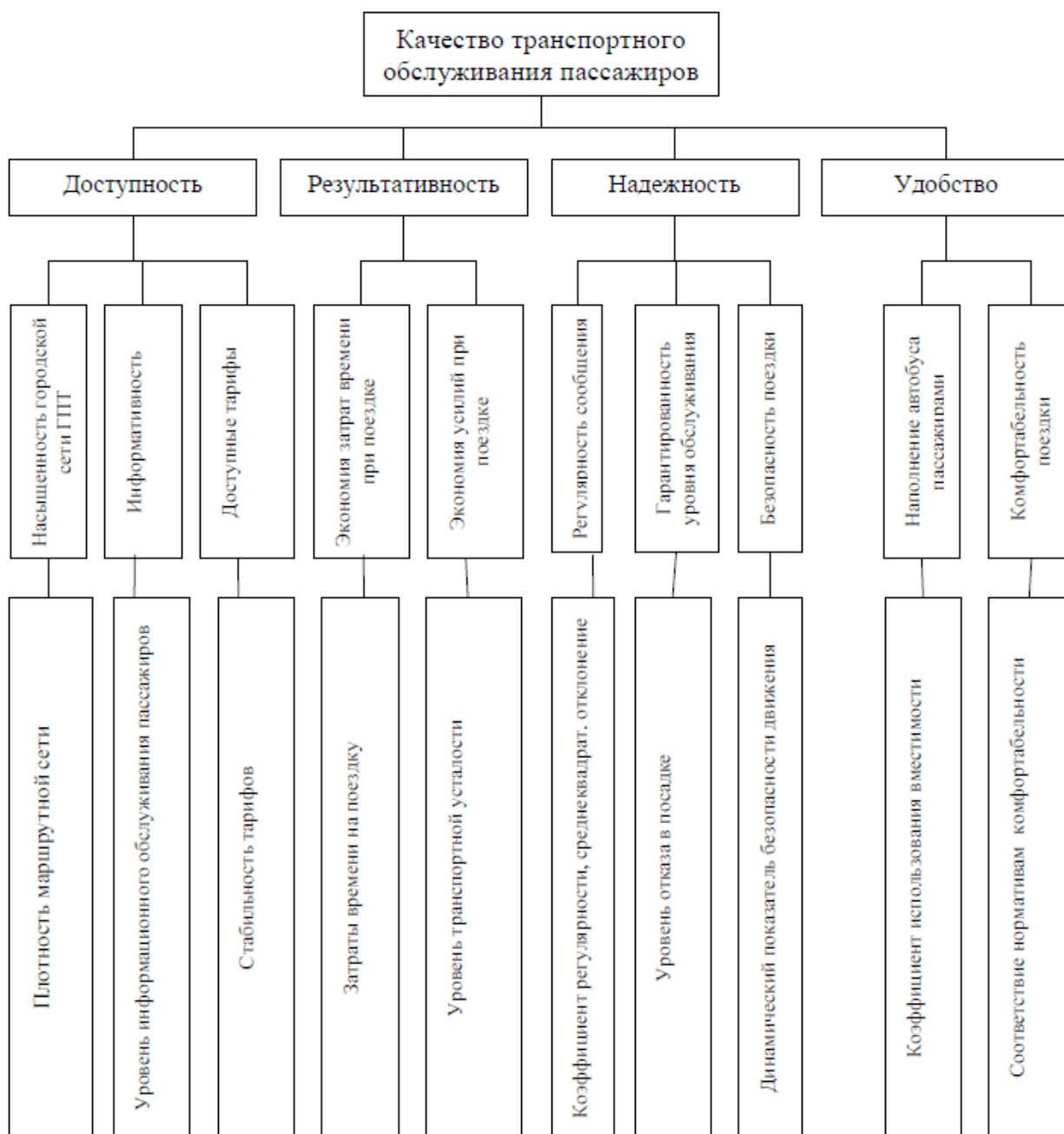


Рисунок 1.2 – Структура показателей качества транспортного обслуживания

В данной диссертационной работе магистра система городского пассажирского транспорта рассматривается в качестве инструмента оказания соответствующей услуги. При определении автор исходит из того, что воздействуя на инструмент оказания услуги, т.е. наделяя его более продвинутыми и совершенными с точки зрения конечного

потребителя качествами, мы, таким образом, повышаем качество оказываемой транспортной услуги.

«Общественные отношения, возникающие и складывающиеся между различными участниками (субъектами) транспортной деятельности в области пассажирских перевозок, представляют собой транспортные отношения. Основные субъекты таких транспортных отношений, пассажиры, физические лица, использующие транспортные средства с целью передвижения, но не осуществляющие при этом функций по управлению данными транспортными средствами или иных служебных функций, связанных с поездкой.

Перевозчиками (транспортными операторами) являются юридические лица или индивидуальные предприниматели без образования юридического лица, осуществляющие перевозки пассажиров. Участниками транспортных отношений являются также органы государственной и муниципальной власти, осуществляющие полномочия и функции регулирования деятельности перевозчиков, установленные действующим законодательством.» [15]

«Интересы пассажира и перевозчика совпадают не в полной мере. Противоречие их интересов заключается в том, что перевозчик заинтересован в увеличении коэффициента сменности, а пассажир в беспересадочной и быстрой доставке до места назначения.

Сложность современных пассажирских транспортных систем требует соответствующих форм и методов управления, широкого применения в организации управления математических методов, вычислительной техники, новейших технических средств учета и контроля. При этом очевидно, что решение задачи управления автобусными перевозками (а, следовательно, самой услугой) должно достигаться поэтапно в результате деления общей задачи обеспечения максимального удовлетворения потребности пассажиров в перевозках при выделенных ресурсах на ряд частных взаимосвязанных задач. В условиях

широкого применения компьютерной техники возникает необходимость в более четком разграничении задач управления перевозками и в формализации критериев эффективности и ограничений при решении отдельных задач. Необходимость разграничения задач управления сопряжена с проблемой реформирования системы управления городским транспортом, поскольку существующая система во многом не удовлетворяет современным требованиям: она не достаточно мобильна, решаемые задачи в основном связаны с перспективным планированием, а система диспетчеризации направлена в основном на поддержание запланированного уровня перевозок.» [11]

Реформирование муниципального транспорта связано с рядом сложностей. В первую очередь, это большая инертность системы управления, которая отличается слабой степенью адаптации к текущим условиям работы, в отличие от быстро адаптируемой системы коммерческих перевозчиков. Во вторых, это развитая инфраструктура, требующая значительных ресурсов для поддержания работоспособности. Несмотря на то, что подобная система должна предоставлять муниципальному транспорту безусловные преимущества, в реальности она зачастую выступает грузом, который серьезно замедляет развитие транспортной системы в целом.

В целом, сформулировать направления совершенствования системы городского пассажирского транспорта, исходя из комплекса проблем, определенных Министерством транспорта РФ и исходя из проблем, свойственных региональному транспорту, рассматриваемого региона, можно следующим образом:

1. Основная проблема городского пассажирского транспорта заключается в сильной изношенности всех компонентов системы. В первую очередь, стоит обратить внимание на техническое перевооружение транспортной инфраструктуры, заключающейся в закупке новых видов транспорта. Это уже позволит повысить уровень технической готовности

системы и увеличит удовлетворенность конечных потребителей, а значит, повысит качество оказываемой транспортной услуги;

2. Совершенствование систем управления городским пассажирским транспортом должно производиться на основе единой автоматизированной системы, учитывающей работу всей системы городского транспорта, включая рельсовый и электротранспорт, а также функционирующей на платформе блокчейна;

3. Задействование в системе управления вычислительных комплексов на основе персональных компьютеров, объединенные в единую сеть и системы сбора данных от датчиков на транспорте и городской информационной сети обработки информации на основе стандарта 5G;

4. Внедрение алгоритмов принятия решения независимо от оператора, внедрение систем искусственного интеллекта на основе высокоскоростного обмена данными между отдельными транспортными средствами. Выстраивание нейросети на базе системы городского пассажирского транспорта и Интернета вещей (IoT);

5. Использование в качестве базы формирования сети управления существующие сети сотовой связи, как основу приемо-передающих устройств базовых станций.

1.2 Анализ системы пассажирского транспорта города

Тольятти - город в Самарской области, административный центр Ставропольского муниципального района. Тольятти расположен в среднем течении реки Волга, на ее левом берегу, более чем в 80 км от города Самары.

Южная граница городского округа Тольятти примыкает к плотине Куйбышевского водохранилища. Видами внешнего транспорта, обслуживающего территорию городского округа Тольятти, являются

автомобильный, железнодорожный, внутренний водный и воздушный транспорт.

В юго-восточной части города Тольятти проходит автодорога федерального значения М-5 (Е-30) «Урал» Москва – Самара - Челябинск, связывающая центральные районы с восточными районами России.

Через Тольятти проходит электрифицированная двухпутная железнодорожная магистраль Сызрань - Жигулевское море – Самара, входящая в состав железнодорожной сети Самарского железнодорожного узла. Линия обеспечивает грузовые и пассажирские перевозки, связанные с городами Самара, Сызрань, Жигулевск.

Город Тольятти создавался поэтапно. На первом этапе, при строительстве плотины на реке Волге Куйбышевским водохранилищем был затоплен исторический город Ставрополь–на–Волге. Перенесение города на новое место выразилось в том, что для его жителей в левобережье были построены кварталы домов для работников завода синтетического каучука.

Второй этап – строительство группы химических предприятий, в том числе энергоемких, что и предопределило их размещение вблизи ГЭС. На третьем этапе в городе разместился автомобильный завод, рассчитанный на выпуск 600 тыс. автомобилей в год. В 1964 году город был переименован в город Тольятти.

История поэтапного развития города Тольятти определила особенности его формирования, планировочного развития. На каждом из трех этапов возникало достаточно обособленное образование, свой город.

Городской пассажирский транспорт общего пользования (далее – ГПТ) относится к числу важнейших отраслей жизнеобеспечения города, от функционирования которого зависит качество жизни населения, эффективность работы отраслей экономики Тольятти и возможности использования его градостроительного и социально-экономического потенциала.

Городской округ Тольятти представляет сложный объект для транспортного обслуживания, так как сформирован из трех селитебных зон разных планировочных решений, значительной рекреационной зоной разделяющей Автозаводский и Центральные районы и двумя отдаленными промышленными зонами.

Система ГПТ городского округа Тольятти предназначена для удовлетворения транспортных потребностей жителей города в трудовой и культурно-бытовой транспортной подвижности. Особенностью рассматриваемой системы является значительный объем перевозок, связанный с обслуживанием крупных промышленных предприятий города и, прежде всего, с обслуживанием персонала ОАО «АвтоВАЗ».

Тенденции развития ГПТ в городском округе Тольятти в целом идентичны тем, которые наблюдались в течение последних 20 лет во всех крупных городах Российской Федерации. Основными из них являются:

- потеря оперативной управляемости работой пассажирского подвижного состава различных перевозчиков на городских маршрутах;
- значительное снижение объемов перевозок ГПТ, обусловленное ростом уровня автомобилизации населения, который в настоящее время приблизился к 350 легковым автомобилям на 1000 жителей (20 лет назад – 50-60 легковых автомобилей на 1000 жителей);
- участие автобусного транспорта увеличение количества маршрутов, отток на него пассажиров с маршрутов, что ведет к росту убыточности перевозок и вытеснению с рынка пассажирских перевозок муниципального транспорта, ухудшению экологической обстановки, перегрузке транспортных магистралей города и существенному снижению безопасности перевозок пассажиров;

– недостаточное внимание и финансирование муниципальных перевозчиков, приведшее к старению основных фондов и значительной изношенности подвижного состава.

Система ГПТ городского округа Тольятти является комбинированной, состоящей из троллейбусного, автобусного транспорта и такси.

Основные показатели, характеризующие систему ГПТ городского округа Тольятти по данным, предоставленным департаментом дорожного хозяйства и транспорта администрации городского округа Тольятти, муниципальными предприятиями «Тольяттинское троллейбусное управление» и «Тольяттинское пассажирское автотранспортное предприятие №3» (МП «ТПАТП №3»).

Протяженность троллейбусных линий на 01.01.2016 г. составила 224,5 км. Производственная база троллейбусного транспорта формируется двумя депо. Работа троллейбусов организуется отделом эксплуатации и диспетчерской станцией головного троллейбусного депо. Подвижной состав троллейбусной системы предельно изношен и представлен машинами старых моделей. Так, по состоянию на 01.01.2018 г. инвентарное число пассажирских троллейбусов составило 140 ед., из которых срок службы до 10 лет – 9 троллейбусов, от 10,1 до 15 лет – 33 троллейбусов, от 15,1 до 20 лет – 27 троллейбусов, от 20,1 до 25 лет – 57 троллейбуса, свыше 25,1 лет – 14 троллейбусов. Средний возраст троллейбусов в 2018 г. составил 18,5 лет.

Автобусная транспортная система сформирована перевозчиками разных видов собственности и эксплуатирует 128 регулярных автобусных маршрутов.

Предприятием муниципальной собственности является МП «ТПАТП № 3», которое обслуживает 39 городских и 30 пригородных регулярных маршрутов на садово-дачные массивы (СДМ), используя подвижной состав средней и большой вместимости. Средний возраст автобусного

парка МП «ТПАТП № 3» составляет 8,8 лет. Нормативный срок эксплуатации автобусов (срок амортизации) составляет от 5 до 10 лет (в зависимости от марки автобуса).

Акционерные предприятия и частные перевозчики формируют 22 пассажирских предприятия и обслуживают 3 городских маршрута (ООО «Авто-Фарт»), 51 маршрут в городском и 5 маршрутов в пригородном сообщении (на СДМ). Эти перевозчики эксплуатируют преимущественно автобусы малой вместимости.

Перевозки осуществляются подвижным составом малой и средней вместимости. В последнее время наблюдается тенденция замены транспортных средств малой вместимости марки «Газель» на транспортные средства средней вместимости марки Hyundai, Ford, Fiat, Peugeot, Богдан.

Важным фактором жизнеобеспечения населения, способствующим стабильности социально-экономического развития городского округа Тольятти, является развитие (реконструкция) сети автомобильных дорог общего пользования. Общая протяженность автомобильных дорог общего пользования в городском округе Тольятти составляет 860,5 км.

Анализ проблем, связанных с неудовлетворительным состоянием дорог местного значения, показывает необходимость комплексного подхода к их решению, что предполагает использование программно-целевого метода.

Программный подход представляется единственно возможным, поскольку позволяет сконцентрировать финансовые ресурсы на конкретных мероприятиях Программы. Магистральные городские дороги регулируемого движения – изолированные от прилегающих селитебных территорий магистрали, предназначенные для пропуска основных автомобильных потоков в пределах планировочных районов и для связи между планировочными районами, выхода на внешние автодороги,

преимущественно для грузового и легкового движения. Для Тольятти, например, это - Обводное шоссе (Обводная дорога), Хрящевское шоссе.

Пересечения магистральной дороги скоростного движения с магистральными улицами и дорогами необходимо устраивать в разных уровнях.

Дороги в промышленных и коммунально-складских районах – предназначены для обслуживания отдельных промышленных, коммунальных, складских предприятий, в основном, с пропуском грузового движения. В Тольятти такими дорогами являются ул. Ларина, ул. Вокзальная, ул. Коммунальная.

Дороги специального назначения – парковые дороги - дороги в зонах отдыха, в пределах парков и лесопарков, предназначенные преимущественно для движения легковых автомобилей. В Тольятти парковые дороги – это Лесопарковое шоссе, Комсомольское шоссе, ул. Комзина.

Площадь территории Автозаводского района составляет 36% от всей территории города. Исторически и функционально этот район связан с группой предприятий Объединения АвтоВАЗ, расположенных к северу от селитебной части Автозаводского района. Это самый молодой, самый крупный и наиболее развитый во всех отношениях район города Тольятти.

Основными магистральными улицами Автозаводского района являются:

- Южное шоссе – широтная городская магистральная улица, связывающая Автозаводской район с Центральным районом, по этой улице осуществляется автобусное и троллейбусное движение;
- улицы Дзержинского, Свердлова, Ленинский проспект, ул. Фрунзе, Приморский бульвар и ул. Спортивная - также широтные магистрали, обслуживающие связи между жилыми кварталами, общественными центрами и объектами культурно - бытового назначения;

– улицы Революционная, Воскресенская, Московский проспект, улицы Заставная, Юбилейная, Борковская, проспект Степана Разина, Ботаническая, Маршала Жукова, Ворошилова, Полякова, Автостроителей, Тополиная – магистральные улицы меридионального направления, основной функцией которых является доставка трудящихся к основному месту приложения труда - предприятиям АвтоВАЗа.

Все магистральные улицы в районе запроектированы по современным нормам, имеют достаточную ширину проезжих частей улиц и местные проезды вдоль застройки. По этим улицам осуществляется автобусное и троллейбусное движение.

Диагностируется также на территории Автозаводского района необходимость:

- ликвидации неоправданного разрыва уличной сети – в случае с ул. Офицерской,
- ликвидации дефицита полос движения – в случае с северным участком ул. 40 лет Победы,
- строительства ряда внеуличных пешеходных переходов.

Площадь территории Центрального района составляет 32 % от всей территории города Тольятти. Район начал формироваться при переносе жилых домов из затопляемого Ставрополя в 1950–х годах. Перенесенные дома стали основой застройки частного сектора района. В отличие от остальных районов города, в Центральном районе – частные дома усадебного типа находятся не на окраине, а непосредственно в самом центре района, ограниченного с севера и юга кварталами современной застройки многоквартирными домами.

Основными меридиональными магистральными направлениями в Центральном районе являются:

- Автозаводское шоссе – ул. Лесная – ул. Родины – магистраль общегородского значения, выходящая на Южное шоссе и связывающая

Центральный и Автозаводской районы; в северном направлении эта магистраль имеет выходы на автодороги Тольятти - Хрящевка и Тольятти–Санчелеево–Ташелка;

– ул. Новозаводская – магистральная улица, вдоль которой расположены основные проходные Северной промышленной зоны;

Кроме того, магистральными улицами меридионального направления являются ул. Ленина, ул. К. Маркса, ул. Победы, ул. Советская и ул. Голосова.

Улицы Баныкина, Ленинградская, Мира, Комсомольская, Горького и бульвар 50 лет Октября основные широтные магистрали Центрального района.

По всем магистральным улицам района организовано движение общественного транспорта: автобуса или троллейбуса.

Площадь Комсомольского района составляет 32 % от всей территории города Тольятти. В состав этого района входят бывшие поселки городского типа – Поволжский, Федоровка, Шлюзовой, Жигулевское море, а также село Новоматюшкино. Район исторически сформировался из отдельных поселков, созданных для проживания строителей Куйбышевской ГЭС. Ранее до затопления в центре Комсомольского района располагалась деревня Кунеевка.

Комсомольский район разделен магистральной железной дорогой Москва – Сызрань - Самара и магистральной федеральной автодорогой М-5 «Урал», что накладывает свой отпечаток на условия проживания, время поездок на работу и обратно, качество комфорта при движении автотранспорта в микрорайоны Шлюзовой и Федоровка Комсомольского района города. В районе также улично-дорожная сеть не вполне приспособлена к увеличивающимся потокам транспорта.

В центральной части Комсомольского района основными улицами являются:

- ул. Матросова, ул. Кунеевская, ул. Механизаторов, ул. Ярославская – в меридиональном направлении;

- ул. Громовой, ул. Л.Чайкиной и ул. Коммунистическая – в широтном направлении.

По этим улицам трассируются автобусные и троллейбусные линии.

В микрорайонах (поселках) Шлюзовом и Федоровке основное движение транспорта осуществляется по ул. Железнодорожной, ул. Никонова, Транспортная сеть городского округа Тольятти типовая, имеет различные геометрические параметры в разных районах города. В Центральном и Комсомольском районах города транспортная сеть в основном соответствует требованиям СП 42.13330.2011 (Актуализированная версия СНиП 2.07.01-89).

Наибольший удельный среднесуточный объем перевозки пассажиров приходится на автобусный транспорт (189 человек в среднем за сутки перевозится на 1 км маршрутной сети), что в 2,7 раз больше чем на троллейбусном транспорте.

На основании данных о количестве подвижного состава, количестве маршрутов и протяженности маршрутной сети рассчитаны значения насыщенности маршрутной сети подвижным составом и приведенной вместимости подвижного состава на километр маршрутной сети.

Основными характеристиками маршрутной сети являются ее протяженность и плотность. Так, общая протяженность регулярной маршрутной сети (за исключением пригородных маршрутов на СДМ, выполняемых сезонно в определенные дни недели) составляет 2220,94 км, средняя протяженность маршрута – 18,98 км, плотность маршрутной сети – 7,1 км/км².

Наибольший удельный среднесуточный объем перевозки пассажиров приходится на автобусный транспорт (189 человек в среднем за сутки перевозится на 1 км маршрутной сети), что в 2,7 раз больше, чем на троллейбусном транспорте.

Основными характеристиками маршрутной сети являются ее протяженность и плотность. Так, общая протяженность регулярной маршрутной сети (за исключением пригородных маршрутов на СДМ, выполняемых сезонно в определенные дни недели) составляет 2220,941 км, средняя протяженность маршрута – 18,98 км, плотность маршрутной сети – 7,1 км/км².

В разрезе конкретных видов ГПТ городского округа Тольятти:

- маршрутная сеть троллейбусного сообщения имеет протяженность 364,3 км, средняя протяженность маршрута 15,2 км, плотность маршрутной сети – 1,16 км/км²;

- маршрутная сеть автобусного сообщения (за исключением пригородных маршрутов на СДМ) имеет протяженность 1856,64 км, средняя протяженность маршрута 19,96 км, плотность маршрутной сети – 5,89 км/км².

Таким образом, плотность маршрутной сети городского пассажирского транспорта (7,1 км/км²) значительно превышает норматив 1,5-2,5 км/км², установленный СП 42.13330.2011.

Маршрутную сеть городского округа Тольятти по функциональному назначению можно разделить на коммунально-бытовую, промышленную и дачно-городскую.

Промышленная маршрутная сеть обеспечивает транспортную связь между проходными промышленных предприятий города и его селитебными районами. Дачно-городская маршрутная сеть связывает районы города с пригородной зоной, в которой размещены садово-дачные участки жителей.

Условное функциональное деление маршрутов позволяет оценить назначение маршрутов каждого вида ГПТ.

Интенсивность движения ГПТ влияет на загруженность дорог и качество обслуживания населения на остановочных пунктах. На участке улично-дорожной сети интенсивность движения ГПТ зависит от

количества проходящих по нему маршрутов и интервала движения подвижного состава.

Особенности городского округа Тольятти определяют скопление маршрутов с минимальными интервалами движения на подъездах К ОАО «АВТОВАЗ» и на связях районов города.

Анализ количества одновременно проходящих маршрутов по участкам улично-дорожной сети города выявил 5 наиболее загруженных участков: 2 на подъезде к ОАО «АВТОВАЗ», на связях Центрального района с Автозаводским и Комсомольским и на Центральной площади.

Деятельность по управлению всей системой городского пассажирского транспорта в Администрации г.о. Тольятти осуществляет Департамент дорожного хозяйства и транспорта.

Департамент дорожного хозяйства и транспорта выполняет следующие управленческие функции:

- участвует в разработке и реализации политики в сфере транспортных услуг;
- осуществляет руководство системой городского пассажирского транспорта;
- осуществляет разработку положений по обеспечению безопасности осуществления пассажирских перевозок;
- производит экономическое и финансовое управление городскими муниципальными предприятиями пассажирского транспорта;
- разрабатывает долгосрочные стратегии для предприятий транспортной системы;
- осуществляет анализ и прогнозирование в сфере развития систем транспортных услуг и городского хозяйства в целом;
- осуществляет нормативно-документальное сопровождение городской транспортной системы.

Функциональная сема управления услугами городского транспорта города представлена на рисунке 1.3. На структурной схеме представлены основные структурные компоненты, относящиеся к Департаменту транспорта Администрации города Тольятти.

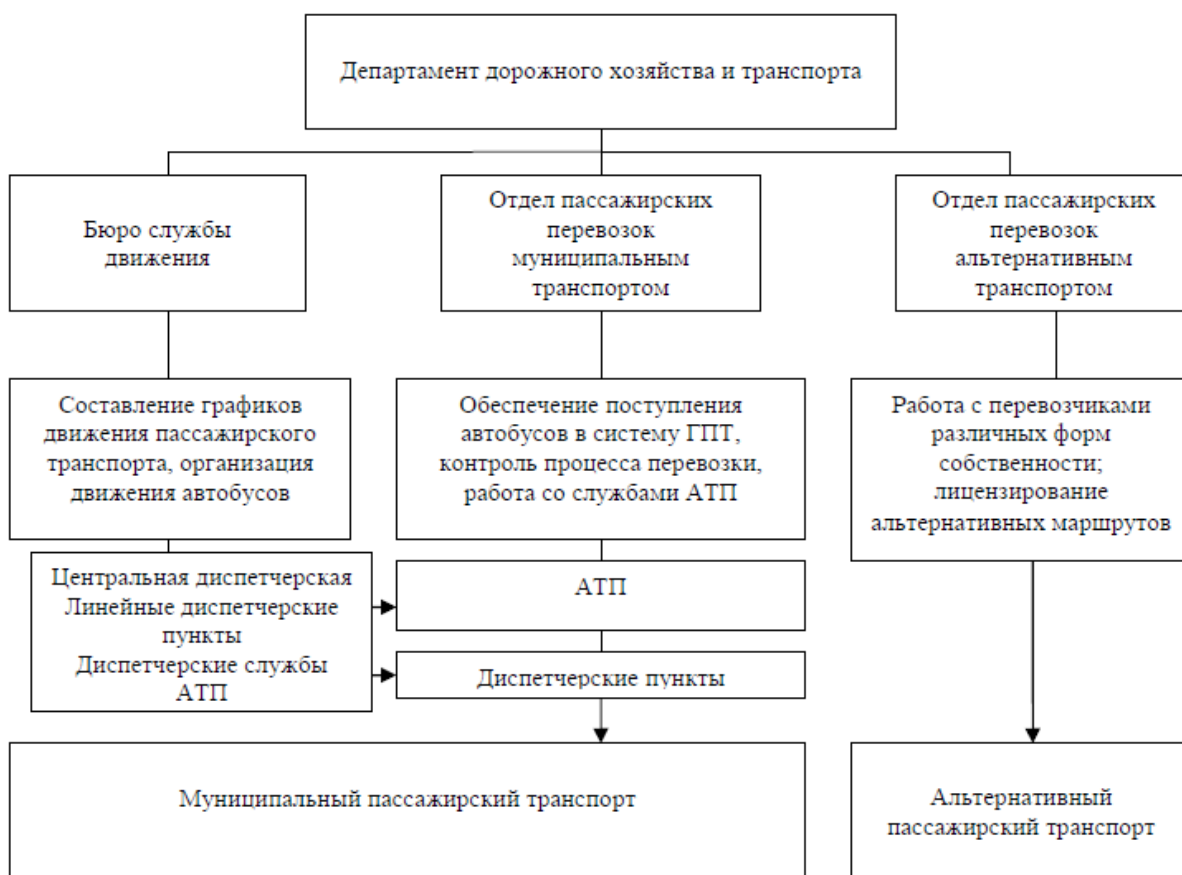


Рисунок 1.3 – Схема функционального управления транспортной системой города

Городские перевозчики представлены двумя основными группами, которые условно делятся по их принадлежности – муниципальные и коммерческие перевозчики. Диспетчеризация маршрутов производится специалистами Департамента, также в Департаменте производится планирование маршрутов, интервалов следования, количество обслуживающих их транспортных средств. Решаемые в рамках управления пассажирским транспортом задачи представлены на рисунке 1.4.



Рисунок 1.4 – Задачи управления системой городского пассажирского транспорта

Обозначенные задачи управления системой пассажирского транспорта в дальнейшем будут использованы в качестве основы, определяющей функционал автоматизированной системы управления подвижным составом городского пассажирского транспорта. Отдельно стоит отметить, что управление коммерческими маршрутами для Департамента представляет определенные трудности. Зачастую, коммерческими маршрутами самостоятельно принимается решение о том, в какие моменты выводить транспорт, в каком количестве. В отдельных случаях, отмечены жалобы о преждевременном прекращении обслуживания маршрута, поскольку перевозчику это невыгодно, так как пассажиропоток является низким. Безусловно, эти нарушения фиксируются Департаментом транспорта, но тем не менее, проблема подобного отношения перевозчиков к исполнению своих обязанностей является актуальной.

1.3 Проблемы современного городского пассажирского транспорта и пути их разрешения

Рост города Тольятти обостряет проблемы транспортного обслуживания населения. В час пик людям все сложнее добраться из спальных районов к местам работы и обратно. Транспортные заторы на улицах сковывают движение автомобилей. Остро встает вопрос об эффективности и безопасности городского транспорта, что также связано с вопросами структурной организации системы.

У каждого российского города за последнюю четверть века наработан в этой сфере собственный опыт, не всегда удачный. Где-то в начале постсоветского периода городские власти решили положиться на рыночный механизм и отдали львиную долю маршрутной сети частным перевозчикам. результатом стало то, что частники сконцентрировали ресурсы на выгодных маршрутах, а в районы с низким пассажиропотоком

муниципальных образований ехать в вечерние часы не хотели, также отказывали в оказании транспортных услуг льготным категориям граждан. Результатом явилось то, что в середине 2000-х годов муниципальные органы управления вновь сделали упор на поддержку муниципальных автотранспортных предприятий автомобильного и электротранспорта.

Муниципальные предприятия выгодны государственным органам управления. Они платят гораздо больше налогов, чем частные перевозчики, они более дисциплинированы. У МУПов создана необходимая инфраструктура – ремонтные боксы, диспетчерская служба, которая работает круглые сутки. Однако, как и в большинстве российских городов предприятия общественного транспорта (ПАТП и МУПы) приходят в упадок, так как в местных бюджетах недостаточно средств на их поддержку. Решить эту проблему собственными средствами предприятия также не могут, потому что власти на местах из социальных соображений не повышают тарифы на проезд в общественном транспорте. Во многих городах стоимость проезда ниже себестоимости перевозок и Тольятти не является исключением.

Минусовая экономика нередко приводит муниципальные транспортные предприятия к банкротству. Так случилось с Тольяттинскими ПАТП № 1 и ПАТП №2. Финансовая ситуация вынудила ввести на этих автотранспортных предприятиях конкурсное производство. Чтобы рассчитаться с многомиллионными долгами, потребовалось продать часть его имущества, оптимизировать затраты. Находясь в процедуре конкурсного производства. В начале 2000 годов оба предприятия были объявлено банкротом и ликвидированы.

В отдельных случаях региональные власти рассматривают возможность передачи частникам в аренду подвижного состава. Именно так поступили в Самаре, передав подвижной состав и другое имущество муниципального предприятия «Пассажиравтотранс» на 5 лет в распоряжение частной компании «Самараавтогаз». Как сообщили в

Администрации Самары, эта мера вынужденная. Предприятие было не в состоянии своевременно находить средства для внесения текущих платежей. Причина – недофинансирование из бюджетов на протяжении нескольких лет. Себестоимость перевозки превышает плату за проезд для населения. При этом разницу в последние годы «Пассажиравтотрансу» компенсировали не в полном объеме.

Так, в 2016 году себестоимость перевозки одного пассажира на самарском автобусе составляла 29 руб., в то время как городской бюджет компенсировал перевозку льготников до 25 руб., а областной – до 23 руб. В 2017 году сумма недополученных доходов из бюджетов всех уровней составила 150 млн руб.

Учитывая задачи по обновлению подвижного состава, мэрия Самары согласовала Пассажиравтотрансу покупку 125 новых автобусов в лизинг. Однако и с этими платежами справиться муниципальное предприятие не смогло.

С осени 2017 года департамент транспорта Самары изучал различные варианты вывода предприятия из кризиса. Рассматривались предложения по заключению концессионного соглашения и даже приватизации ПАТПа. В результате выбрали вариант сдачи имущества в аренду, при котором муниципальное предприятие будет сохранено. По итогам аукциона победило предложение ООО «Самараавтогаз». Организация сохранит объем пассажирских перевозок, обеспечит погашение долгов – около 500 млн руб.

До конца 2020 года сумма арендных платежей составила более 100 млн. руб. Компания обязуется обновить технику. Это будут автобусы МАЗ средней вместимости. В Самару уже прибыли 30 автобусов из 100 запланированных. Представители городской администрации утверждают, что тарифы для пассажиров останутся на прежнем уровне, сохранятся все виды льгот. Пассажиравтотранс будет существовать как юридическое лицо. В течение пяти лет его основным видом деятельности станет сдача

имущества в аренду. Когда закончится договор аренды, автопарк и имущественный комплекс останутся на балансе предприятия.

Однако, опыт обновления парка автобусов не всегда приводит к оздоровлению предприятия. Закупленные автобусы зачастую «висят» на балансе кредиторской задолженностью, поскольку были подобраны неправильно. Зачастую это транспортные средства большого класса, поэтому приносят убытки, так как потребляют много горючего, а пассажиропоток неравномерен.

Эта проблема наблюдается в муниципальном автотранспортном предприятии № 3 Тольятти. Несколько лет назад, по федеральной программе было приобретено большое количество автобусов большой вместимости. Для пассажиров они, конечно, более удобны и безопасны. Вместительный салон бывает переполнен в часы пик. Однако в остальное время автобус ходит полупустым. При этом тратится столько же топлива и оборудование так же изнашивается.

Тут необходимо дать пояснение по этой проблеме, связанной с износом транспортных средств. Чем старше автобус, тем больше стоит каждый следующий его ремонт. Сумма может вырасти в несколько раз. Средства на ремонт выделяются муниципалитетом. В то же время необходимо приобретать новые автобусы. Это серьезные затраты, которые берет на себя бюджет города. Исходя из экономических соображений, проезд в автобусе должен стоить около 50 руб. Но местные власти такой тариф никогда не утвердят. Поэтому в период реорганизации транспортной системы важно просчитать пассажиропотоки и определить, какой класс автобусов нужен на тех или иных маршрутах. Поэтому, на ряд городских маршрутов выводятся автобусы средней и малой вместимости. Современные автобусы малой вместимости довольно комфортны. А главное, позволят перевозчикам эффективнее и рациональнее выполнять транспортную работу.

Проблема старения подвижного состава характерна и для ПАТП № 3, обслуживающего большинство автобусных маршрутов Тольятти. Технику приходится постоянно ремонтировать, а для этого нужны средства. Автобусы изношены на 70%. Замена подвижного состава связана с серьезными издержками, поэтому в ближайшей перспективе невозможна. Если же не выпускать в рейсы автобусы преклонного возраста, то в городе произойдет транспортный коллапс. Также в ПАТП № 3 отмечается дефицит кадров, как среди водителей, так и среди обслуживающего и линейного персонала.

Результатом влияния перечисленных выше проблем в работе общественного транспорта явилось то, что доля горожан, пользующихся его услугами для ежедневных поездок, составляет всего 43%. Типичный двор жилого дома заставлен легковыми автомобилями, которым горожане сегодня отдают предпочтение. Как следствие этого – перегруженность улично–дорожной сети, заторы на дорогах.

Один из способов разгрузить городские улицы – побудить часть владельцев личных авто пересесть на общественный транспорт. Но троллейбусный парк города изношен на 91%. Подавляющее большинство троллейбусов – морально устаревшие высокопольные модели. Некоторые экземпляры отработали на городских маршрутах сверх срока эксплуатации.

Как показывает мировая и отечественная практика, альтернативные способы передвижения могут стать привлекательными только в том случае, когда они будут выигрышны для горожанина по ряду показателей. Это прежде всего экономия времени при передвижении по городу. Второй фактор – комфортность и безопасность поездки. Третий – высокая степень надежности общественного транспорта, исключая какие–либо сбои. И четвертый фактор – экономия средств. Только когда все четыре фактора при пользовании общественным транспортом покажут свое преимущество, среднестатистический житель мегаполиса предпочтет его поездке на

собственном легковом автомобиле. Постепенная переориентация на пользование общественным транспортом приведет к сокращению количества автомобилей на городских улицах. Следовательно, и заторов на дорогах станет меньше.

Чтобы общественный транспорт мог конкурировать с легковыми автомобилями на уровне этих параметров, необходимо создать цельную городскую транспортную систему. Все магистральные маршруты в таких системах должны быть интегрированы как по расписанию движения транспортных средств, оплате проезда, так и посредством транспортно-пересадочных узлов, терминалов. Большое внимание в таких системах также следует уделить созданию скоростного каркаса. Это трассы, которые инженерно отграничены путевыми конструкциями либо по полосам движения, обособленным по всему пути следования.

Только после проведения таких системных мер можно будет переломить ситуацию, и общественный транспорт начнет отыгрывать очки у легкового автомобиля. Что касается комфортности передвижения пассажиров, то на городских маршрутах ее призван обеспечить современный подвижной состав, отличающийся регулярностью, надежностью, высокой скоростью передвижения.

Также стоит отметить, что сегодня все мировые транспортные тенденции направлены на развитие современной системы рельсового транспорта. В первую очередь это метрополитен, а также легкорельсовый транспорт, включающий классический и скоростной трамвай. Большинство городов России не могут позволить себе строительство метро, поэтому развитие трамвайной инфраструктуры является самым простым и правильным путем решения транспортных проблем.

Создание выделенных, инженерно отграниченных полос для движения автобусов и троллейбусов, могут быть предусмотрены программами комплексного развития транспортной инфраструктуры, которые разработаны в каждом из регионов – участников национального

проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги». Таким образом интересы развития городского транспорта могут быть учтены при ремонте и реконструкции улично–дорожной сети агломераций.

Другая мера государственной поддержки – выделяемые из федерального бюджета субсидии производителям наземного электрического транспорта и газомоторной техники. Если принимать активное участие в федеральных программах поддержки производителей, можно за короткий срок существенно обновить городской пассажирский парк. За последние три года такой помощью активно воспользовались города, где проводились матчи Чемпионата мира по футболу. Они смогли существенно обновить свой парк пассажирского транспорта. Правила предоставления субсидий из федерального бюджета производителям городского наземного электрического транспорта, принятые Правительством РФ в феврале 2018 года, позволяют сэкономить при покупке троллейбуса сумму размером в 5 млн руб., троллейбуса с удлиненным автономным ходом – 7,5 млн руб.

Организаторы перевозок на муниципальном и региональном уровнях должны предусмотреть, какие виды транспорта будут обслуживать будущие пассажиропотоки строящихся жилых комплексов, в каких направлениях будут передвигаться люди, и построить маршруты в соответствии с будущим спросом. Эта задача должна быть реализована через документы транспортного планирования – городские программы комплексного развития транспортной инфраструктуры и комплексные схемы организации дорожного движения, разрабатываемые на перспективу на основе анализа текущей ситуации и прогнозирования тех изменений, которые могут возникнуть в будущем.

Таким образом, сформулировать комплекс основных проблем городского транспорта можно сформулировать следующим образом:

1. Общая убыточность городского пассажирского транспорта, обусловленная высокими издержками и высоким уровнем дотационности данной отрасли городского хозяйства;

2. Как следствие предыдущего пункта – общее снижение доходности муниципальных предприятий городского пассажирского транспорта, что сказывается на кадровом состоянии предприятий и дефиците персонала;

3. Общее падение спроса на услуги городского пассажирского транспорта и отказ от его услуг в пользу личного транспорта и услуг так называемых коммерческих перевозчиков;

4. Индексация стоимости проезда, не соответствующая реальному соотношению размерам инфляции и сопутствующим росту на топливо, энергоресурсы и запасные части. В совокупности это приводит к накоплению разрыва между доходной и расходной частью;

5. неэффективность транспортной сети, когда происходит дублирование муниципальным транспортом маршрутов следования и перевода наиболее интересных с точки зрения пассажиропотока направлений на обслуживание коммерческими перевозчиками;

6. Общая не гибкость и инертность системы управления подвижным составом, реакция на изменения в процессе перевозок крайне низкая и имеет характер сильного запаздывания;

7. Слабость контроля за положением транспортного средства на маршруте. Контроль датчиками GPS-ГЛОНАСС имеет функцию общего контроля, но не оперативного, поскольку в диспетчерской системе отсутствует соответствующее аппаратное и программное обеспечение;

8. Высокая степень неритмичности движения городского транспорта и отсутствие для потребителя возможности контроля времени ожидания транспортных средств, что технически реализуемо в современных условиях и массово внедрено, например, на предприятиях Мосгортранса;

9. Высокая степень изношенности подвижного состава, что негативно влияет на степень технической готовности.

Автором, в рамках диссертационного исследования, предлагаются следующие мероприятия для решения обозначенных проблем:

1. Реализовать перевод функции диспетчирования подвижного состава пассажирского транспорта на автоматизированную систему управления, учитывающую различные факторы дорожной ситуации и осуществляющей контроль за разными видами пассажирского транспорта, задействованного в процессе оказания транспортной услуги;

2. Вывести функции диспетчирования подвижного состава из функций автотранспортных предприятий, оставив за ними функционал обеспечения поступления транспортных средств в транспортную систему. Обеспечить подключение мониторинга состояния транспортных средств для всех транспортных средств, задействованных в процессе оказания транспортных услуг;

3. Обеспечить информационную базу для всех участников процесса оказания транспортных услуг, как для исполнителей, так и потребителей услуги с целью обеспечения информированности потребителя о параметрах оказания этой услуги (времени ожидания транспортного средства, времени в пути, времени прибытия на желаемый пункт и т.д.);

4. Повышение интереса потребителя к общественному транспорту возможно только при условии повышения качества услуги, поэтому, предложение о передаче функции диспетчеризации подвижного состава в единую диспетчерскую систему позволит повлиять на инструмент оказания услуги, сделав его более совершенным и отвечающим требованиям современных реалий. а это значит, что это сделает оказываемую услугу более совершенной, а значит, более привлекательной с точки зрения конечного потребителя.

Глава 2 Модель системы городского пассажирского транспорта

2.1 Управление системой оказания транспортных услуг

«Система городского пассажирского транспорта осуществляет свою деятельность на рынке социально значимых услуг (услуги по перевозке пассажиров). Из общей теории экономики известно, что на данном рынке контроль над ценами осуществляет государство или органы муниципального самоуправления, так как услугами предприятий городского пассажирского транспорта должны пользоваться все слои населения, и весь предъявляемый спрос населения на пассажирские перевозки должен удовлетворяться полностью. Вследствие этого, органы муниципального самоуправления занижают тариф на перевозку пассажиров, т.е. доходы, получаемые предприятиями городского пассажирского транспорта от выполнения муниципального заказа по перевозке пассажиров, заведомо ниже эксплуатационных затрат, что выявлено в результате проведенного анализа в Главе 1.» [13]

«С точки зрения регулирования спроса становится совершенно очевидно, что предпринять что-либо в моменты «межпика» для привлечения потенциальных пассажиров мы не можем, так как по сути сама идея не имеет смысла. В данном случае спрос как объект управления находится вне системы ГПТ и поэтому стоит сосредоточить усилия не на стимулировании спроса, а на снижении потерь от нерезультативных пробегов. Данная ситуация также двойственна. С одной стороны, перевозчик преследует свои цели, стремясь минимизировать потери, а с другой, поскольку они производят транспортировку пассажиров на муниципальном, т.е. общегородском уровне нельзя пренебрегать интересами пассажиров, осуществляющих поездки в межпиковый период.» [21]

Наличие автоматизированной системы управления позволит оперативно реагировать и вмешиваться в процесс перевозок. Благодаря этому,

изменения в параметрах пассажиропотока и в дорожной ситуации будет возможно производить изменения не в соответствии с графиком, который является весьма условным и не всегда соответствует реальным параметрам, а по факту изменения характеристик оказываемых услуг.

Предполагается, что основным инструментом в работе автоматизированной системы управления будет являться регулирование числа автобусов на маршрутах с различной вместимостью, с целью, чтобы обеспечить постоянство интервалов следования транспортных средств, но при этом обеспечить приемлемое заполнение салона, во избежание холостых пробегов транспорта. Подобное решение позволит максимизировать параметры качества оказываемой транспортной услуги, при этом, за счет минимизации холостых пробегов, увеличить экономическую эффективность городского транспорта.

Следовательно, прогнозирование пассажиропотока и планирование необходимого объема транспортных единиц для его перевозки, производится исходя из аналитических данных по пикам спроса на транспортные услуги, которые органы управления Администрации города считают необходимыми удовлетворять в первую очередь. При этом, важно помнить, что эффективность оказания транспортной услуги оценивается и с экономической точки зрения. Поэтому, при организации, важно учитывать этот аспект и грамотно выстраивать ценовую политику на предприятиях муниципального транспорта, одновременно соблюдая интересы, как перевозчиков, так и потребителей транспортной услуги.

Следовательно, на Департамент транспорта города ляжет обязанность организации системы управления городским транспортом. Предпосылки для создания подобной системы в городе имеются. На сегодняшний день в городе функционирует система мониторинга транспортных средств, однако не все участники процесса перевозок подключены к данной системе (речь идет о коммерческих перевозчиках) и сама система, выстраиваемая с начала нулевых не имеет полного функционала, предусмотренного первоначальным планом.

2.2 Моделирование системы управления транспортными услугами

«Для создания единой автоматизированной системы диспетчерского управления услугами городского пассажирского транспорта в первую очередь необходимо определить ее организационно-структурные и функциональные параметры» [24] Организационная структура система управления ГПТ до и после модернизации представлена на рисунке 2.1.

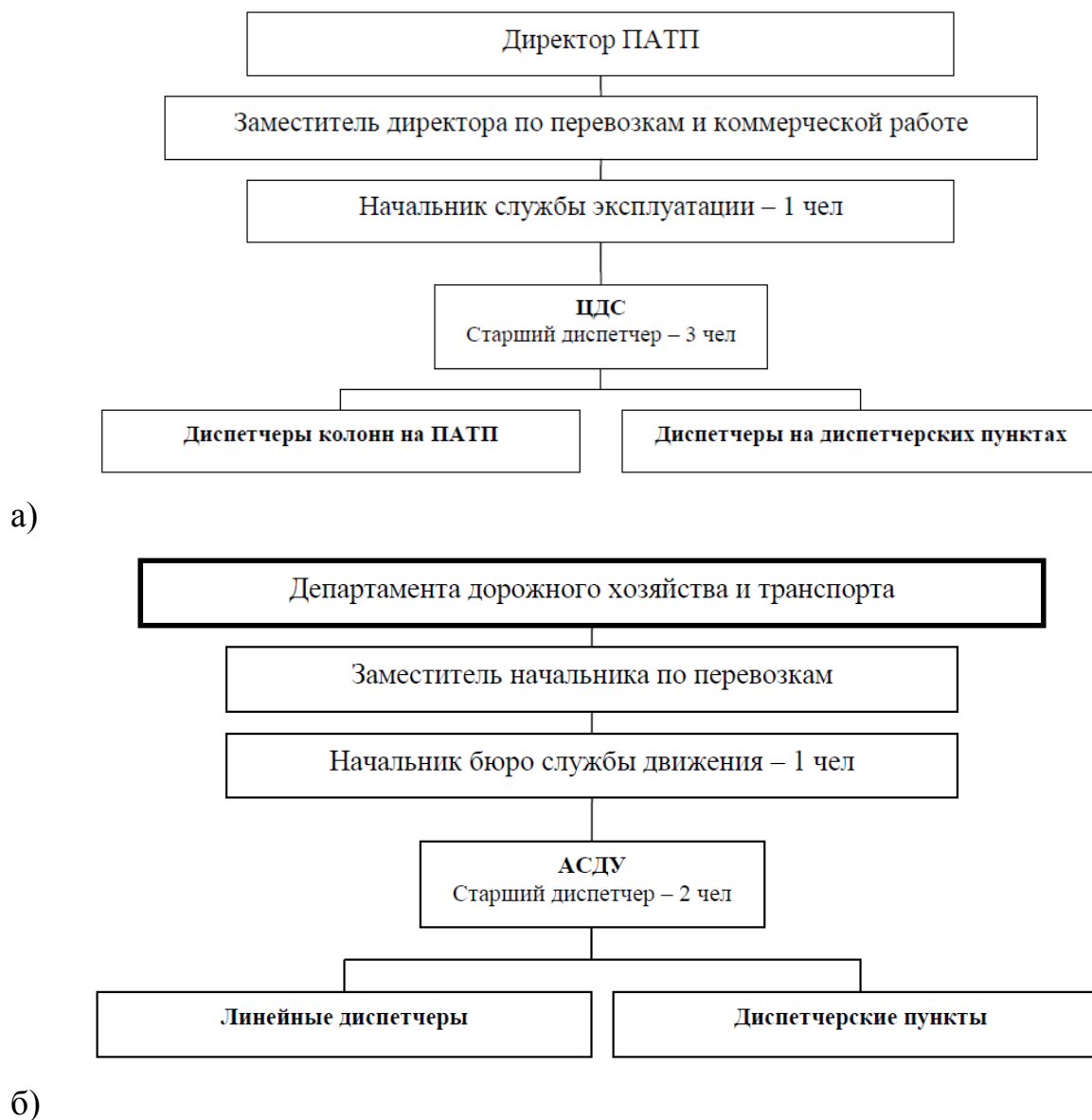


Рисунок 2.1 – Организационная структура система управления ГПТ до и после модернизации

«Отличие предлагаемой автором организационной структуры автоматизированной диспетчерской системы управления городским пассажирским транспортом от имеющейся, состоит в том, что из нее исключаются диспетчерские службы АТП. Передача функций управления от АТП к единой автоматизированной системе диспетчерского управления, находящейся в ведении Департамента дорожного хозяйства и транспорта г. Тольятти, повлечет за собой не только сокращение числа диспетчерского персонала, но и позволит сократить число диспетчерских пунктов.» [13]

Структура единой автоматизированной системы и ее функциональные элементы представлены на рисунке 2.2.

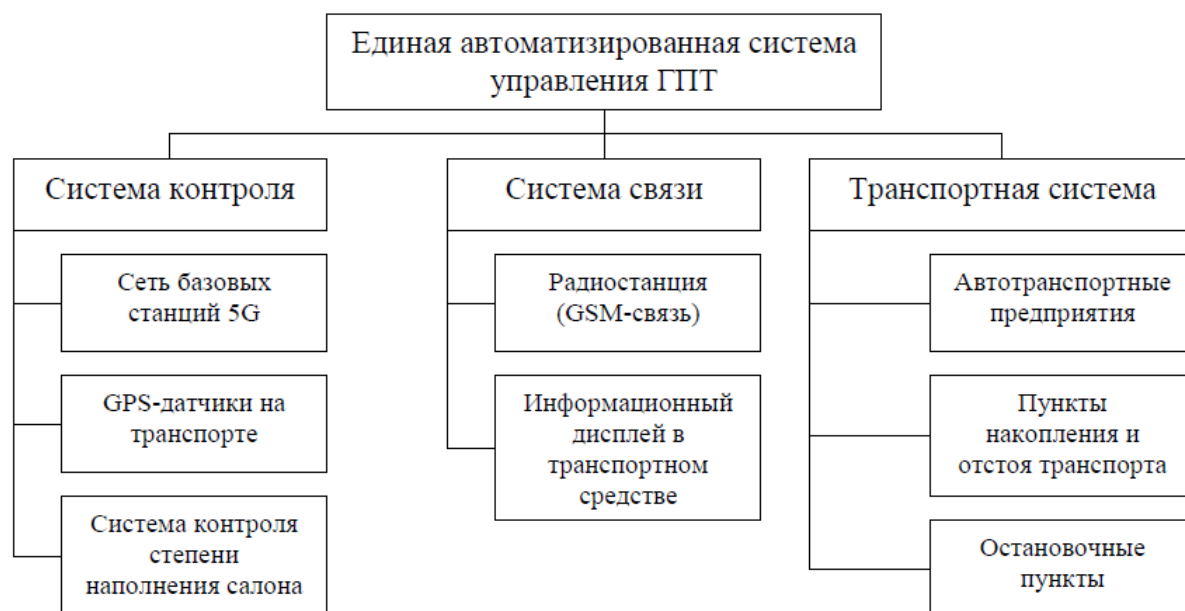


Рисунок 2.2 – Структурная схема единой автоматизированной системы

«Однако следует признать, что только путем создания технических предпосылок добиться эффективной работы системы невозможно. Необходима реорганизация всей системы диспетчирования в городских масштабах. Таким образом, приходим к необходимости определения организационных свойств системы АСДУ.» [13]

1. В системе АСДУ в качестве центра управления процессом оказания услуг следует принять единую диспетчерскую систему. Единая

диспетчерская система выполняет функции анализа, контроля и управления процессом оказания транспортной услуги.

2. Диспетчерские пункты как структурные части транспортной системы должны быть исключены, поскольку надобность в них полностью пропадет, а их функции на себя полностью возьмет единая диспетчерская система.

3. В системе оказания транспортных услуг, функционирующей на основе единой диспетчерской системы, с АТП снимается роль диспетчеризации и планирования маршрутов. Роли АТП сугубо технического плана – обеспечение бесперебойного поступления транспортных средств в систему и поддержание высокого уровня технической готовности.

4. В случае падения спроса на транспортную услугу в межпиковый период, с целью поддержания качества транспортной услуги на высоком уровне, автобус большой вместимости переводится на другой маршрут, где сохраняются потребности в таких видах транспорта. Вместо него на маршрут поступает автобус малой вместимости. Таким образом, для потребителя максимально сохраняется интервал следования транспортных средств, а значит, сохраняется качество услуги. Для системы городского транспорта подобное решение означает, что на маршруте работает транспортная единица с меньшими производственными издержками, следовательно, вся система несет меньшие издержки в своей работе.

«В теории принятия решений выделяется три основных этапа принятия решения: поиск информации, поиск и нахождение альтернатив и выбор лучшей альтернативы. На первом этапе собирается вся доступная на момент принятия решения информация. Второй этап связан с определением того, что можно, а что нельзя делать в имеющейся ситуации, т. е. с определением вариантов решений (альтернатив). Третий этап включает в себя сравнение альтернатив и выбор наилучшего варианта (или вариантов) решения.

В нашем случае, на основании вышеизложенного, в литературе предлагается следующая последовательность основных действий диспетчерской системы» [4]:

1. Мониторинг дорожной ситуации с целью классификации их по шкале «штатная», «нештатная», «критическая».

2. В соответствии с обозначенным алгоритмом, оценка уровня значимости для каждой ситуации.

3. Обнаружение и принятие массива решений в системе, в соответствии с имеющейся ситуацией.

4. Ранжирование альтернативных решений по степени их влияния на всю систему в целом. каждое решение способно оказывать влияние, различное по степени возмущения. В теории принятия решений следует по возможности избегать принятия решений, оказывающих возмущение системы на критическом уровне.

5. Принятие альтернативы с наилучшими параметрами. Критерии оценки альтернативы базируются на математических принципах оценки влияния и определяются на программном уровне при конструировании алгоритмов системы.

«Предлагаемое функциональное разделение позволит четко сосредоточить функции управления в разных подсистемах системы ГПТ, что позволит более качественно выполнять каждому из них те функции, за которое данное ведомство несет ответственность, а сам процесс управления автоматизировать.» [4]

2.3 Оценка функциональных параметров системы управления городским пассажирским транспортом

«На городском пассажирском транспорте управление процессами перевозки пассажиров осуществляется с использованием различных ресурсов. Сам процесс управления имеет циклический характер, итеративный. Затраты

на управляющие воздействия существенно зависят от интервала, в котором накапливаются отклонения фактического параметра от нормативного. Степень отклонения фактического показателя от нормативного (расчетного) определяется динамикой системы. На ГПТ различают параметры относительно неизменные - устойчивые, медленно меняющиеся, например, общее количество передвижений в данном районе; и быстро меняющиеся, например, коэффициент использования вместимости подвижного состава. Следовательно, совокупность показателей, описывающих поведение системы ГПТ, должна быть разбита на два подмножества, представленных на рисунке 2.3.» [13]

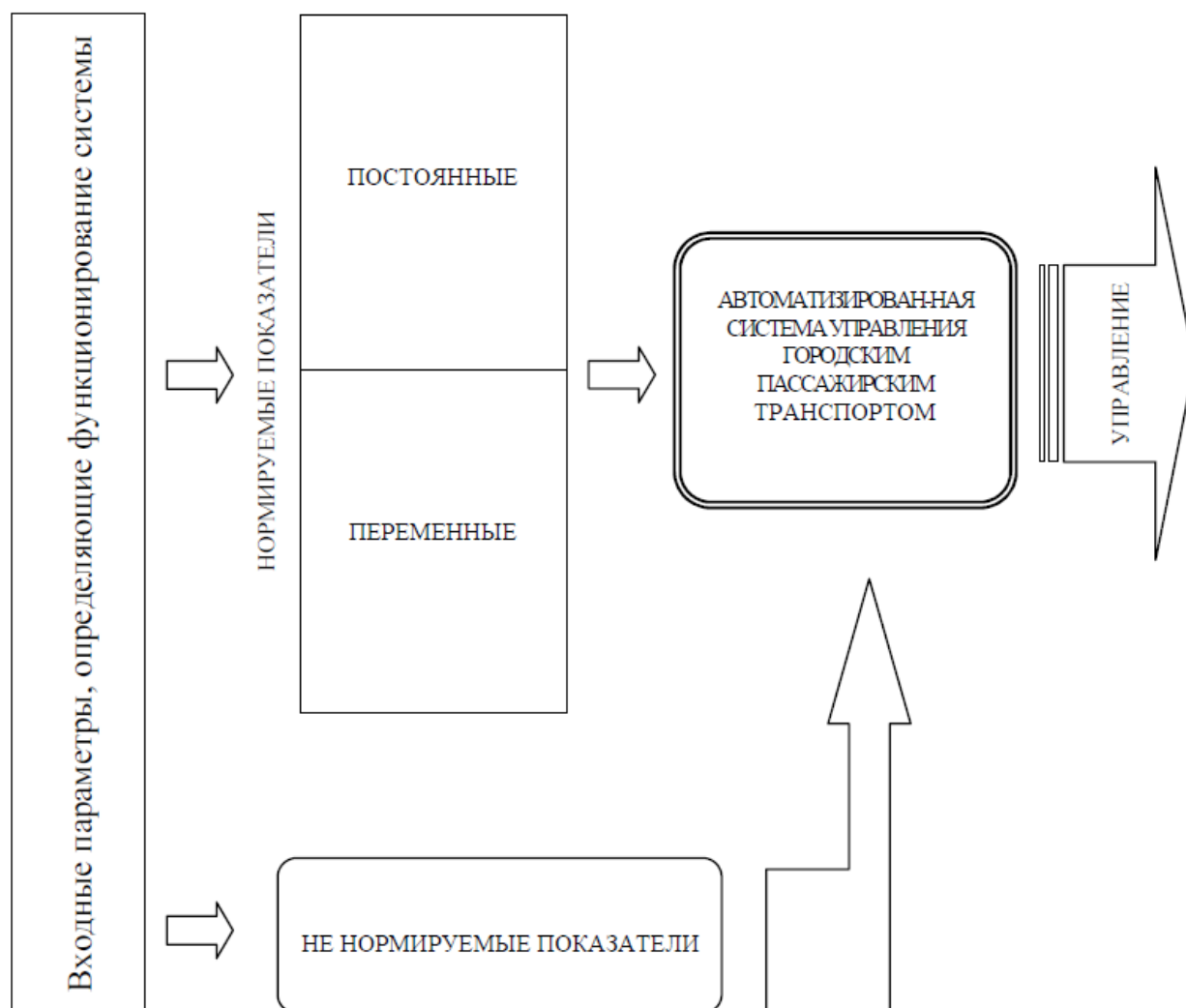


Рисунок 2.3 – Показатели системы оказания транспортных услуг

«В общей совокупности параметров, в первую очередь медленно меняющихся, есть группа показателей, которые могут быть описаны аналитически, расход топлива, затраты на заработную плату, амортизационные отчисления и т.п.; другая группа параметров отслеживается по фактическому их значению и сравнивается с нормативными. Третья группа параметров не нормируется и не описывается аналитически, например, выход из строя подвижного состава и т.п. Данная группа параметров относится к случайным процессам и должна быть выделена в отдельное подмножество (кластер).» [4]

«Совокупность факторов, влияющих на выбор решения пассажира, оценивается статистически через определенные промежутки времени и достаточно хорошо описана в литературе. На первом месте стоит общее время поездки, при наличии альтернативных возможностей вступают в силу два критерия: время и стоимость. Удобство, комфортабельность поездки пассажира на конкретном маршруте при отсутствии альтернативных вариантов находится на последнем месте и практически неуправляема, а при наличии различных вариантов на данном маршруте зависит от характера поездки - деловая или не деловая. В конечном итоге выбор пассажира будет определяться полным временем передвижения к месту назначения и его стоимостью.» [13]

С экономической точки зрения увеличение скорости доставки пассажиров связано со значительными затратами на совершенствование транспортной сети, ее модернизацию, реконструкцию, расширение и на организацию дорожного движения, что связано с повышением нормы амортизации транспортных средств и инженерных сооружений. На городском пассажирском транспорте во многих городах мира сложилась дотационная практика хозяйствования и она является убыточной. Поэтому обобщенным критерием эффективности функционирования ГПТ принят критерий минимума приведенных затрат, а не максимум доходов. В условиях рыночной экономики недостаток средств на восполнение парка подвижного

состава и его обновление, рост затрат на эксплуатационные расходы привел к снижению пассажирооборота на всех видах муниципального ГПТ, качества обслуживания и, что самое главное, возросла доля факторов, меняющихся непредсказуемо, что подтверждается показателями функционирования транспортной системы, приведенными выше. К наиболее непредсказуемо изменяющимся факторам стоит в первую очередь отнести скачкообразное изменение стоимости горюче-смазочных материалов.

«Формирование пассажиропотоков происходит под комплексным влиянием множества разнообразных факторов, степень воздействия которых неодинакова. Для выявления степени влияния как отдельных факторов, так и их совокупности на пассажирские перевозки используются различные экономико-математические методы. Основным методом изучения тенденции развития пассажирского автотранспорта является прогнозирование. Оно является главным средством обоснования перспективных планов, а точность прогнозов определяет реальность принимаемых плановых решений.» [22]

Прогнозирование в настоящее время рассматривается как обязательная часть процесса перспективного планирования. В разработке прогноза развития пассажирских перевозок в качестве основных этапов нами выделены:

- анализ динамики прогнозируемого перевозочного процесса и выявление тенденций его развития;
- выявление важнейших закономерностей прогнозируемого процесса перевозки на основе характеристики этих тенденций;
- составление прогноза пассажирских перевозок;
- расчет ошибки прогноза и построение доверительного интервала.

Из особенностей перспективного планирования и прогнозирования вытекает необходимость системного подхода при решении конкретных задач пассажирского транспорта. Реализация системного подхода требует необходимости построения комплекса моделей, представленных на рисунке 2.4.

Исходной базой для разработки мероприятий по совершенствованию процесса транспортного обслуживания населения является информация об

особенностях формирования общей и транспортной подвижности населения, о размере и направлениях пассажиропотоков, их изменениях в пространстве и во времени. Выявление факторов, влияющих на передвижение населения, и определение зависимости между ними являются необходимым условием прогнозирования этих передвижений.

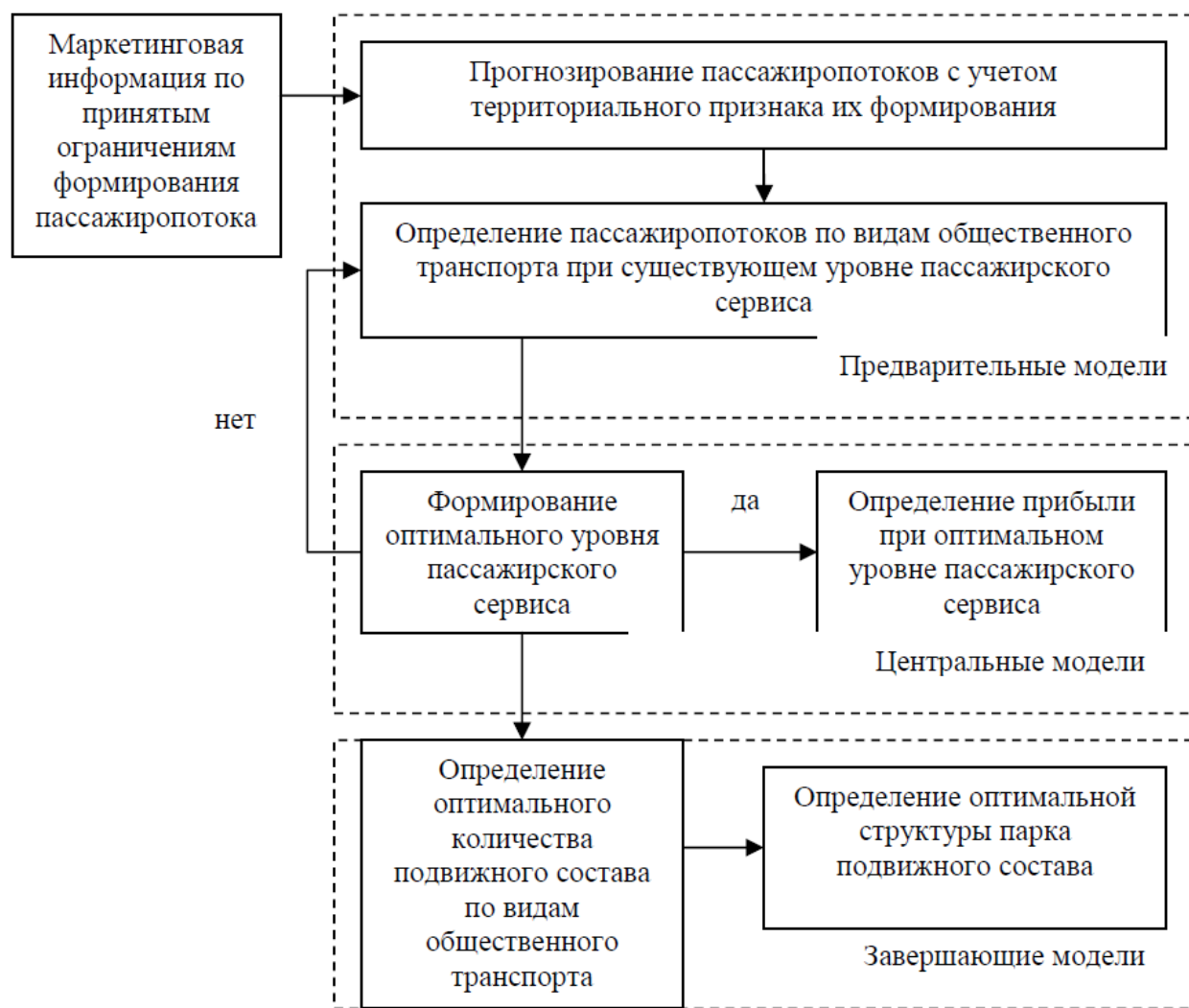


Рисунок 2.4 – Используемые при создании системы экономико-математические модели

Прогнозы по изменениям пассажиропотока основываются на непрерывном анализе состояния транспорта и на основе массива данных, формируемого датчиками транспортных средств. Таким образом, мы имеем дело с сформированным массивом данных, представляющим матрицу, в которой плотность пассажиропотока различна для разных сегментов.

Следовательно, обработку массива данных и принятие решения по изменению параметров оказываемых услуг следует производить на основе технологий обработки информации Big Data.

«Данные технологии являются весьма перспективными. Они учитывают множественные факторы, которые способствуют росту объема перевозок (численность населения, плотность застройки, степень автомобилизации, социальный состав, уровень благосостояния) или сдерживают его (затраты времени и дальность, стоимость поездки и т.п.). Устанавливаются корреляционные связи между характеристиками населенного пункта и вероятностным поведением его жителей при выборе вида транспорта и решении других транспортных вопросов.» [14]

Таким образом, к настоящему моменту, сформированы определенные технологии и математический аппарат решения задач работы с массивом входящей информации, что позволяет эту информацию анализировать и обрабатывать, принимая в каждый из моментов времени решение, соответствующее складывающейся ситуации и производя прогнозирование развития ситуации в различных перспективах.

Однако степень точности полученных результатов во многом определяется первичными исходными данными, поэтому подобная методика, как, впрочем, и вышеизложенные, могут быть использована при первичном планировании числа транспортных единиц на определенном маршруте.

Содержание управления АСДУ проявляется во взаимосвязанной совокупности выполняемых функций управления. Функция управления - это самостоятельный вид работы, определяющий направление деятельности управляющей автоматизированной системы. Общая функция управления является частью управленческого цикла. Типовой состав управленческого цикла включает в себя прогнозирование, планирование, организацию, координацию, регулирование, стимулирование, контроль, учет и анализ, что должно быть задействовано в системе, рисунок 2.5.

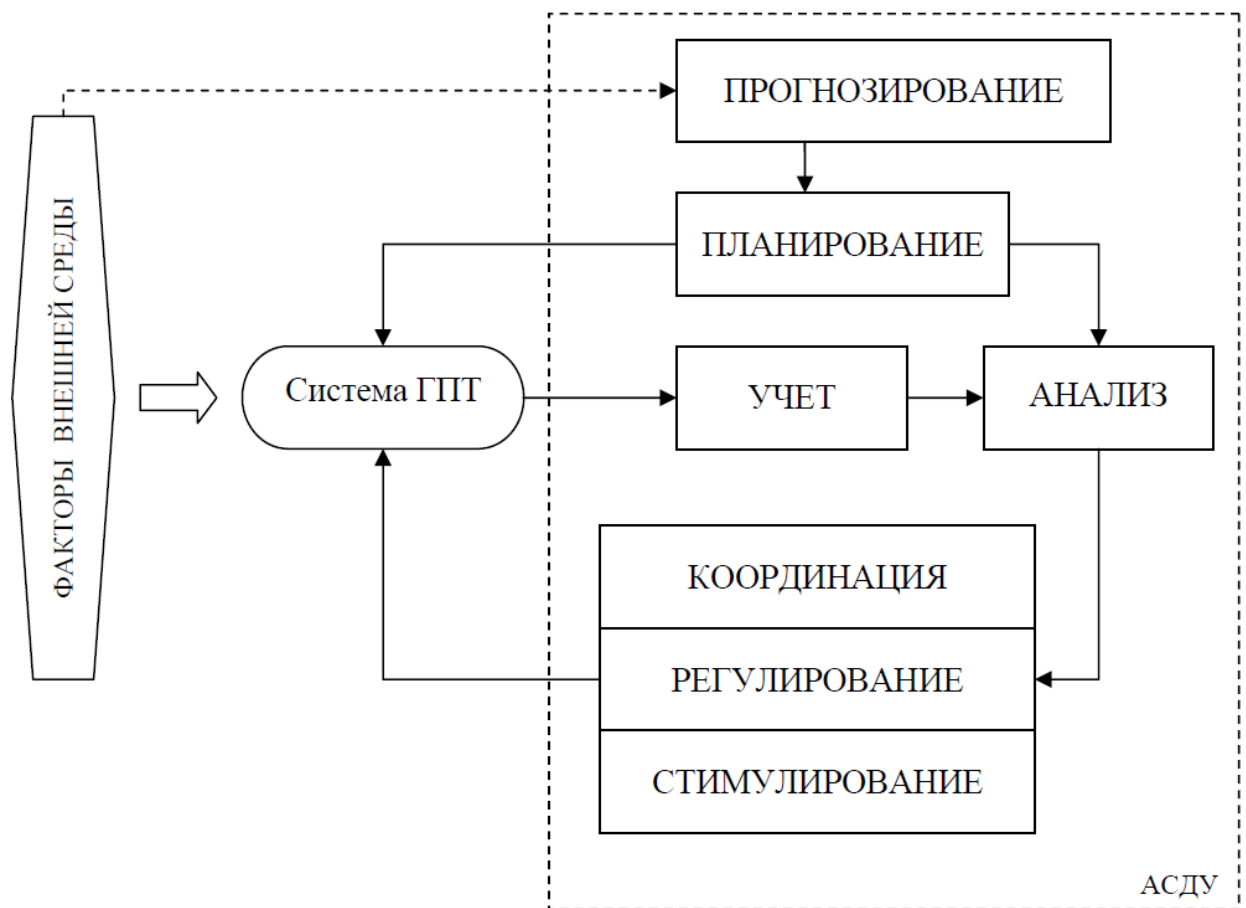


Рисунок 2.5 – Функционал системы управления транспортными услугами

Необходимо дать определение ряду ключевых функций, показанных на рисунке 2.5. Как следует из общей теории управления, к ключевым функциям управления относятся прогнозирование, планирование, учет, анализ и регулирование.

«Прогнозирование является определяющим звеном в схеме управления. Именно на основании прогнозирования, связанного с реальными факторами внешней среды осуществляется принятие тех или иных решений, направленных на предупреждение возникновения критической ситуации. Решения длительной реализации находят свое отражение в планировании.

Выпуск на линию определенного количества подвижного состава, его вместимость, интервалы следования и т.п. по часам суток, по дням недели, по сезонам организуется в соответствии с планом, разработанным в фазе планирования и отражающим модель ГПТ. В процессе функционирования транспортной сети на него оказывают влияние внешние возмущающие

воздействия, что приводит к отклонению от параметров, заданных планом.»
[13]

Математические модели перспективного планирования призваны описать состояние и стратегию развития производственного предприятия через 3-5 лет. Естественно, такие планы являются прогнозными, и для их создания привлекаются математические методы и модели, позволяющие "проигрывать" поведение управляемого объекта при различных прогнозируемых параметрах самого объекта и окружающей среды.

В качестве "внутренних" параметров прогнозируются ресурсы производства, его организационная структура и т.д. На разработку перспективного плана сильнейшее влияние оказывает прогноз состояния внешней среды: спрос на транспортные услуги, состояние конкуренции, политическая и экономическая ситуация в регионе и стране, изменение вкусов и обеспеченности потребителей и т.п. Точно спрогнозировать значение внешних параметров на перспективу в 3-5 лет для пассажирского транспорта практически невозможно, поэтому используются вероятностные методы и методы математической статистики, позволяющие выявить по крайней мере предполагаемую тенденцию изменений параметров внешней среды, влияющих на состояние ГПТ. При этом широко пользуются производственными функциями как аппаратом моделирования и имитационными моделями.

Структура функции планирования в системе управления услугами городского пассажирского транспорта в виде схемы представлена на рисунке 2.6.

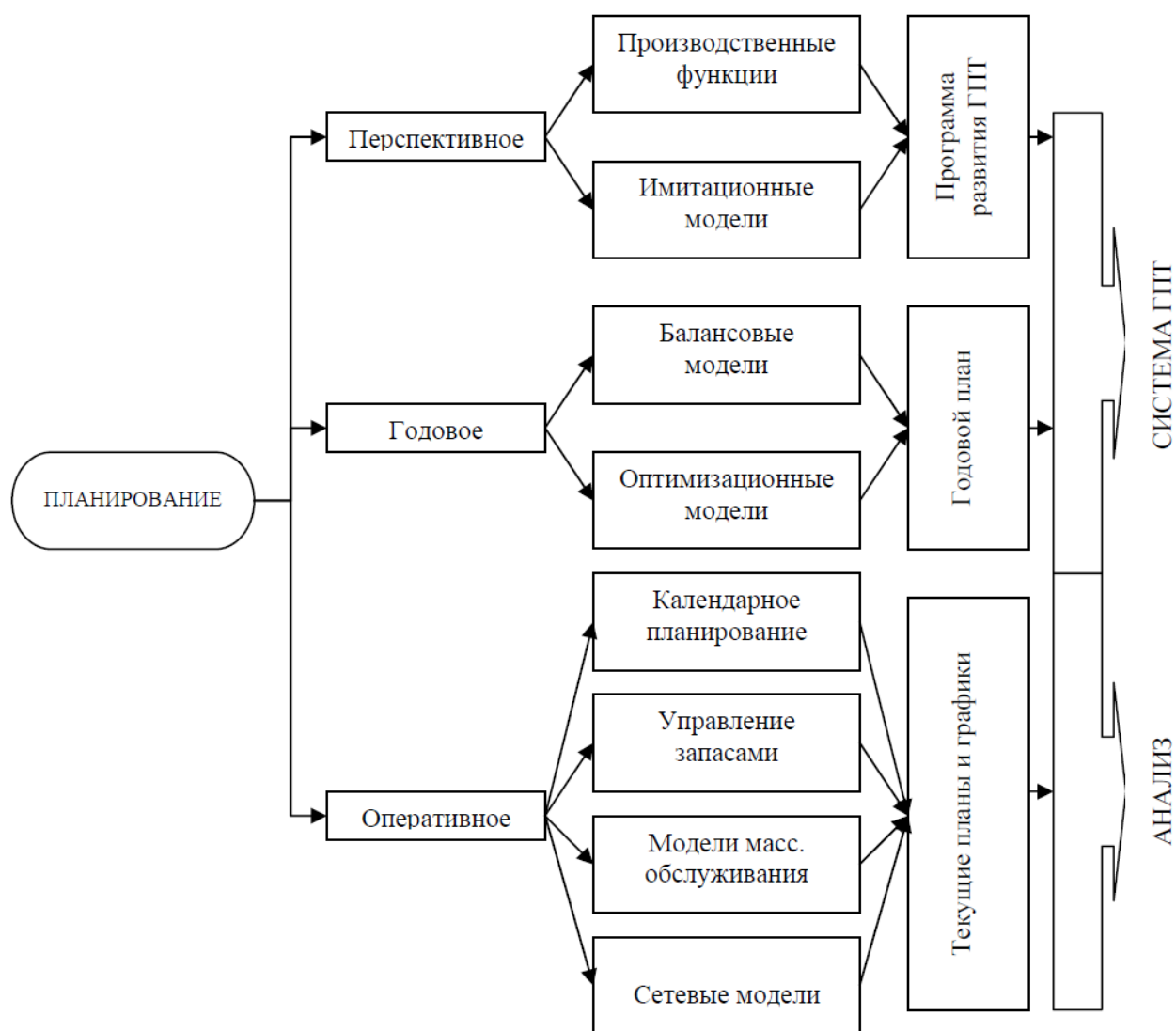


Рисунок 2.6 – Функция планирования в системе управления ГПТ

«Комплекс задач годового планирования более конкретен, поэтому для моделирования "образа" системы ГПТ (т.е. плана) используются детерминированные модели, поскольку определить значение производственных параметров и параметров внешней среды на ближайшую перспективу можно с достаточной степенью точности. Для разработки годового плана (фактически - концептуальной модели ГПТ) используются модели производственного баланса и оптимального программирования (как правило, линейного). Стратегической входной информацией этого комплекса является перспективный план развития всей системы ГПТ города. Результатом решения комплекса задач годового планирования является годовой план, представляющий собой решение задач, заложенных в

программе развития, в котором должны быть представлены в сбалансированном виде ресурсные, производственные и маркетинговые возможности системы ГПТ. Для системы АСДУ, решающей задачи диспетчирования стоит выделить блок оперативного планирования, так как задачи перспективного планирования в состав решаемых АСДУ не входят.

Параметры, заданные в фазе планирования, неизбежно испытывают возмущающее воздействие окружающей среды и отклоняются от запланированных значений. Для того чтобы вернуть систему в очерченные планом рамки, необходимо его оперативное регулирование.» [13]

Для эффективного регулирования требуется знание направления и степени воздействия как на транспортную систему в целом, так и на отдельные ее составляющие, поскольку как недорегулирование, так и перерегулирование приводит к неустойчивости функционирования. Поэтому в управлении системой ГПТ важное значение приобретают фазы учета и анализа.

Фиксация текущего состояния городского транспортного комплекса производится в фазе учета. Функция учета необходима для констатации истинного состояния параметров системы ГПТ. Математические модели здесь достаточно просты, а результатной информацией являются регистры учета и отчетности, характеризующие состояние транспортной системы.

Структура функции учета в системе управления также в виде структурной схемы представлена на рисунке 2.7

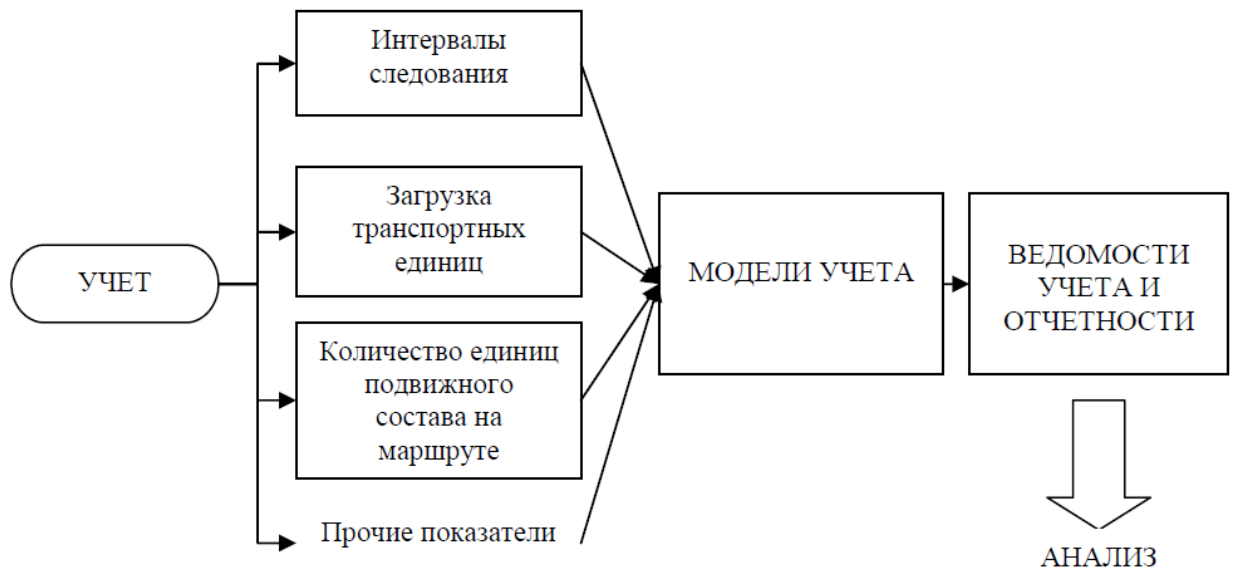


Рисунок 2.7 – Функция учета в системе управления ГПТ

«Следующая функция, функция анализа, определяет степень отклонения от заданного плана (недовыпуски, изменение интервалов, колебания пассажиропотоков и т.д.) и способствует выработке стратегии устранения возникшего отклонения (рисунок 2.8). Здесь решаются задачи по анализу состояния отдельных параметров производственного процесса по отношению к заданным значениям (плану).» [13]



Рисунок 2.8 – Функция анализа в системе управления ГПТ

«Наиболее приемлемыми для дискретного планирования являются, на взгляд автора, динамические модели основными характеристиками работы подвижного состава на маршрутах в которых являются частота и интервал движения.

Частотой движения $A_{\text{ч}}$ называют количество единиц подвижного состава, проходящих за час через определенный пункт маршрута. Частота движения зависит от количества подвижного состава, работающего на маршруте, $A_{\text{м}}$ и времени оборота t_0 :» [23]

$$A_{\text{ч}} = A_{\text{м}} / t_0, \quad (2.1)$$

Интервалом движения I называют время между проездом определенного пункта маршрута двумя следующими друг за другом единицами подвижного состава:

$$I = t_0 * 60 / A_{\text{м}} \text{ (мин)}, \text{ или } I = t / A_{\text{ц}} \text{ (ч)}, \quad (2.2)$$

Из определения частоты и интервала движения частота $A_{\text{ч}}$ может быть представлена как отношение максимального пассажиропотока Q_{max} к номинальной вместимости подвижного состава q :

$$A_{\text{ч}} = Q_{\text{max}} / q, \quad (2.3)$$

Откуда

$$q = Q_{\text{max}} / A_{\text{ч}} \quad (2.4)$$

Основным критерием при выборе рационального типа подвижного состава для того или иного маршрута является целесообразный интервал движения, который определяется по данным обследования пассажиропотоков. Конкретному пассажиропотоку и интервалу, отвечающему условиям и требованиям перевозок пассажиров на конкретном маршруте, соответствует определенная вместимость транспортного средства.

$$q = Q_{\text{max}} * I * k_{\text{т}} / 60 \quad (2.5)$$

где Q_{max} - максимальная мощность пассажиропотока в часы пик, чел.;

I - интервал движения в часы пик, мин;

$k_{\text{т}}$ - интегральный коэффициент неравномерности, рекомендуется принимать $k_{\text{т}} = 0,9 \dots 1,3$.

Потребное число автобусов $A_{рас}$ по рассчитываемому часу можно определить по формуле:

$$A_{рас} = \frac{Q_{рас} * t_0 * k_m}{q * T * \gamma_n}, \quad (2.6)$$

где $Q_{рас}$ - наибольшее по двум направлениям значение пассажиропотока по рассчитываемому часу периода движения, пасс.,

t_0 - время оборота автобуса на маршруте, ч;

$k_m = \eta_{дл} * \eta_{час}$ - коэффициент внутрисуточной неравномерности движения;

T - период времени предоставления информации, $T = 1$ ч;

γ_n - расчетное значение коэффициента наполнения.

Интервал движения, как и число транспортных средств на линии, изменяется по часам движения в зависимости от величины пассажиропотоков. Для определенного часа суточного периода движения интервал составит:

$$I_{рас} = \frac{t_0}{A_{рас}} \quad (2.7)$$

Таким образом, исследования показывают, что спрос на транспортные услуги со стороны населения в течение суток имеет резкие колебания; для удовлетворения данного спроса с учетом его изменения необходимое количество единиц подвижного состава на маршруте определяют дифференцированно для каждого часа суток и устанавливают исходя из размера пассажиропотока. В случае использования АСДУ возможно при помощи выпуска на линию автобусов малой вместимости без изменения интервалов следования. К основным производным параметрам маршрута относятся распределение подвижного состава в каждый час суток, интервал движения на маршруте, частота движения, коэффициент использования вместимости. На практике имеет место закрепление подвижного состава за конкретным маршрутом.

Принятие решения в системе АСДУ основывается на сравнении параметров перевозки на маршруте с их эталонными значениями, принимаемыми из соображений соотношения «комфортность поездки – приносимая прибыль». Параметрами являются значения величин интервала и степени заполненности салона. В соответствии с алгоритмом принятия решения производится сравнение принятого эталона для маршрута с имеющимися значениями, согласно полученным результатам принимается решение об изменении параметров движения

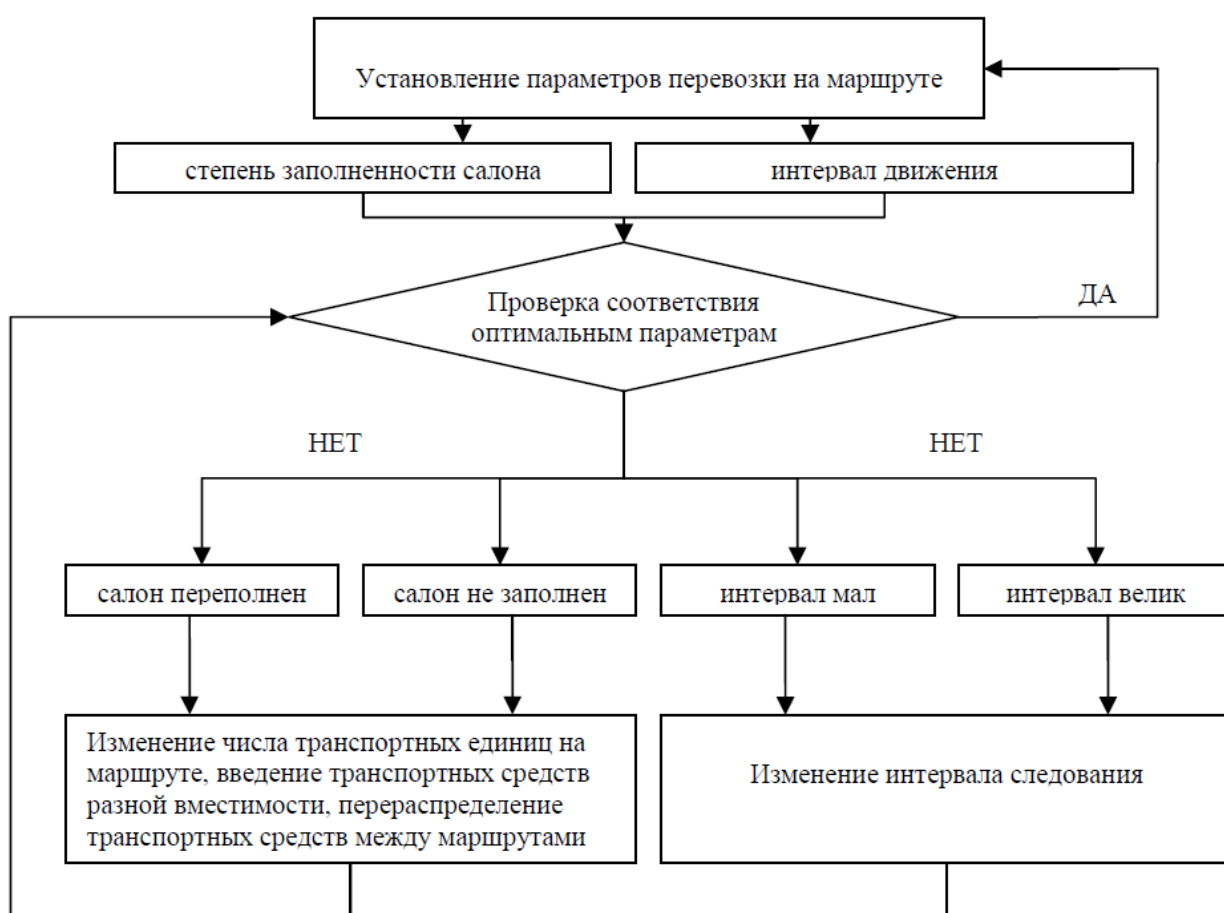


Рис. 2.15 Алгоритм принятия решения в системе АСДУ при решении задачи управления ГПТ на маршруте по двум параметрам (заполненности салона и интервала следования)

Введение на маршрут транспортных средств иной вместимости, а также введение на маршрут дополнительных транспортных единиц возможно только

лицом принимающим решение, так как подобное действие носит в большей части интуитивный характер и может быть спрогнозировано при наличии опыта в данной деятельности.

Как видно из схемы становится возможным существенное улучшение показателей функционирования системы ГПТ при внедрении АСДУ, так как с этим связано большинство решаемых задач.

Таким образом, решение задачи повышения эффективности деятельности муниципального пассажирского предприятия тесно переплетается с решением задачи повышения качества транспортного обслуживания пассажиров. Улучшение части показателей качества транспортного обслуживания пассажиров (повышение комфорта ожидания поездки, повышение комфорта поездки, наполнение автобусов пассажирами т.п.) требует дополнительных финансовых затрат. Поэтому, в условиях ограниченности ресурсов, повышение эффективности деятельности должно оцениваться по критерию стабильности данных показателей качества транспортного обслуживания.

Произведенный в первой главе анализ структуры затрат себестоимости перевозки пассажира демонстрирует, что в основная доля затрат приходится на эксплуатационные статьи. Таким образом, для минимизации затрат по всему автопарку пассажирских АТП следует сосредоточить усилия именно на них. Наиболее реальным в этой структуре выглядит возможность сокращения затрат на топливо. При этом необходимо исходить из изложенных выше предпосылок, что увеличение интервалов следования автобусов вызовет потерю платежеспособных пассажиров, а также нагрузку на оставшиеся на маршруте транспортных единиц, в результате при незначительной экономии топлива АТП потеряют часть прибыли, а возросшая нагрузка приведет к усиленному износу автобусов.

Глава 3 Экономическая эффективность предлагаемых мероприятий по управлению системой городского пассажирского транспорта

3.1 Методика определения численности подвижного состава по маршрутам в зависимости от пассажиропотока

Как отмечалось ранее, в условиях ограниченности ресурсов городской пассажирский транспорт должен выполнять свою основную задачу - удовлетворение спроса на перевозки, предъявляемого населением города. Следовательно, необходимо пересмотреть всю цепочку организации, контроля и управления предложением услуг предприятий ГПТ с целью сокращения суммарных эксплуатационных затрат, поддерживая заданный уровень качества транспортного обслуживания.

«Перераспределение транспортных средств между маршрутами является одним из методов диспетчерского управления (оперативная стратегия управления) движением транспортных средств. Однако, как метод диспетчерского управления, данное перераспределение носит временный характер и применяется при возникновении незапланированных ситуаций в связи с изменением пассажиропотока на определенных участках маршрутной сети под воздействием каких-либо факторов.

Для решения данной задачи необходимо иметь информацию о размерах пассажиропотока на каждом маршруте существующей транспортной сети, а также имеющихся в наличии предприятий городского пассажирского транспорта ресурсах (количестве единиц подвижного состава дифференцированно по маркам и по маршрутам). Оптимизация маршрутной сети осуществляется в два этапа: предварительный и основной.» [23]

На предварительном этапе необходимо провести сбор исходных данных для описания существующей маршрутной сети следующими параметрами:

- количество маршрутов;

- количество промежутков времени, на которые при планировании подразделяется рабочая смена;
- количество марок подвижного состава;
- количество начальных и конечных пунктов маршрутов ГПТ;
- размер пассажиропотока на каждом маршруте дифференцированно по часам суток;
- количество единиц подвижного состава, работающих на каждом маршруте дифференцированно по часам суток и по маркам;
- пассажироместимость каждой марки подвижного состава;
- время оборота на каждом маршруте;
- время начала и время окончания работы маршрута;
- коэффициент использования вместимости на каждом маршруте дифференцированно по часам суток;
- время прибытия и время отправления подвижного состава дифференцированно по маршрутам и маркам.

Таким образом, каждый маршрут может быть описан следующим вектором.

$$i = \{Q^t, j, k, T^H, T^K, to, A^{t,r}, \Pi^t, S^t, Id^t, Tn^{r,j}, To^{r,j}\}, \quad (3.1)$$

«где i - существующий маршрут сети ГПТ;

Q^t - размер пассажиропотока в t -ый час суток (спрос на данном маршруте);

j - номер начального пункта маршрута согласно принятой системе кодификации;

k - номер конечного пункта маршрута согласно принятой системе кодификации;

T^H - время начала работы маршрута;

T^K - время окончания работы маршрута;

to - время оборота на маршруте;

$A^{t,r}$ - количество единиц подвижного состава работающих на маршруте марки r в t -ый час суток,

Π^t - суммарный возможный объем перевозок на маршруте в t -ый час суток (предложение)» [28]:

$$\Pi^t = \sum_{r=1}^R A^{t,r} \cdot q^r \cdot \gamma^t, \quad (3.2)$$

где q^r - номинальная вместимость r -ой марки подвижного состава;

γ^t - коэффициент использования вместимости в t -ый час суток;

S^t - себестоимость эксплуатации маршрута в t -ый час суток:

$$S^t = \sum_{r=1}^R S^{t,r} \cdot A^{t,r}, \quad (3.3)$$

где $S^{t,r}$ - себестоимость работы подвижного состава марки r в t -ый час суток;

Id^t - интервал движения транспортных средств на маршруте в t -ый час суток;

$Tn^{r,j}$ - время прибытия r -й марки подвижного состава в j -й пункт;

$To^{r,j}$ - время отправления r -й марки подвижного состава из j -го пункта

$$i = \overline{1, I}; \quad t = \overline{1, T}; \quad r = \overline{1, R}, \quad (3.4)$$

где I, T, R - количество соответственно маршрутов, периодов суток и марок подвижного состава.

«Основой рациональной организации автобусных маршрутов является определение потребности в подвижном составе по маршрутам следования автобусов. Потребность в подвижном составе зависит от ряда факторов и постоянно изменяется не только в течении длительного периода времени (время года, сезонность), но и в течении суток. Основными фактором, определяющим численность подвижного состава, является напряженность пассажиропотока на маршруте. Потребность в подвижном составе устанавливает центральный диспетчерский пункт, исходя из необходимости назначения на каждый маршрут такого количества автобусов определенной пассажироместимости, которое обеспечивает минимум издержек перевозчика (под перевозчиком здесь и в дальнейшем следует понимать

муниципальные АТП) при условии освоения пассажиропотока с соблюдением нормативных требований к качеству транспортного обслуживания. При этом выбирают типы и число автобусов на перспективу для формирования рациональной структуры парка подвижного состава. Распределение автобусов по маршрутам проводят при тех же условиях, дополнительно учитывая наличие подвижного состава в распоряжении перевозчика автобусов – необходимый этап в переходе от пассажиропотока к числу автобусов на маршруте. Обе указанные задачи имеют общую информационно-методическую основу.

Расчет потребности в подвижном составе основан на использовании нормативов соответствия интенсивности пассажиропотока на наиболее пассажиронапряженном перегоне маршрута и пассажировместимости автобусов. В зависимости от числа пассажиров N в одном направлении маршрута, проезжающих по наиболее пассажиронапряженному перегону за 1 ч, выбирают автобусы различных типов.» [29]

«Указанные соотношения между интенсивностью пассажиропотока и вместимостью используемых автобусов следует рассматривать как примерные. В общем случае руководствуются сохранением приемлемого для пассажиров интервала движения автобусов 3-12 мин и затратами на эксплуатацию автобусов. Эти затраты возрастают пропорционально пассажировместимости автобуса, но при ее повышении требуется меньшее число автобусов, в связи с чем затраты для автобусов различных типов различны. Поэтому выполняют экономические расчеты, сопоставляя три варианта: исходный (согласно приведенным рекомендациям) и два конкурирующих (автобусы меньшей и большей пассажировместимости). Однако в действительности следует принять во внимание тот факт, что интенсивность пассажиропотока имеет свойство изменяться в течении дня, о чем неоднократно говорилось выше. Поэтому принимаем для данной работы положение, когда подмена автобуса будет производиться в зависимости от изменения пассажиропотока. Число автобусов A для маршрута в отдельный

период времени при пассажироместности одного автобуса q может быть определена по формуле (2.6).

Поскольку потребность маршрута в автобусах максимальна в часы пик, можно также применять формулу» [29]:

$$A_{\text{рас}} = Q_{\text{пнк}} \cdot T_{\text{об}} / (60 \cdot q), \quad (3.5)$$

где $Q_{\text{пнк}}$ – пассажиропоток на наиболее пассажиронапряженном перегоне маршрута в час пик, пасс./ч

$T_{\text{об}}$ – время одного рейса (оборота), ч

Однако такая методика может применяться только при организации маршрутов, когда заранее известно место возникновения пика, величина пассажиропотока, например при организации перевозок рабочих во время пересменки на предприятиях, массовых праздниках и т.д.

В качестве ограничений при расчетах используют требования соблюдения минимально и максимально допустимых интервалов движения автобусов и предоставления пассажирам числа пассажиромест, достаточного для обслуживания в часы пик в соответствии с нормативами качества перевозок.

При получении новой информации о пассажиропотоках, обновлении норм времени на выполнение рейсов, изменения дорожной ситуации, автобусы в часы пик перераспределяют по вместимости в зависимости от величины пассажиропотока. В нашем случае, при функционировании единой автоматизированной диспетчерской системы управления, распределение автобусов по маршрутам будет производиться независимо от принадлежности их к тому или иному автопарку. Прежде всего это реально для муниципального транспорта, перераспределение альтернативного транспорта по различным маршрутам предполагается затруднительным.

«При проведении перспективных расчетов и расчетов при планировании маршрутов вначале определяют потребность маршрутов в подвижном составе в соответствии с приведенной выше зависимостью. Устанавливают необходимое

число автобусов $A_{потри}$ и пассажироместность q_i , для каждого i -го маршрута. Затем для каждого маршрута находят выделяемое число автобусов» [29]:

$$A_i = \frac{A_{потри} \cdot q_i \cdot M_{\Sigma}}{\sum_{i=1}^{\max} A_{\max i} \cdot q_i}, \quad (3.6)$$

где M_{Σ} — общее число распределяемых пассажиромест (определяется произведением числа автобусов каждой из используемых пассажироместностей на их пассажироместность и коэффициент выпуска на линию).

Для проведения расчетов на автоматизированном рабочем месте (АРМ) диспетчера с линии должна оперативно поступать следующая информация:

1. О пассажиропотоках (периоды постоянства пассажиропотоков, входы-выходы пассажиров по остановочным пунктам маршрутов для каждого из периодов, а при распределении только для часов пик — для соответствующего периода), поступает с датчика, установленного на автобусе;

2. О распределяемом парке автобусов (пассажироместность и число автобусов каждой модели), информация содержится в базе данных диспетчера;

3. О маршрутах (число остановочных пунктов, эксплуатационные скорости движения по периодам суток, время оборотного рейса, ограничения на максимальное и минимальное число автобусов, среднеквадратичное отклонение от расписания движения или коэффициент регулярности по выполненным рейсам), информация содержится в базе данных диспетчера;

4. Об особых требованиях (например, указания на приоритетность маршрутов), информация предоставляется Транспортным управлением.

Когда имеется несколько перевозчиков, возможны два способа расчета: автобусы каждого перевозчика распределяют по закрепленным за ним маршрутам (альтернативный транспорт); весь автобусный парк города распределяют по маршрутам независимо от их закрепления за перевозчиками (муниципальный транспорт).

Основную сложность для системы управления представляет определение соотношения числа транспорта малой вместимости (альтернативного) и муниципального на маршруте в часы пик, с тем чтобы определить рациональное число коммерческих автобусов в каждый промежуток времени. Критерием выступают минимум убытков предприятия от потери платежеспособного пассажира.

3.2. Экономическая оценка возможности создания единой автоматизированной системы управления городским пассажирским транспортом

Для раскрытия проблем убыточности городского пассажирского транспорта, автором во второй главе произведен комплексный анализ затрат на перевозку пассажиров муниципальным транспортом. Наиболее характерным показателем, отражающим эффективность общих затрат на перевозку пассажиров является себестоимость перевозки одного пассажира. Для полного установления количественного влияния различных статей затрат на изучаемый показатель был использован метод многофакторного корреляционного анализа, результаты которого позволили установить, что наибольшее влияние на изменение себестоимости перевозки пассажира оказывают затраты на топливо. Определяя экономическую оценку возможности создания единой автоматизированной системы диспетчерского управления, в которой будет реализовываться принцип перераспределения транспортных средств, автор учитывает в первую очередь, экономию по этой статье затрат. За основу расчета примем графики изменения

пассажировместимости транспортных единиц в зависимости от пассажиропотока в определенные часы суток. В качестве базы принимаем существующее положение, когда транспортные средства закреплены за определенным маршрутом, при этом для обеспечения заполняемости салона используется методика изменения интервалов следования, что приводит к потере платежеспособных пассажиров, низкому качеству обслуживания пассажиров. Для расчетов принимаем, что для повышения конкурентоспособности муниципального транспорта средние интервалы следования в течении дня практически не изменяются, потери от отказа в посадке по причине чрезмерных интервалов также не принимаются во внимание. Расчеты сведем в таблицу 3.2.

Среднее значение экономического эффекта от снижения расхода топлива для одного маршрута в день:

$$18894,65 / 5 = 3778,93 \text{ руб}$$

Годовой экономический эффект (дополнительная прибыль от снижения расходов топлива) по 62 городским маршрутам составит:

$$\text{Эг} = 3778,93 * 62 * 365 = 85\,517\,185,9 \text{ руб}$$

Используя полученные в диссертационной работе результаты исследований, можно произвести оценку эффективности внедрения системы АСДУ для города Тольятти.

Для реализации проекта предусмотрены инвестиции в размере 41287,5 т.руб, финансирование которых предполагается за счет банковских кредитов, под ставку 16%, сроком на три года, в том числе затраты на приобретение датчиков системы слежения (для всего автобусного парка г.Тольятти), приобретение базового оборудования стационарных станций, монтаж и обучение персонала автоматизированной системы управления (таблица 3.1). В качестве инвесторов проекта могут выступить муниципалитет или частные транспортные компании, заинтересованные в его реализации.

Таблица 3.1 – Расчет предполагаемых затрат, необходимых для реализации проекта создания единой автоматизированной системы диспетчерского управления услугами ГПТ

Наименование мероприятия	Кол-во шт.	Сумма т.руб	По годам количество, стоимость, т.руб		
			I	II	III
Внедрение автоматизированной системы дистанционного управления	500	39590	6837	17877	14876
Приобретение базового оборудования для ЦДС и ДП предприятий, оснащение и внедрение системы на 22 единицах подвижного состава	22	6837	6837		
Внедрение системы управления, модернизация сетевой и телекоммуникационной инфраструктуры, оснащение оборудованием подвижного состава	478	32753		268 17877	210 14876
Создание автоматизированной системы обследования пассажиропотоков	30	510	300	210	
Увеличение объема перевозок за счет альтернативного транспорта (млн. ммкм)	999	Не требует ся	184	313	502
Внедрение контрольно – кассовых машин на пригородных и дачных маршрутах	50	187,5	187,5		
Итого:		41287,5	7324,5	18087	14876

Кроме затрат, связанных с приобретением системы потребуется закупка дополнительных транспортных единиц,

Общая величина инвестиций составит:

$$J_0 = 41287500 + 132750000 = 174037500 \text{ руб}$$

«Произведем оценку коммерческой эффективности инвестиционного проекта, учитывая, что программой предполагается поэтапное внедрение системы АСДУ при долгосрочном кредитовании проекта. Предполагается поэтапное внедрение системы, при этом кредит будет разбит на равные части, которые будут использоваться в течении трех лет. К началу функционирования системы (конец третьего года реализации проекта) общие капитальные вложения, с учетом погашения процентной ставки по кредиту составят 235907599 руб.» [13]

Таблица 3.1 – Расчет капитальных вложений с учетом банковской процентной ставки на кредит

Годы	Сумма на начало года, руб	Кредитная ставка, %	Сумма на конец года, руб
1	58012500	16	67294500
2	125307000	16	145356120
3	203368620	16	235907599

В результате внедрения единой автоматизированной системы также предполагается сокращение числа диспетчерских пунктов, так как они потеряют свое функциональное назначение. Предполагается сокращение двух пунктов, о чем говорилось выше. Содержание одного пункта в среднем обходится в год в 1 118 724,6 руб. Сокращение двух пунктов позволит снизить расходы на 2 237 449,2 руб.

Сокращение числа диспетчеров приведет к сокращению затрат по статье «Заработная плата», что также должно учитываться при расчете экономического эффекта. Предполагается сокращение численности диспетчеров на 18 человек. Средняя месячная заработная плата для диспетчеров, которые относятся к АУП, составляет 18 413 руб (включая ЕСН). Годовой экономический эффект от сокращения числа диспетчеров составит: $\Delta_{г}^{\text{дисп}} = 18413 * 18 * 12 = 1\ 817\ 208$ руб.

С учетом экономии топлива, сокращения числа диспетчерских пунктов и численности персонала суммарный годовой эффект (налогооблагаемая прибыль) составит $\sum \Delta_{г} = 142154373 + 2237449,2 + 1817208 = 146209030,2$ руб.

Кроме того, в рамках внедрения систему АСДУ становится возможным сократить число диспетчерских пунктов, а, следовательно, сократить число персонала, занятого на их обслуживании, что не учитывается в данной работе, так как практическая перепланировка маршрутов находится вне области исследований данной диссертационной работы.

Также не представляется возможным определить увеличение прироста прибыли за счет повышения качества обслуживания пассажиров, а,

следовательно, укрепления конкурентных позиций муниципального транспорта.

В комплексе предложения автора позволят минимизировать бюджетные затраты на содержание муниципального транспорта и повысить конкурентоспособность муниципальных АТП на рынке транспортных услуг города Тольятти.

Произведенный анализ экономической эффективности позволяет сделать вывод об эффективности сделанных предложений. Данный вывод сделан на основании соотношения значений капитальных вложений и финансовой отдачи от предложенных мероприятий.

Кроме того, результатом мероприятий является сокращение диспетчерских пунктов и площадок отстоя транспорта, что также будет способствовать снижению накладных расходов.

Заключение

В рамках диссертационной работы была произведена организационной модели единой системы управления городского пассажирского автотранспорта. Был произведен комплекс работ, в ходе которых был решен ряд задач, поставленных при разработке:

- проведение анализа системы управления городским пассажирским транспортом города;
- произвести анализ и сформулировать комплекс проблем, характерных для городского пассажирского транспорта города;
- определить в соответствии с проведенным анализом пути разрешения комплекса проблем в сфере городского транспорта;
- произвести моделирование системы управления городским пассажирским транспортом, охарактеризовать основные элементы системы;
- произвести предварительную оценку эффективности предлагаемых решений в рамках диссертационного исследования.

Решение задач производилось в трех главах диссертационной работы.

В первой главе магистерской диссертации были рассмотрены теоретические вопросы, посвященные формированию систем городского пассажирского транспорта, на примере города Тольятти. Были выделены основные решаемые транспортными системами задачи. Было дано определение транспортной услуге, как отдельному виду услуг. Также в главе был произведен анализ проблем городского пассажирского транспорта, среди которых автором были выделены ключевые.

Во второй главе были рассмотрены положения, посвященные созданию модели системы управления транспортными услугами. В главе был раскрыт комплекс вопросов, посвященных управлению системой транспортных услуг. Было произведено моделирование системы управления транспортными услугами, были определены основные функции системы управления. Была

произведена первичная оценка функциональных параметров системы управления городским пассажирским транспортом.

В третьей главе магистерской диссертации была произведена первичная оценка экономической эффективности предлагаемых мероприятий. Оценка предлагаемых в рамках диссертационного исследования решений носит оценочный характер и не является окончательной, поскольку в процессе реализации подобной системы неизбежно возникновение комплекса сопутствующих работ, которые приведут к изменению капитальных вложений и повлияет на конечные сроки окупаемости.

На основании произведенных работ можно сделать вывод о достижении поставленных целей в рамках диссертационного исследования.

Список используемых источников

1. Аррак А. Развитие и эффективность пассажирских перевозок. Таллинн, «Ээсти раамат», 2004, 216 с.
2. Белицкая, А. В. Комментарий к Федеральному закону от 14 июня 2012 г. № 67-ФЗ "Об обязательном страховании гражданской ответственности перевозчика за причинение вреда... / А.В.Белицкая - Москва : Юстицинформ, 2013 - 144 с. ISBN 978-5-7205-1180-7, 100 экз. - Текст : электронный.
3. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок: Учебное пособие / Артемов А.Ю., Белокуров В.П., Зеликов В.А. - Воронеж:ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 153 с.
4. Власов, В. М. Применение цифровой инфраструктуры и телематических систем на городском пассажирском транспорте : учебник / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил. – Москва : ИНФРА-М, 2019. – 352 с. + Доп. материалы
5. Левин, Д. Ю. Основы управления перевозочными процессами : учеб. пособие / Д.Ю. Левин.– Москва : ИНФРА-М, 2020. – 264 с.
6. Чаадаева, Н. В. Экономика транспорта и транспортных предприятий : учеб. пособие / Н. В. Чаадаева. - Москва : МГАВТ, 2007.
7. Туревский, И. С. Автомобильные перевозки : учебное пособие / И.С. Туревский. – Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. – 223 с.
8. Лебедев, Е.А. Транспортное производство: технологические особенности развития, логистика, безопасность : монография / Е.А. Лебедев, Л.Б. Миротин, А.К. Покровский ; под общ. ред. Л.Б. Миротина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 236 с. - ISBN 978-5-9729-0286-6.
9. Лебедев, Е.А. Основы логистики транспортного производства и его цифровой трансформации : учеб. пособие. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 212 с. - ISBN 978-5-9729-0245-3.

10. Лебедев, Е.А. Инновационные процессы в логистике : монография / Е.А. Лебедев, Л. Б Миротин, А.К. Покровский ; под общ. ред. Л. Б. Миротина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 392 с. - ISBN 978-5-9729-0286-6.
11. Ружило, А.А. Совершенствование работы городского пассажирского транспорта в условиях функционирования спутниковой радионавигационной системы / Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук – Москва, 2002.
12. Транспортная логистика: Учебник для транспортных вузов. / Под общ. ред. Л.Б. Миротина. – М.: Издательство «Экзамен», 2016.
13. Чумаков, Л.Л. Управление процессом оказания услуг городским пассажирским транспортом / Л.Л. Чумаков. – Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук – Самара, СГУ, 2008. 164с.
14. Чумаков, Л.Л. Специфика оказания транспортных услуг городским пассажирским транспортом при централизации управления / Л.Л. Чумаков // Вестник Самарского государственного университета. - Самара, 2007. - №3(29). - С.153-157. - 0,58 печ.л.
15. Маринец, И.Н. Социальные ориентиры развития городского пассажирского транспорта. – Вестник СевКавГТУ. Серия «Экономика». №2 (10), 2003.
16. Шонин, А.Ю. Организационно-экономические методы управления городским пассажирским транспортом / А.Ю. Шонин. – Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук – Омск, 2003.
17. Матанцева, О. Ю. Основы экономики автомобильного транспорта : учебное пособие / О. Ю. Матанцева. – Москва : Юстицинформ, 2020. – 256 с. - ISBN 978-5-7205-1503-4.
18. Туревский, И. С. Экономика отрасли (автомобильный транспорт) : учебник / И. С. Туревский. – Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. –

288 с. – (Среднее профессиональное образование). - 978-5-8199-0815-0. - ISBN 978-5-16-102842-1.

19. Чаадаева, Н. В. Экономика транспорта и транспортных предприятий : учеб. пособие / Н. В. Чаадаева. - Москва : МГАВТ, 2007. - 184 с.

20. Умнов, В. А. Проблемы развития городской подземной транспортной инфраструктуры / Умнов В.А., Харченко А.В. - Москва :МГГУ, 2004. - 126 с.: ISBN 5-7418-0352-0.

21. Ложкин, В. Управление экологической безопасностью городского транспорта : исследование эффективности управления экологической безопасностью городского транспорта на примере Санкт-Петербурга : монография / В. Ложкин, О. Ложкина. - Германия : LAP LAMBERT Acad. Publ., 2011. - 204 с. - ISBN 978-3-8465-2287-5.

22. Гаранин, С.Н. Мультимодальные перевозки : учебное пособие / С.Н. Гаранин. – М. : Альтаир - МГАВТ, 2018. – 108 с.

23. Кудачкин, Н. И. Технология и организация перевозок, управление транспортным процессом : учебное пособие / Н. И. Кудачкин. - 2-е изд. - Москва : МГАВТ, 2010. - 96 с.

24. Милославская, С. В. Транспортные системы и технологии перевозок : учебное пособие / С. В. Милославская. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2013. - 200 с. - ISBN 978-5-905637-01-8.

25. Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок: Учебное пособие / Артемов А.Ю., Белокуров В.П., Зеликов В.А. - Воронеж:ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 153 с. –

26. Савич, Е. Л. Устройство и эксплуатация автомобилей для международных перевозок: Учебное пособие / Савич Е.Л., Гурский А.С., Ложечник В.П. - Минск :РИПО, 2016. - 407 с.: ISBN 978-985-503-609-9.

27. Городское хозяйство: учеб. пособие / Т.Г. Морозова, Н.В. Иванова, В.Э. Комов [и др.]. – Москва : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2017. – 361 с. - ISBN 978-5-16-104329-5.

28. Рыбчинский, В. Городской конструктор. Идеи и города: Монография / Рыбчинский В., - 3-е изд. - Москва :Стрелка Пресс, 2017. - 216 с.: ISBN 978-5-906264-23-7.
29. Борисюк, Н.В. Зимнее содержание городских дорог : учеб. пособие / Н.В. Борисюк. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 148 с. - ISBN 978-5-9729-0265-1.
30. Современное управление инфраструктурой городского хозяйства : учебник / В.И. Голованов [и др.]. - Москва : Научный консультант, 2018. - 314 с. - ISBN 978-5-6040393-0-4.
31. Стратегии городского развития: проблемы, механизмы, ресурсы: монография / Пилипенко Л. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2011. - 408 с. ISBN 978-5-9275-0823-5.
32. Управление городом и городским хозяйством : сборник научных трудов. - СПб : Издательство СПбГЭУ, 2014. - 116 с. - ISBN 978-5-7310-3137-0.
33. Неустроева, Е. А. Логистический подход к работе городского пассажирского транспорта / Е. А. Неустроева. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2018. – № 49 (235). – С. 377-381.
34. Chandler, A. Strategy and Strategik role for Purchasing rashekar [Text] / A. Chandler // The International Journal of Logistics Management 10, no. 2 (1999). – P. 27-40.
35. Chastain Clark E. How management Accountants Coped With the Recessin [Text]// Management Accounting. – 1985. – January. – P.34-38.
36. Hitt, M. A., Ireland, R. D., Hoskisson, R. E. Strategis management: competitiveness and globalization [Text] / M. A. Hitt, R. D. Ireland, R.E. Hoskisson. – South-Western College Publishing, 2001. – P. 1044.
37. Kaplan, Robert S., Norton, David P. The strategy-focused organization: How balanced scorecard companies thrive in the new business environment. [Text] / Robert S. Kaplan, David P. Norton. – Harvard Business School Press, 2001.
38. Emily, E. D. Through what transports of Patience / E. D. Emily. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 1 с. — ISBN 978-5-507-31245-0.

39. Everyday English For Technical Students (Mechanical engineering, metallurgy and transport department) [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019.— 350 с.

40. Spigelmann, Clifford H. Transportation statistic and Microsimulation [Text] / Clifford H. Spigelmann – CRC Press, 1999 – P.310

41. Franzoni, Simona, Cedraro, Sabina, Pisauri, Simona Flash on English for Transport & logistics [Text] / Simona Franzoni, Sabina Cedraro, Simona Pisauri - Ell S.r.l., 2012 – P.52

Приложение А

Схема маршрутной сети города Тольятти

