

На правах рукописи

ВРБ ОД

10 КХБ 2000

ПРОХОРОВ Виктор Николаевич

**УПРАВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИМИ ЗАТРАТАМИ
В ПАССАЖИРСКОМ АВТОТРАНСПОРТНОМ ПРЕДПРИЯТИИ**

Специальность 05.22.10 – эксплуатация автомобильного транспорта

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Владимир 2000

Работа выполнена на кафедре «Автомобильный транспорт»
Владимирского государственного университета

- Научный руководитель - доктор технических наук,
профессор И.Н. Аринин
- Научный консультант - кандидат технических наук,
доцент А.А. Бочков
- Официальные оппоненты - доктор технических наук,
профессор А.В. Постолиит
- кандидат технических наук
А.И. Харазов
- Ведущая организация - Ассоциация предприятий ато-
мобильного транспорта Вла-
димирской области

Защита диссертации состоится «21» Ноября 2000 г. в 14 часов на заседании специализированного совета К 063.65.04 во Владимирском государственном университете по адресу: 600000, г. Владимир ул. Горького, 87, ауд. 211-1.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Владимирского государственного университета.

Автореферат разослан «20» Октября 2000 г.

Ваш отзыв на автореферат в двух экземплярах, заверенный печатью учреждения, просим направлять по адресу: 600000, г. Владимир ул. Горького, 87, ученому секретарю диссертационного совет К 063.65.04.

Ученый секретарь диссертационного совета,
доктор технических наук, профессор


Д.А. Соцков

У99/2)373.30-553.8, 0

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы

Ни одна отрасль хозяйственной деятельности не может обойтись без транспортных услуг. Автомобильный транспорт является одним из элементов единой государственной транспортной системы и его доля в общем объеме перевозок достаточно велика: 77 % по грузовым, 65 % по пассажирским перевозкам, и он потребляет более половины материально-технических ресурсов страны. Кроме того, автомобильный транспорт имеет очень высокую себестоимость перевозок, в 10...12 раз выше, чем на железнодорожном и водном транспорте.

На транспорте общего пользования основными подразделениями, обеспечивающими выполнение транспортного процесса, являются предприятия автомобильного транспорта.

Эффективность функционирования такой сложной системы, как ПАТ, в условиях рыночной экономики оценивается получением максимально возможной прибыли при высококачественном обеспечении транспортного процесса. Известно, что пассажирские автотранспортные предприятия (ПАТП), как правило, убыточны, а недостаток денежных средств компенсируется за счет региональных бюджетов, поэтому повышение эффективности работы ПАТП возможно в основном за счет снижения материально-технических затрат на перевозки.

Существующие в настоящее время на автомобильном транспорте системы управления характеризуются рядом недостатков, которые не позволяют достичь максимальной эффективности функционирования ПАТП, к их числу можно отнести:

- отсутствие единой автоматизированной системы управления ПАТП;
- используемые системы управления, как правило, предназначены для решения учетно-статистических задач;
- отсутствие формализованных методов решения комплексных задач управления материально-техническими затратами на перевозки;
- нет механизма адаптации систем управления к условиям эксплуатации предприятия и многие другие.

Большинство этих недостатков связано с тем, что эффективность управления зависит от оперативного и точного учета движения всех материальных ценностей, доходов, расходов и прибыли по каждому автомобилю, подразделению и работнику, от быстрого реагирования системы на

изменяющиеся условия, конъюктуру и цены. Необходимо наличие методов и средств сравнения и оптимизации вариантов принимаемых решений. Иными словами, необходимо информационное обеспечение функционирования производства. Управление любым производством должно базироваться на достоверной и оперативной информации об управляемом объекте.

Одним из способов решения вышеперечисленных проблем на сегодняшний день является создание высокоэффективных автоматизированных систем управления с использованием персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ), которые устанавливаются непосредственно на рабочих местах пользователей, образуя так называемое автоматизированное рабочее место (АРМ), по существу, это новый этап в развитии технологии управления - этап персонализации АСУ.

В связи с вышеизложенным актуальным является исследование, связанное с разработкой методов формирования систем управления материально-техническими затратами на пассажирские перевозки, а также разработкой методического, документального, функционального, алгоритмического и программного обеспечения этих систем.

Цель работы – повышение эффективности управления материально-техническими затратами на пассажирские перевозки при заданном техническом состоянии подвижного состава.

Объектом исследования являются городские пассажирские автобусные парки г. Москвы.

Научная новизна работы:

- создание методических основ, связанных с формированием системы управления материально-техническими затратами на перевозки, проведено на основе SADT-моделирования (аббревиатура слов Structured Analysis and Technigye - технология структурного анализа);
- разработка методики поискового решения задач управления;
- разработка формализованных моделей выработки вариантов принятия решений на основе учетно-статистической информации о работе системы (ПАТП) и ее составляющих (подразделение, автобус, работник);
- разработка методик решения задач управления материально-техническими затратами на перевозки и надежностью подвижного состава.

Практическая ценность заключается:

1. В разработке методических рекомендаций по формированию системы управления материально-техническими затратами на перевозки, позволяющих учитывать конкретные условия работы предприятия автомобильного транспорта.

2. В разработке методического, документального, алгоритмического и программного обеспечения системы управления материально-техническими затратами на перевозки, позволяющего принимать оперативные решения по сокращению расходов и обеспечивающего повышенную работоспособность подвижного состава.

Реализация результатов работы. Разработанные методики и основные результаты исследований приняты к использованию в ГК «Мосгортранс» и в учебном процессе для студентов специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство».

Апробация работы. Основные результаты исследований доложены, обсуждены и одобрены на научно-практических семинарах «Пути совершенствования технической эксплуатации и ремонта машин АТК» (Владимир, 1997, 1999), научно-практической конференции «Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах» (Санкт-Петербург, 2000).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 11 печатных работ.

Основные научные результаты, выносимые на защиту:

- методика поискового решения задач управления автотранспортным производством на основе наличия информации, целей, действий, ресурсов и времени;
- разработанная для условий предприятия автомобильного транспорта SADT-модель, позволяющая оценить функционирование системы управления по критерию оптимального коэффициента эффективности;
- результаты экспериментальных исследований по формированию системы управления материально-техническими затратами на перевозки и по анализу и влиянию факторов, влияющих на материально-технические затраты и надежность подвижного состава;
- разработанные подсистемы управления расходами на топливо и затратами на шины, на ТО и ТР и запасные части и их методическое, документальное, функциональное, алгоритмическое и программное обеспечение.

Структура и объем работы. Диссертационная работа содержит 195 страниц машинописного текста, 10 таблиц, 55 рисунков, список литературы – 126 источников, 5 приложений и состоит из введения, четырех глав, выводов.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении показана актуальность решаемой проблемы и дана общая характеристика выполненной работы. Сформулировано общее направление исследований, приведены положения, отражающие новизну работы, и положения, выносимые автором на защиту.

В первой главе рассматривается состояние пассажирских перевозок в г. Москве, современная тенденция их развития, приводится анализ систем управления, информационных технологий и критериев оценки эффективности работы на автотранспортных предприятиях.

Анализ работы автобусных предприятий показывает:

- городские автобусные перевозки убыточны, погашение разницы между расходами автобусного предприятия и доходами, полученными от перевозки пассажиров, производится из городского бюджета, для системы пассажирского предприятия – из муниципального;
- автобусные предприятия слабо заинтересованы в повышении объема перевозок и качестве предоставляемых услуг, так как это только увеличивает при сохранении низкого тарифа себестоимость перевозок, которая за последние годы резко возросла (рис. 1);

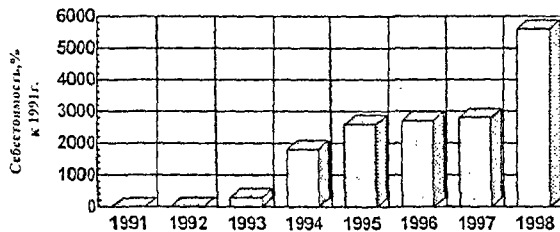


Рис. 1. Изменение себестоимости перевозки одного пассажира в городах Российской Федерации

- старение парка автобусов выражается в увеличении доли автобусов с пробегом более 500 тыс. км. Их количество по состоянию на 1.01.99 г. представлено на рис. 2.

Обзор работ И.Н. Аринина, Н.Я. Говорушенко, Ю.М. Горского, Б.Г. Кима, Б.С. Клейнера, Г.В. Крамаренко, Е.С. Кузнецова, А.В. Постолига, Н.П. Федоренко, А.М. Харазова, М. Коинора, К. Мак-Гоуэна и других ученых показывает:

1. Наиболее совершенной системой управления следует признать систему управления, где для решения задач управления применяется метод управления с обратной связью.

- Одним из наиболее совершенных методов построения сложных систем является концепция SADT-модели (методология структурного анализа и проектирования), так как данная методика получила распространение благодаря возможности реализации таких системных характеристик, как управление и обратная связь.
- Системы управления на АТ должны создаваться на основе информационных технологий с использованием ПЭВМ в составе АРМ, так как отличительными особенностями ПЭВМ являются относительная дешевизна, надежность, компактность и мобильность.

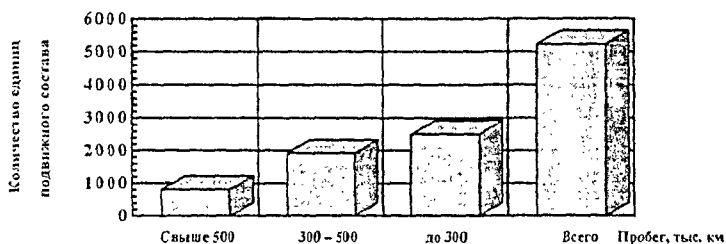


Рис. 2. Распределение численности автобусного парка г. Москвы по пробегу с начала эксплуатации в тыс. км (по состоянию на 1. 01. 99 г.)

Исходя из поставленной цели, на основе проведенного обзора и анализа литературных источников разработана общая методика исследования, а также поставлены следующие задачи теоретических и экспериментальных исследований:

- Разработать методику определения комплекса задач оперативного управления, входящих в систему управления материально-техническими затратами на пассажирские перевозки.
- Разработать общую методологию решения управленческих задач.
- Для решения задач оперативного управления провести структурный и системный анализ как системы управления материально-техническими затратами на пассажирские перевозки в целом, так и каждой задачи управления, входящей в неё. При этом анализе применялась методика построения SADT-моделей.
- Определить критерии оценки эффективности работы системы управления материально-техническими затратами на пассажирские перевозки.

5. Выполнить теоретические исследования по моделированию процессов управления материально-техническими затратами на пассажирские перевозки.
6. Разработать документальное, функциональное, программное и инструментальное обеспечение системы управления.

Во второй главе приводятся результаты теоретических исследований по рассматриваемой проблеме, включающие:

1. Разработку поискового метода решения задач управления большими системами с использованием теории логики высказываний.
2. Создание методики построения системы управления материально-техническими затратами на пассажирские перевозки с использованием SADT-моделирования.
3. Статистические имитационные модели изменения материально-технических затрат во время эксплуатации.

При разработке и решении любой задачи управления должны присутствовать пять понятий, которые рассматриваются как классы множеств: информация (I), цели (C), действия (D), ресурсы (R), время (T) (рис. 3).

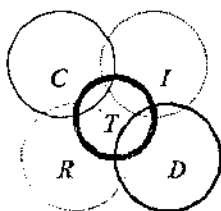


Рис. 3. Структурные составляющие задач управления большими системами:

- | | |
|---|-----------------------------|
| — | - класс целей (C); |
| — | - класс информации (I); |
| — | - класс ресурсов (R); |
| — | - класс действий (D); |
| — | - класс времени (T); |

Как видно из рисунка, все пять составляющих взаимосвязаны между собой, и при разработке и решении управленческих задач необходимы исследования этих причинных взаимосвязей. Опыт поискового решения управленческих задач автотранспортного предприятия позволил выявить структуру исследований, которая, на наш взгляд, является общей для процесса решения управленческой задачи.

Эта структура приведена на рис. 4, где в нижней горизонтальной плоскости показана последовательность этапов исследований, а спираль демонстрирует получаемые при этом результаты.

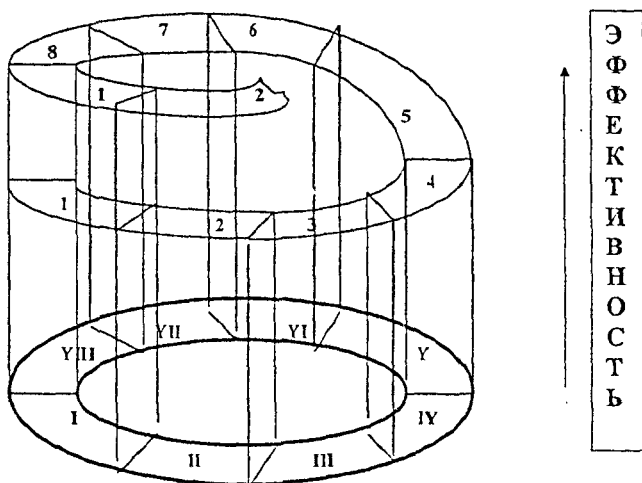


Рис. 4. Схема структуры исследований поисковой разработки и решения задач управления системами

I - VIII - этапы исследований:

- I. "Обозначение области исследований"
- II. "Анализ и синтез решения задачи"
- III. "Реализация решения задачи"
- IV. "Анализ и синтез параметров решения задачи"
- V. "Практическое использование задачи"
- VI. "Апостериорные знания"
- VII. "Использование задачи управления с учетом апостериорных знаний"
- VIII. "Анализ повышения эффективности".

1 - 8 - полученные результаты:

1. "Область исследования"
2. "Структура задачи"
3. "Задача управления системой"
4. "Задача управления системой на основе анализа параметров и решений"
5. "Результаты, артефакты"

6. "Информация о состоянии системы"
7. "Усовершенствование процесса управления системой"
8. "Результаты повышения эффективности".

Например, в результате выполнения всех восьми этапов исследований и использования метода поискового решения задачи управления в рамках информационной технологии с использованием автоматизированных рабочих мест на базе персональных электронно-вычислительных машин были получены четыре варианта решения задачи управления расходом топлива автомобилей. Причем по мере выполнения этапов исследований мы получаем все более эффективные варианты решения задачи управления (рис. 5).

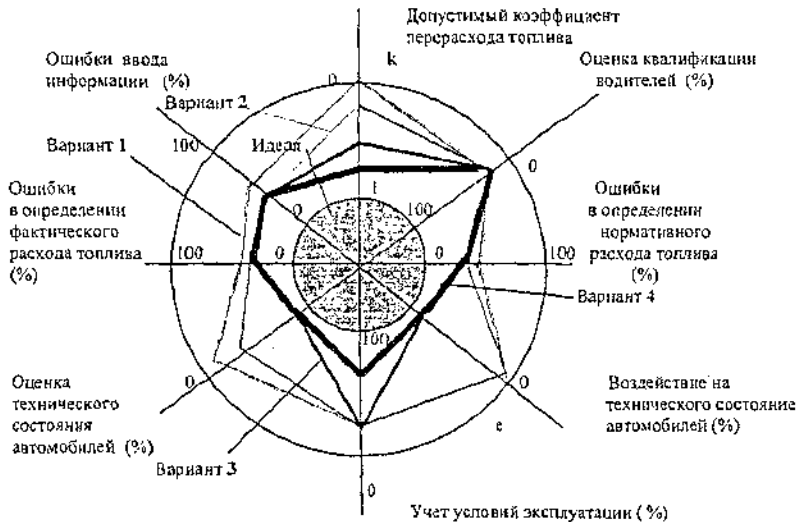


Рис. 5. Круговая диаграмма сравнительной эффективности вариантов решения задачи управления расходом топлива автомобилей

Следующим этапом моделирования явилась разработка структуры системы управления материально-техническими затратами на основе SADT-модели.

Построенная SADT-модель позволила определить необходимую функциональную структуру системы управления материально-техническими затратами, сформулировать цель, которая должна быть достигнута в про-

цессе построения модели, и точку зрения, с которой данная модель будет рассматриваться.

При формулировании цели был поставлен ряд вопросов, ответы на которые должна давать модель:

1. Как обеспечить эффективность системы управления материально-техническими затратами на автобусные перевозки и необходимое заданное техническое состояние подвижного состава?
2. Какие подсистемы включить в систему управления материально-техническими затратами на перевозки?
3. Каковы критерии оценки эффективности системы управления материально-техническими затратами на перевозки?
4. Как управлять системой материально-технических затрат на перевозки?

При построении модели предлагается использовать позицию директора автотранспортного предприятия, так как только он может контролировать весь процесс управления материально-техническими затратами на перевозки.

Модель системы управления материально-техническими затратами отражает производственный процесс, определяет функции, входящие в процесс обеспечения высокой эффективности перевозок при заданном техническом состоянии подвижного состава, и позволяет понять, как эти функции взаимосвязаны между собой, и поэтому диаграммы располагаются с учетом технологического и иерархического аспектов.

На рис. 6 приведен блок SADT-модели, где рассматривается первичный функциональный блок модели "Обеспечить повышение эффективности системы управления материально-техническими затратами на перевозки". В качестве управляющего входа блока выступает информационное обеспечение системы управления материально-техническими затратами на перевозки, которое включает в себя информацию о технико-экономических показателях работы предприятия, нормативное, документальное и методическое обеспечение.

Далее в теоретических исследованиях для построения математических моделей случайных процессов, протекающих в системе, предлагается использовать статистическое имитационное моделирование (метод Монте-Карло). Идея метода состоит в следующем: производится "розыгрыш" процесса (явления) с помощью специально организованной процедуры, дающей случайный результат. Каждый "розыгрыш" дает новую, отличную от других реализацию исследуемого процесса. Если таких реализаций проведено много, то это множество реализаций можно использовать как статистический материал, обработав который методами математической ста-

истики, получаем интересные характеристики: вероятности состояний, математическое ожидание и т.д.

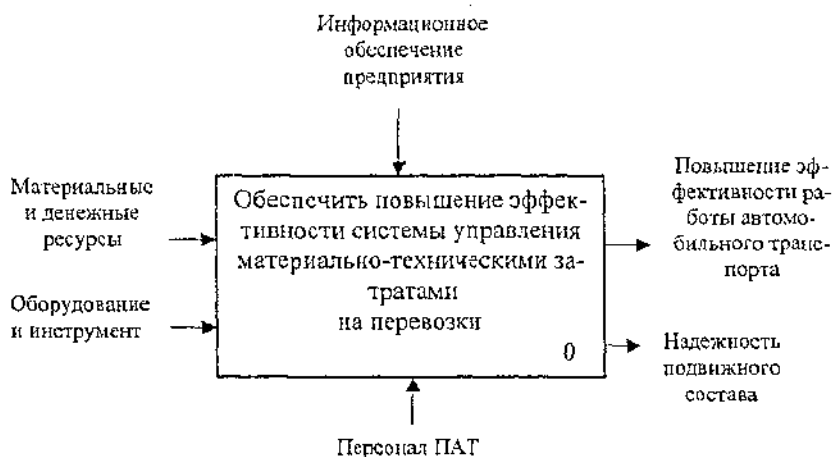


Рис. 6. Функциональный первичный блок SADT-модели "Обеспечить повышение эффективности системы управления материально-техническими затратами на перевозке"

Пусть требуется разыграть случайную величину T_i (интервал времени прихода заявок на обслуживание или время ее обслуживания).

Предположим, что случайная величина T непрерывна и имеет плотность вероятности $f(t)$. Чтобы разыграть ее значение, достаточно осуществить процедуру: перейти от плотности вероятности $f(t)$ к функции с распределения по формуле

$$F(t) = \int_0^t f(t) dt.$$

Далее найти для функции F обратную ей функцию F^{-1} . Затем разыграть случайное число R от 0 до 1 и взять от него эту обратную функцию:

$$T = F^{-1}(R).$$

Доказывается, что полученное значение T имеет как раз нужное нам распределение $f(t)$. Разыгрывается число R , от 0 до 1, и для него ищется

значение T_u при котором $F(t)=R$. Для получения случайного числа от 0 до 1 используют таблицу случайных чисел или генератор случайных чисел.

Пусть случайная величина T_u , которую необходимо разыграть, имеет закон распределения $f(t)$, описываемый формулой:

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t} \quad \text{при } t \geq 0.$$

Найдем функцию распределения $F(t)$:

$$F(t) = \int_0^t f(t) dt = \int_0^t \lambda e^{-\lambda t} dt = e^{-\lambda t} \Big|_0^t = 1 - e^{-\lambda t}.$$

При $t = 0$ $F(y) = 0$; при $t \rightarrow \infty$ $F(t) = 1$, т.е. $y = F(t) = 0-1$.

Для использования метода Монте-Карло найдем обратную функцию $F^{-1}(y)$ и по ней определим t (случайную величину). Итак, $y = 1 - e^{-\lambda t}$; $e^{-\lambda t} = 1 - y$, логарифмируем $\lambda t = \ln(1 - y)$, откуда $t = -1/\lambda \cdot \ln(1 - y)$ или $T_i = -1/\lambda \cdot \ln(1 - y)$, где $0 < y < 1$.

Получен алгоритм моделирования случайной величины T_u , распределенной по показательному закону.

Подобным образом получены алгоритмы моделирования случайных величин, распределенных по основным вероятностным законам: нормальному закону, закону Вейбулла, закону Релея, закону равномерной плотности и другим.

В третьей главе приводятся разработанные общая, частные методики и результаты экспериментальных исследований, связанные с проверкой положений теоретических исследований по формированию системы управления материально-техническими затратами на пассажирские перевозки, и оценка степени влияния на них различных факторов.

Экспериментальные исследования проводились в условиях 11-го автобусного парка г. Москвы. Как показали экспертная оценка задач управления (рис. 7) и технико-экономический анализ работы предприятия (рис. 8), система управления материально-техническими затратами на пассажирские перевозки должна включать в себя решение четырех основных задач управления:

- управление расходами на топливо;
- управление расходами на шины;
- управление расходами на запасные части и материалы;
- управление затратами на ТО и ТР.

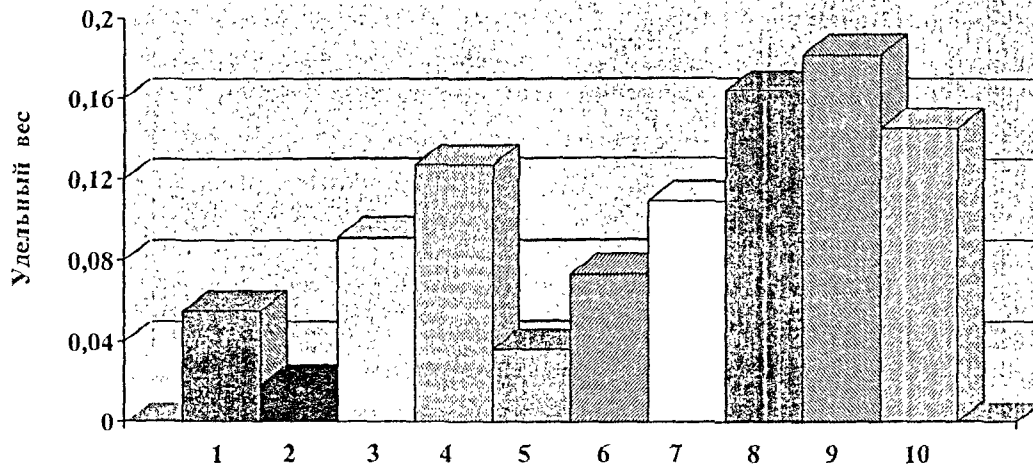


Рис. 7. Основные задачи системы управления АТП:

- | | |
|---|---|
| ■ 1. Управление возрастной структурой парка | ■ 2. Корректирование режимов ТО |
| □ 3. Управление качеством ТО и ремонта | ■ 4. Оптимизация нормативов ТО |
| □ 5. Управление уровнем механизации | ■ 6. Диспетчерское управление ТО и ремонтом |
| □ 7. Управление запасами ЗЧ и материалов | ■ 8. Управление затратами на ТО и ремонт |
| ■ 9. Управление расходом топлива | □ 10. Управление расходом шин |

Далее определены факторы, влияющие на материально-технические затраты на пассажирские перевозки, и оценена степень их влияния экспертами.

В главе приведены методики и результаты экспериментального подтверждения взаимосвязи ряда факторов с материально-техническими затратами на перевозки. В результате эксперимента, например, установлено, что наибольшее влияние на пробег шин до замены оказывают пробег автобуса с начала эксплуатации, квалификация водителя и маршрутные условия эксплуатации автобусов, поэтому эти факторы необходимо учитывать при решении задач управления материально-техническими затратами на перевозки.

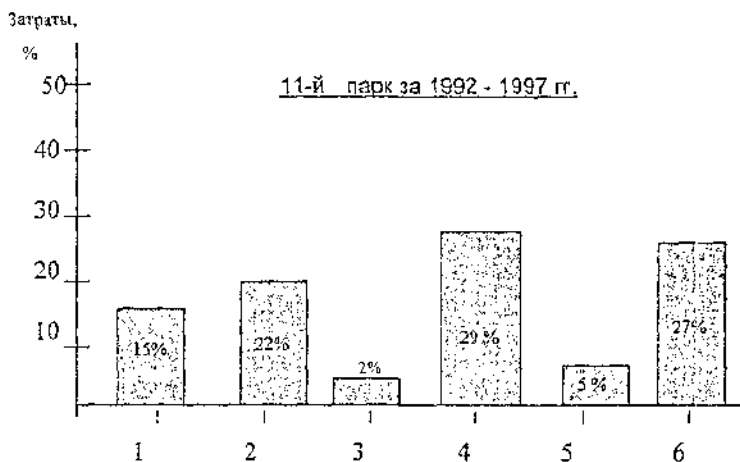


Рис. 8. Распределение эксплуатационного расхода по статьям:

- 1 – расходы на топливо;
- 2 – на ремонт и техническое обслуживание;
- 3 – износ и ремонт резины;
- 4 – зарплата основная + отчисления на зарплату;
- 5 – амортизация основных фондов;
- 6 – накладные расходы

В качестве примера можно привести следующее уравнение и его графическую интерпретацию (рис. 9), описывающее взаимосвязь пробега шин $L_{ш}$ до замены и коэффициента сложности маршрута $K_{св}$, который учитывает различные показатели условий эксплуатации автобуса на маршруте

(длина маршрута, количество остановок, светофоров, железнодорожных и трамвайных переездов и другие):

$$L_{\text{ш}} = 1,106 \cdot 10^5 e^{-0,091 K_{\text{ш}}}$$



Рис. 9. Взаимосвязь коэффициента сложности маршрута и пробега шин до замены

Четвертая глава посвящена обобщению теоретических и экспериментальных исследований, которые позволили разработать структуру автоматизированных рабочих мест в системе управления автобусным парком, методическое, функциональное, документальное, алгоритмическое и программное обеспечение системы управления материально-техническими затратами на пассажирские перевозки.

На рис. 10 приведена схема документооборота подсистемы учета работы автомобильных шин. Кроме того, в главе изложены результаты внедрения системы управления материально-техническими затратами на пассажирские перевозки в 11-м автобусном парке г. Москвы, которые позволили получить экономический эффект в 1999 году по сравнению с нормативами по дизельному топливу 788 тыс.руб., по шинам 839 тыс.руб., по затратам на ТО и ТР 266 тыс.руб., что в переводе на один автобус в год составляет 5880 руб.

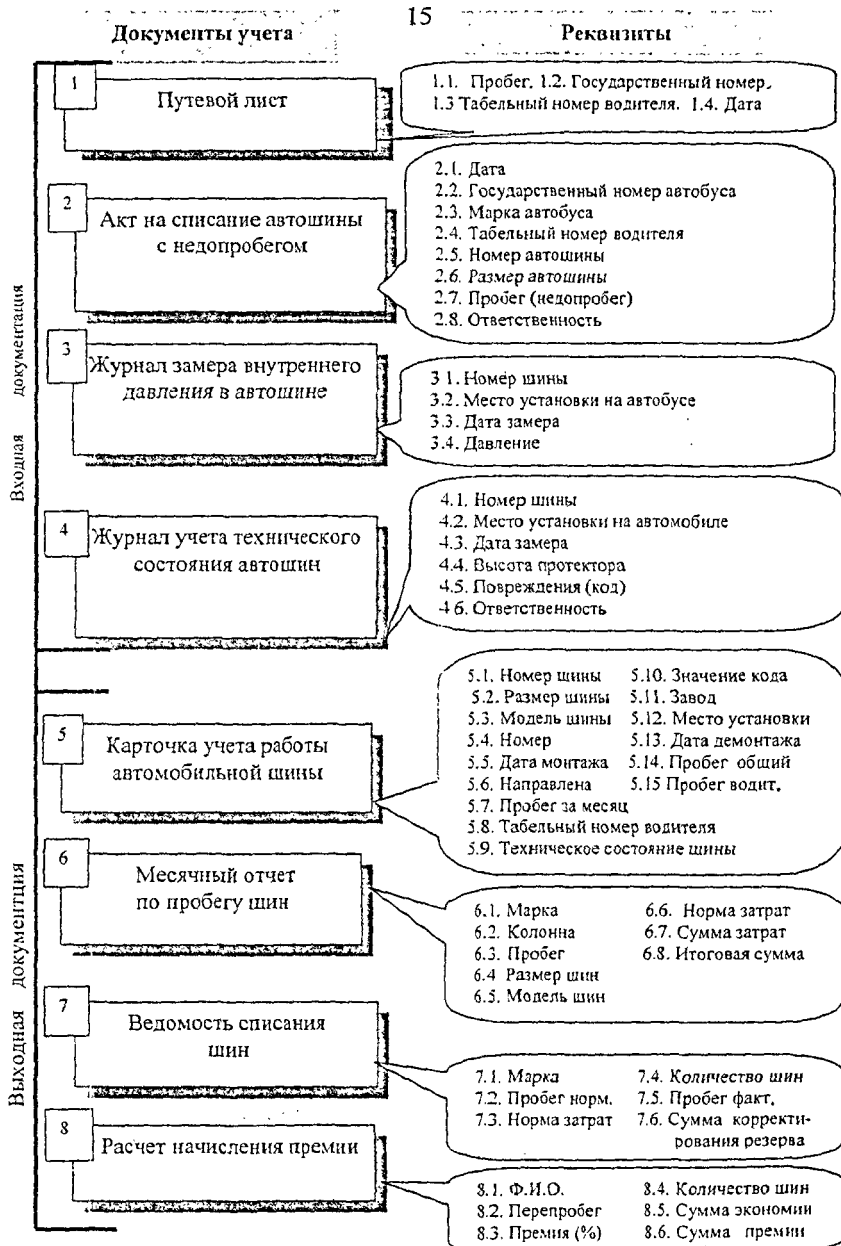


Рис. 10. Схема документооборота подсистемы учета работы автошин

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

1. Решена научная и практическая задача, связанная с разработкой системы управления материально-техническими затратами на пассажирские перевозки на основе автоматизированной компьютерной обработки информации автотранспортного предприятия.

2. Разработан поисковый метод решения задач управления большими техническими системами с использованием теории логики высказываний.

3. Создана методика построения системы управления материально-техническими затратами на пассажирские перевозки с применением SADT-моделирования.

4. Построены статистические имитационные модели изменения материально-технических затрат во время эксплуатации.

5. Проведены экспериментальные исследования по формированию системы управления материально-техническими затратами на пассажирские перевозки на примере 11-го автобусного парка города Москвы, которые показали, что в систему управления материально-техническими затратами на данном предприятии должны быть включены четыре основные задачи: управление расходом топлива, управление расходами на шины, управление затратами на ТО и ТР, управление затратами на запасные элементы.

6. Выполнены исследования по анализу степени влияния различных факторов на материально-технические затраты на пассажирские перевозки. К числу факторов, которые оказывают наибольшее влияние на материально-технические затраты на пассажирские перевозки следует отнести: возраст подвижного состава, условия эксплуатации и квалификацию водителей предприятия.

7. Построены математические модели с использованием пакета прикладных программ для обработки статистических данных STATISTICA зависимостей материально-технических затрат на перевозки от пробега с начала эксплуатации подвижного состава, сложности маршрута и квалификации водителей.

8. Разработано структурное, функциональное, алгоритмическое и программное обеспечение для решения некоторых задач системы управления материально-техническими затратами на пассажирские перевозки.

9. Результаты исследований внедряются в 11-м автобусном парке города Москвы и приняты к внедрению ГК Мосгортранса.

10. Дальнейшие исследования целесообразно проводить в следующих направлениях:

- совершенствование и уточнение разработанных методик и моделей материально-техническими затратами на пассажирские перевозки;

- расширение перечня задач управления эффективностью работы автомобильного транспорта на основе информации, обрабатываемой в автоматизированном режиме;
- разработка программного и аппаратного обеспечения, позволяющего максимально автоматизировать процесс сбора, обработки и передачи управленческой информации.

Основные положения диссертации опубликованы в работах:

1. *Плешивец Н., Атаманов М., Иванов В., Васильев В., Прохоров В., Зайцев В., Чашин Н., Карузин О.* Новые технологии повышения прочности деталей машин // Автомобильный транспорт.-1995. —№ 7. -С.31 - 33.
2. *Прохоров В.Н., Кузнецов Е.С., Васильев В.А., Панов Ю.В.* Опыт применения газодизельных автобусов // Тез. докл. междунар. науч. —техн. конф. «Экология автотранспортного комплекса». —М., 1996. — С. 92 - 94.
3. *Кузнецов Е.С., Васильев В.А., Панов Ю.В., Зубов В.С., Прохоров В.Н.* Оценка экологических показателей газодизельных автобусов, эксплуатирующихся на маршрутных перевозках в г. Москве // Тез. докл. междунар. науч. —техн. конф. «Экология автотранспортного комплекса». —М., 1996. — С. 94 - 98.
4. *Прохоров В.Н.* Управление работоспособностью автобусного парка // Тез. докл. междунар. науч. —практ. семинара «Пути совершенствования технической эксплуатации и ремонта машин АТК». — Владимир, 1997. — С. 58 - 59.
5. *Коновалов С.И., Плеханов А.А., Прохоров В.Н.* Управление расходом материальных ресурсов АТП на базе ЭВМ // Тез. докл. междунар. науч. —практ. семинара «Пути совершенствования технической эксплуатации и ремонта машин АТК». — Владимир, 1997. — С. 42 - 43.
6. *Алехин Д.Б., Прохоров В.Н.* Управление техническим состоянием автомобиля на основе информации о типе износа протектора шины: Сб. науч. тр. Верхне-Волжского регионального научного центра. Вып. 1. — Владимир, 1998. — С. 17 - 20.
7. *Алехин Д.Б., Прохоров В.Н.* Разработка автоматизированной системы формирования комплекса технических воздействий. Сб. науч. тр. Верхне-Волжского регионального научного центра. Вып. 1. — Владимир, 1998. — С. 20 - 23.
8. *Бочков А.А., Прохоров В.Н.* Общая структура исследований решения задач управления на автомобильном транспорте // Материалы науч.-практ. семинара «Пути совершенствования технической эксплуатации и ремонта машин АТК». — Владимир, 1999. — С. 114 - 116.

9. *Коновалов С.И., Прохоров В.Н.* Информационная технология управления производством работ ТО и ремонтом автобусов // Материалы междунар. науч.-практ. семинара «Пути совершенствования технической эксплуатации и ремонта машин АТК». – Владимир, 1999. – С. 18 - 21.

10. *Панов Ю.В., Бакиров Ю.А., Прохоров В.Н.* Опыт эксплуатации автобусов, работающих на газовом топливе в г. Москве // Тез. докл. 58-й научн.-техн. и науч. –практ. конф. МАДИ(ТУ). – М., 2000. – С. 111 - 113.

11. *Прохоров В.Н., Аринин И.Н., Бочков А.А.* Управление расходом топлива в автобусном парке // Материалы 4-й Междунар. конф. «Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах». – СПб., 2000. – С. 109 - 114.
