

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА»

На правах рукописи



ПОДЗОРОВ АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ

**МЕТОДИКА ИНТЕГРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИХ БАЗ
ВЕДОМСТВЕННОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА**

Специальность 2.9.5 Эксплуатация автомобильного транспорта

ДИССЕРТАЦИЯ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Научный руководитель –
доктор технических наук, профессор
Филиппова Н.А.

Москва - 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
Глава 1 ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ВЕДОМСТВЕННОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА	10
1.1 Характеристика, организация и управление ведомственным автомобильным транспортom	10
1.2 Особенности, технические и организационные разработки в области ведомственного автомобильного транспорта	21
1.3 Обоснование цели, задач и структуры исследования	36
1.4 Выводы по первой главе.....	40
Глава 2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ	41
2.1 Теоретические основы территориальной интеграции ПТБ	41
2.2 Организация маршрутных перевозок при интеграции производственно- технической базы	45
2.3 Расчёт численности автотранспортного персонала (на примере руководителей, специалистов и служащих).....	64
2.4 Выводы по второй главе.....	69
Глава 3 МОДЕЛИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ВЕДОМСТВЕННОГО АВТОПАРКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗКАМИ В РАМКАХ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННО- ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ВЕДОМСТВЕННОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА	71
3.1 Разработка математических моделей численности пассажирского и грузового ведомственного автопарка	71
3.2 Разработка методики формирования централизованной системы диспетчерского управления перевозками специализированным автотранспортом	73

3.3 Повышение безопасности и надёжности процесса перевозок на основе использования дополнительных телематических устройств и оборудования	84
3.4 Выводы по третьей главе	91
Глава 4 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕАЛИЗАЦИИ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ИНТЕГРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИХ БАЗ ВЕДОМСТВЕННОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА.....	92
4.1 Оценка реализации интеграции ПТБ	92
4.2 Расчёт периодичности и трудоемкости при выполнении работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту.....	98
4.3 Расчёт численности производственных рабочих.....	103
4.4 Расчёт необходимого количества постов для проведения технического обслуживания, текущего ремонта и диагностирования.....	104
4.5 Нормирование автотранспортного персонала при интеграции производственно-технической базы	106
4.6 Техничко-экономическая оценка реализации предложений по интеграции производственно-технических баз ведомственного автомобильного транспорта	110
4.7 Выводы по четвёртой главе	111
Общие выводы по работе	112
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	114
Приложение А	
Справки и акт внедрения диссертационного исследования	136
Приложение Б	
Исходные показатели для расчета эффективности автотранспортной службы ведомства.....	138
Приложение В	
Матрица расстояний между региональными подразделениями	143

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АТ – автомобильный транспорт

АТОП – автомобильный транспорт общего пользования

АТС – автотранспортное средство

БДД – безопасность дорожного движения

БМТ и ВС – база материально-технического и военного снабжения

ВАТ – ведомственный автомобильный транспорт

ГЛОНАСС – глобальная навигационная спутниковая система

Д – диагностические работы

ДТП – дорожно-транспортное происшествие

ЖКУ (О) – жилищно-коммунальное управление (отдел)

КР – капитальный ремонт

Минюст России (МЮ РФ) – Министерство юстиции Российской Федерации

МТБ – материально-техническая база

НСП – нормативная система показателей

ОТО и ГСМ УТО ФСИН России – отдел транспортного обеспечения и горюче-смазочных материалов Управления тылового обеспечения Федеральной службы исполнения наказаний

О (Г) ТО и ГСМ территориальных органов ФСИН России – отделение (группа) транспортного обеспечения и горюче-смазочных материалов территориальных органов Федеральной службы исполнения наказаний

ПДД – правила дорожного движения

ПТБ – производственно-техническая база

ПС – подвижной состав

РСС – руководители, специалисты и служащие

СТО – станция технического обслуживания

РФ – Российская Федерация

ТО – техническое обслуживание

ТОиР – техническое обслуживание и ремонт

ТР – текущий ремонт

ТС – транспортное средство

ТЭП – технико-эксплуатационные показатели

УАТ – управление автотранспорта

УИС – уголовно-исполнительная система

УТО – управление тылового обеспечения

ФЗ – федеральный закон

ФКУ – федеральное казенное учреждение

ФСИН – Федеральная служба исполнения наказаний

ЦСДУ – централизованная система диспетчерского управления

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Автотранспортное обслуживание федеральных министерств и ведомств Российской Федерации, подведомственных им агентств, силовых и надзорных органов осуществляется ведомственным автомобильным транспортом (ВАТ). Эксплуатация ВАТ в современных условиях основывается на документах, разработанных для автомобильного транспорта общего пользования (АТОП). В отдельных случаях не системно используются ведомственные акты по организации работы автотранспортных средств и персонала применительно к функциям и задачам соответствующего подразделения.

Эксплуатация ВАТ характеризуется избыточной рассредоточенностью региональных производственно-технических баз (ПТБ) для содержания, технического обслуживания и ремонта (ТОиР) специализированного автопарка, как правило, закреплённого за отдельными подразделениями. В результате в перевозочном процессе ВАТ задействовано больше материально-технических ресурсов, подвижного состава (ПС) и персонала, чем на АТОП.

Повышение эффективности ВАТ состоит в укрупнении и централизации региональных ПТБ, в нормировании ресурсного обеспечения и автоматизации управления транспортным процессом. В связи с этим разработка методических рекомендаций по территориальной интеграции ПТБ региональных подразделений ВАТ, обоснованию численности ведомственного автопарка, формированию организационно-производственной структуры управления перевозками в рамках территориальной интеграции ПТБ региональных подразделений ВАТ представляет актуальную научно-практическую задачу.

Цель исследования: повышение эффективности эксплуатации ВАТ за счёт территориальной интеграции его региональных ПТБ.

Задачи исследования:

1. Разработать математическую модель географической локации ПТБ ведомственного автопарка.

2. Обосновать методику территориальной интеграции ПТБ в границах региона.

3. Разработать математические модели численности пассажирского и грузового ведомственного автопарка.

4. Сформировать организационно-производственную структуру управления перевозками в рамках территориальной интеграции ПТБ региональных подразделений ВАТ.

Объект исследования: процессы эксплуатации автомобильного ПС ведомственной структуры.

Предмет исследования: закономерности функционирования ПТБ подразделений ведомственной структуры.

Положения научной новизны, выносимые на защиту:

1. Математическая модель географической локации ПТБ ведомственного автопарка, отличающаяся тем, что основывается на определении координат «центра тяжести» и транспортных потоков региона с учётом численности ведомственного автопарка и числа ездов за отчётный период, необходимых для освоения заданного объёма перевозок ведомства, а также затрат на километр пробега.

2. Методика территориальной интеграции ПТБ в границах региона, отличающаяся от известных методик обеспечением минимальных суммарных затрат на содержание ПТБ и эксплуатацию ведомственного автопарка.

3. Математические модели численности пассажирского и грузового ведомственного автопарка, которые в отличие от существующих способов расчёта основываются на разности обратного числа ездов до и после территориальной интеграции ПТБ, приведённой на один автомобиль.

4. Организационно-производственная структура управления перевозками в рамках территориальной интеграции ПТБ, обеспечивающая повышение эффективности ВАТ за счёт централизации диспетчерского управления на основе данных бортового навигационного оборудования в коммуникации с инфраструктурой интеграционной и телематической платформ региональных подразделений ведомства.

Практическая значимость:

– разработано программное обеспечение для автоматизации расчёта географической локации ПТБ в границах региона, численности автопарка и кадрового обеспечения процесса перевозок;

– обоснованы локальные нормы годового пробега и численности оперативно-служебных и грузовых автомобилей силового ведомства.

Реализация работы. Предложенные на основе проведённых исследований практические рекомендации реализованы на примере подразделений Федеральной службы исполнения наказаний (ФСИН России) по Ростовской области.

Апробация работы. Результаты работы обсуждались и получили одобрение на международных и всероссийских конференциях: «Технические науки: проблемы и перспективы» (г. Санкт-Петербург, 2016 г.); «Инновационные технологии в области технических наук» (г. Хабаровск, 2016 г.); «Техника и технология: новые перспективы развития» (г. Москва, 2016 г.); «Транспортные и транспортно-технологические системы» (г. Тюмень, 2016, 2017 гг.); «Современные научно-практические решения в АПК» (г. Воронеж, 2017 г.); «Научно-технические аспекты инновационного развития транспортного комплекса» (г. Донецк, Донецкая Народная Республика, 2017 г.); «Транспорт. Экономика. Социальная сфера: актуальные проблемы и их решения» (г. Пенза, 2018 г.); «Прогрессивные технологии в транспортных системах» (г. Оренбург, 2022, 2023 гг.); «Автомобилестроение: проектирование, конструирование, расчёт и технологии ремонта и производства» (г. Ижевск, 2022 г.); «81-я и 82-я Международные научно-методические и научно-исследовательские конференции (МАДИ)» (г. Москва, 2023, 2024 гг.); «Реализация транспортной стратегии РФ до 2030 года в части развития автотранспортного комплекса» (г. Махачкала, 2024 г.); «Информационные технологии и инновации на транспорте (г. Орёл, 2024 г.)» на заседаниях научно-технического совета ОАО «НИИАТ» (г. Москва, 2012-2020, 2023 гг.).

Методы исследования, достоверность и обоснованность результатов.

Теоретические исследования выполнены на основе анализа научной, нормативно-технической и правовой литературы, методов организации ТОиР автомобилей, системного анализа транспортных процессов. Экспериментальные исследования выполнялись на базе подразделений ВАТ с использованием экономико-математического и компьютерного моделирования, методов математической статистики, технико-экономического анализа. Достоверность научных положений работы подтверждена обоснованностью принятых допущений при разработке расчётных моделей, совпадением результатов собственных теоретических и экспериментальных исследований с данными известных работ.

Публикации. По материалам диссертации опубликованы 24 научные работы, в том числе 7 из них в журналах из «Перечня...» ВАК РФ.

Структура диссертации. Диссертация состоит из введения, трёх разделов с изложением результатов теоретических и экспериментальных исследований, заключения, библиографического списка из 183 наименований. Объём основного содержания диссертации составляет 143 страницы, включая 32 рисунка, 28 таблиц.

Глава 1 ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ВЕДОМСТВЕННОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

1.1 Характеристика, организация и управление ведомственным автомобильным транспортом

В ноябре 1907 г. по инициативе Главного инспектора по пересылке арестантов генерал-майора Н.И. Лукьянова, распоряжением Начальника Главного тюремного управления в должности шталмейстера Его Императорского Величества П.Г. Курлова, было признано целесообразным с 1908 г. произвести опыт перевозки пассажиров, содержащихся под стражей, на специализированных транспортных средствах (ТС), которые удовлетворяли бы требованиям охраны. Производство первых двух специализированных автомобилей для таких перевозок осуществлялось на Санкт-Петербургском заводе «Г.А. Леснеръ» и за рубежом на Ново-Берлинской фабрике (представитель в России – техническая контора «Г.Ф. Марк и К^о»). После изготовления этих ТС они были переданы в распоряжение Санкт-Петербургской конвойной команды при Временной тюрьме [74].

Начиная с 28 июля 1908 г., специализированными ТС осуществлялась перевозка пассажиров внутри Санкт-Петербурга. А с 05 ноября 1908 г. перевозка стала производиться по маршруту Москва – Санкт-Петербург [77].

Со временем количество специализированных автомобилей увеличивалось, они технически модернизировались, что позволило осуществлять перевозку пассажиров между другими городами и административными единицами Российской Империи.

В настоящее время специализированные автотранспортные средства (АТС) оснащаются следующим оборудованием: комплексами инженерно-технических средств охраны и связи, включая систему видеонаблюдения; оборудованием глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС); системами отопления и вентиляции, кондиционирования воздуха и биотуалетами [183].

Федеральная служба исполнения наказаний является федеральным органом исполнительной власти Российской Федерации (РФ), осуществляющим правоприменительные функции, и в настоящем виде образована на основании указов [9, 10] Президента РФ в 2004 г. С 1998 г. в соответствии с указом Президента РФ [11] передана в ведение Минюста России. В 1998–2004 гг. была преобразована в Главное управление исполнения наказаний Министерства юстиции РФ (Минюст России).

Руководство управления ФСИН России осуществляет директор, имеющий заместителей, курирующих определенные направления деятельности службы.

Обеспечение и поддержание в эксплуатационном состоянии АТС в подразделениях и территориальных органах ФСИН России возложено на отдел транспортного обеспечения и горюче-смазочных материалов Управления тылового обеспечения Федеральной службы исполнения наказаний (ОТО и ГСМ УТО ФСИН России), которое является структурным подразделением ФСИН России, обеспечивающим специализированными АТС подразделения и региональные управления ведомственной структуры и обеспечения финансирования на проведение технического обслуживания (ТО), текущего ремонта (ТР) и диагностирования (Д) специализированного автопарка.

Во ФСИН России входят следующие управления и подразделения, отвечающие за техническую эксплуатацию ПС: ОТО и ГСМ УТО ФСИН России, ФКУ УАТ ФСИН России, учреждения, непосредственно подчиненные ФСИН России, а также подведомственные подразделения и службы территориальных органов ФСИН России [175, 180]. Эти ведомства эксплуатируют ТС, на содержание которых расходуются значительные бюджетные ресурсы.

Приведем краткую характеристику этих управлений и подразделений.

1. Управление тылового обеспечения (УТО) ФСИН России является структурным подразделением ФСИН России, находящимся в непосредственном подчинении заместителя директора ФСИН России, обеспечивающим реализацию полномочий ФСИН России в части организации тылового обеспечения подразделений ведомства. УТО ФСИН России является главным подразделением

в обеспечении автомобильным транспортом (АТ) в учреждениях и территориальных органах ФСИН России. Структура управления АТ в подразделениях ведомственной структуры представлена на рисунке 1.1, где сплошными линиями обозначены подразделения и службы, отвечающие за автотранспортное обеспечение в учреждениях ведомства, а пунктирными линиями службы, не относящиеся к данной компетенции [175].

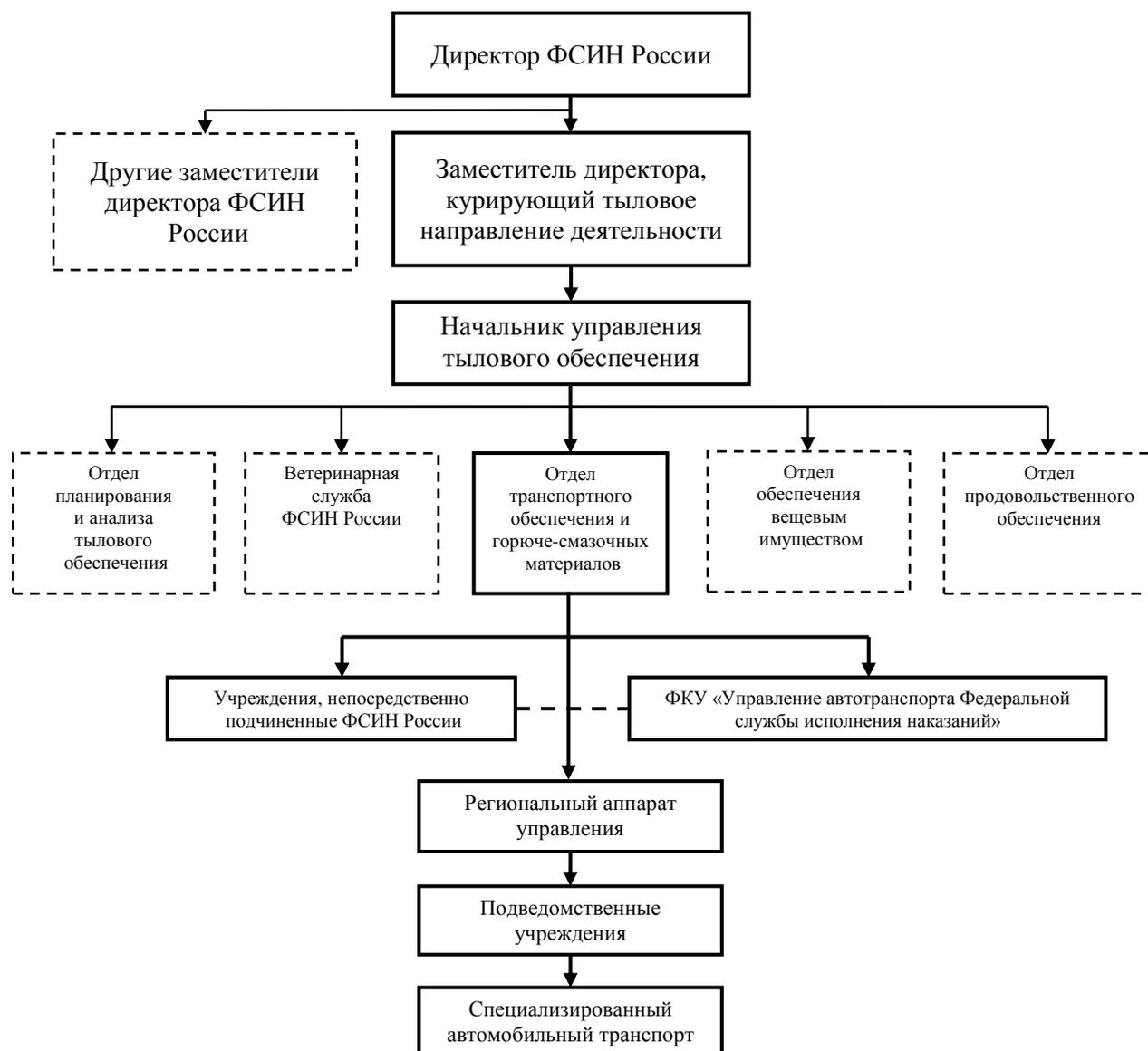


Рисунок 1.1 - Структура управления специализированным ВАТ

В структурное подразделение УТО ФСИН России входит ОТО и ГСМ УТО ФСИН России, которое осуществляет свою деятельность непосредственно в

составе управления и через подразделения структуры, министерства и ведомства РФ по исполнению возложенных на него функций и задач.

2. ФКУ УАТ ФСИН России (рисунок 1.2) обеспечивает работу центрального аппарата ФСИН России АТС и подведомственных подразделений Управления Федеральной службы исполнения наказаний по г. Москве. Это управление подчиненно заместителю директора ФСИН России, курирующему тыловое обеспечение и находящиеся в оперативном подчинении ОТО и ГСМ УТО ФСИН России [181].

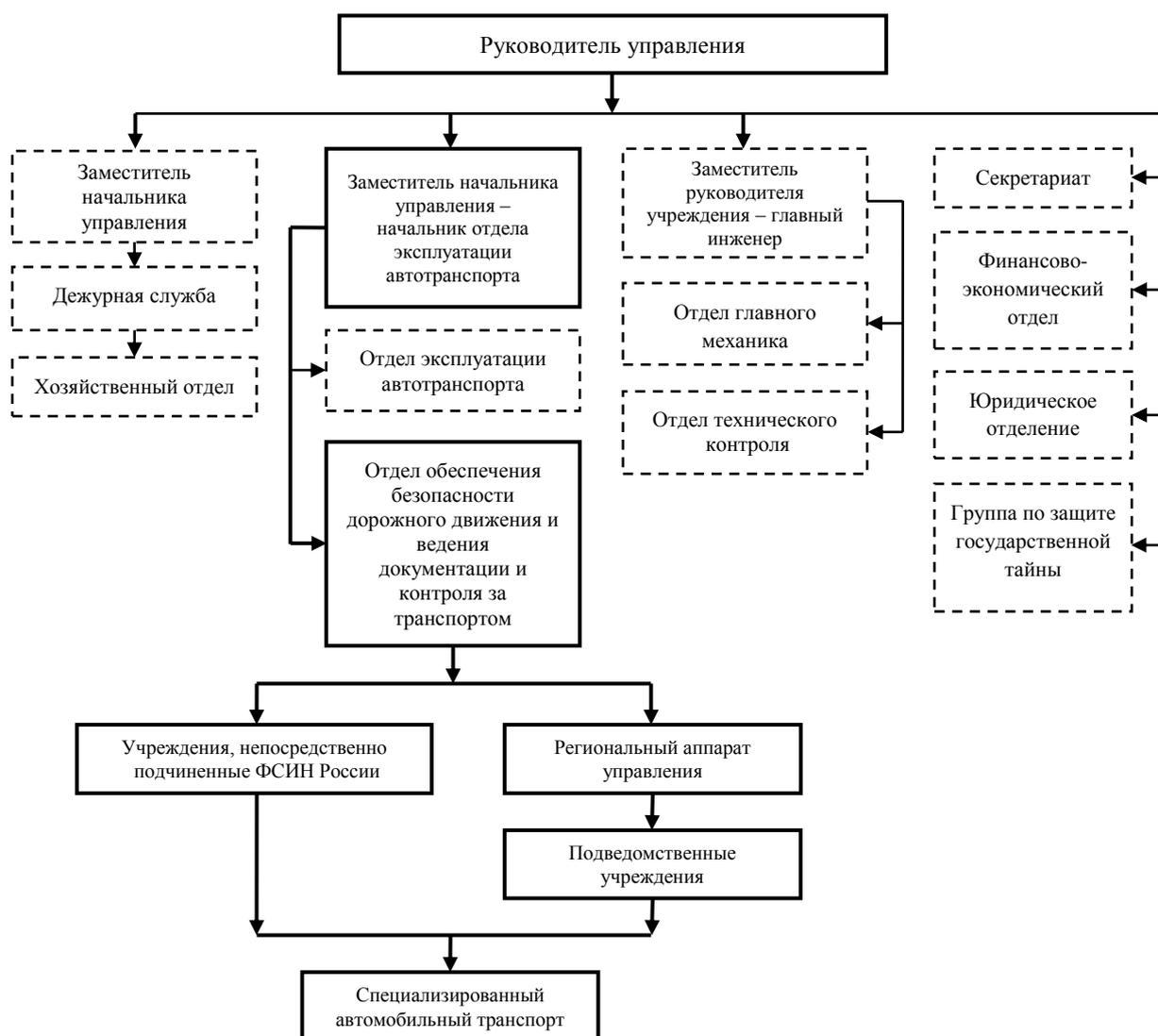


Рисунок 1.2 – Структура управления ФКУ «Управление автотранспорта Федеральной службы исполнения наказаний»

В составе структуры управления ФКУ УАТ ФСИН России образованы отделы, обеспечивающие транспортное обслуживание центрального аппарата

ФСИН России, в том числе отдел обеспечения безопасности дорожного движения (БДД) и ведения документации и контроля за транспортом ведомства. На данный отдел возложена организация БДД ФКУ УАТ ФСИН России и учреждений, непосредственно подчиненных ФСИН России, территориальных органов ФСИН России и подведомственных ему учреждений (обозначено сплошными линиями).

3. В состав подразделений, непосредственно подчиненных ФСИН России, входит автотранспортная служба, которая осуществляет эксплуатацию АТС.

4. В подчинении ФСИН России находится 85 территориальных органов, из которых 15 главных управлений, 67 управлений и 3 отдела.

В каждом региональном аппарате управления созданы отделения (группы) транспортного обеспечения и горюче-смазочных материалов ФСИН России (О (Г) ТО и ГСМ территориальных органов ФСИН России) (рисунок 1.3), которые осуществляют контроль технической эксплуатации ТС в подведомственных учреждениях (обозначены сплошными линиями). Автотранспортное обеспечение контролируется заместителем начальника управления, курирующим тыловое направление.

В территориальных органах ФСИН России управление ТС возлагается: на О (Г) ТО и ГСМ аппарата управления либо на ФКУ «Базу материально-технического и военного снабжения» (ФКУ БМТ и ВС) и/или ФКУ «Жилищно-коммунальное управление (отдел)» (ФКУ ЖКУ (О)).

Основной службой, отвечающей за транспортное обеспечение в территориальном органе ФСИН России, является О (Г) ТО и ГСМ, однако вследствие малого числа управленческого персонала, как правило до двух человек, данные функции могут быть возложены на подразделения ФКУ БМТ ВС или ФКУ ЖКУ (О) при наличии их в структуре аппарата управления. Кроме того, в некоторых регионах ФСИН России имеют место случаи управления транспортным обеспечением между О (Г) ТО и ГСМ аппарата управления и ФКУ БМТ ВС, либо ФКУ ЖКУ (О). При этом каждая служба отвечает за определенное направление деятельности по обеспечению, технической эксплуатации, проведению ТОиР автотранспорта в подведомственных учреждениях.

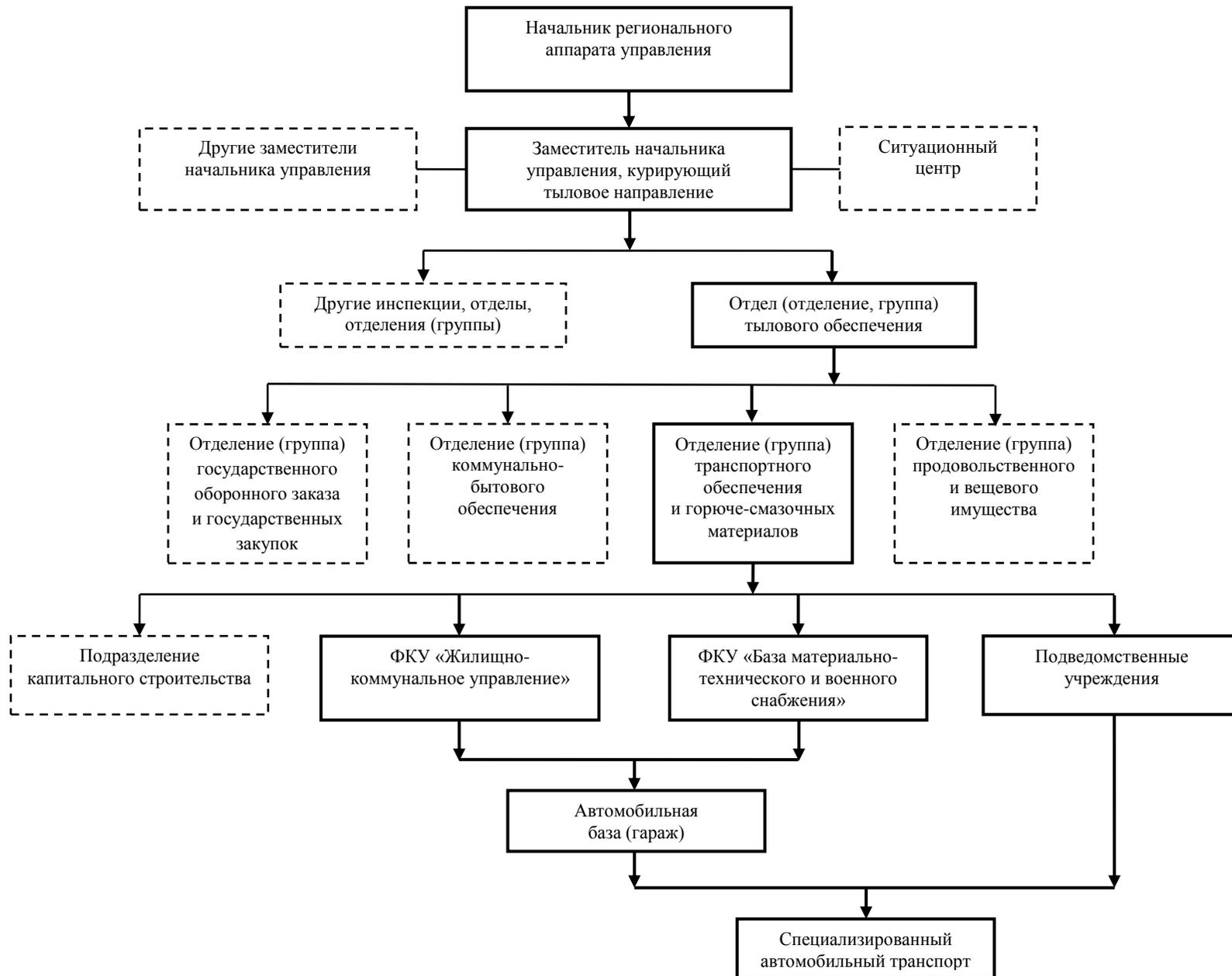


Рисунок - 1.3 Типовая структура управления автотранспортом на региональном уровне

5. В состав ФКУ БМТ и ВС или ФКУ ЖКУ (О) территориального органа ФСИН России входит автомобильная база (гараж), в которой работают аттестованные сотрудники и вольнонаемные работники (водители и ремонтные рабочие). Обеспечение данных подразделений АТС возлагается на О (Г) ТО и ГСМ аппарата управления соответствующего регионального органа ФСИН России.

6. В подчиненных учреждениях территориальных органов ФСИН России созданы ФКУ «Уголовно-исполнительная инспекция», «Управление (отделение) по конвоированию», в которых АТС состоят на балансах данных подразделений. При этом проведение ТОиР возложено на работников данных подразделений. Осуществление общего контроля за учреждениями возложено в первую очередь на О (Г) ТО и ГСМ территориального органа ФСИН России либо на данные структурные подразделения.

7. В непосредственном подчинении ФСИН России находятся научно-исследовательские, проектные, медицинские, образовательные и иные организации, в которых имеются автомобильные службы и осуществляется техническая эксплуатация АТС.

8. В подведомственных учреждениях территориальных органов ФСИН России, таких как исправительные и воспитательные колонии, колонии-поселения, тюрьмы, следственные изоляторы, лечебно-профилактические и лечебно-исправительные учреждения, ТС состоят на балансах указанных подразделений. В других подразделениях, входящих в территориальный орган ФСИН России специализированные АТС отсутствуют либо используются, но при этом состоят на балансе других подразделений. В указанных учреждениях за техническое соответствие и эксплуатационное состояние АТС отвечают заместитель начальника учреждения, курирующий тыловое обеспечение, начальник и инспектор отдела хозяйственного и интендантского обеспечения подразделения.

В настоящее время во ФСИН России созданы различные специализированные производственные мощности, в том числе по изготовлению

продукции автомобилестроения. Как правило, на базе шасси АТС завода-изготовителя осужденные, содержащиеся в центрах трудовой адаптации и/или в производственных (трудовых) мастерских, изготавливают кузова и выполняют их внутреннюю отделку. После сборки АТС направляются в подразделения территориальных органов ФСИН России согласно разнарядке.

Помимо специализированных ТС, во всех территориальных органах ФСИН России имеется бронетехника для усиления охраны административных и режимных объектов ведомственной структуры.

В составе ФСИН России действуют образовательные организации высшего образования, одной из которых является Федеральное казенное образовательное учреждение высшего профессионального образования (ФКОУ ВПО) «Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний», в которой имеется экономический факультет, готовящий квалифицированных специалистов для тыловых подразделений по профессиональным образовательным программам «Тыловое обеспечение» и «Менеджмент» [182].

Специализированный АТ в ФСИН России подразделяется по общему назначению и типам в соответствии с приказом Минюста России от 28 апреля 2006 г. № 137 [20], которые представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Общее назначение и тип автотранспорта

Номер	Назначение ТС	Подгруппа ТС	Тип ТС
1	2	3	4
1	Служебный	Оперативно-служебные легковые	Автомобили легковые
		Оперативно-служебные на базе грузовых и автобусов	Автомобили грузовые
			Автобусы
		Грузовые	Автомобили грузовые
		Автобусы	Автобусы

1	2	3	4
2	Специализированный	Оперативно-служебные легковые	Легковые автомобили с нанесенной цветографической схемой в соответствии с установленным порядком
		Оперативно-служебные на базе грузовых и автобусов	Автомобили легковые
			Автомобили санитарные
			Грузовые автомобили с нанесенной цветографической схемой в соответствии с установленным порядком
			Спецавтомобили АЗ
			Автомобили пожарные
			Автомобили санитарные
			Автомобили для ремонта ИТСО
			Автомобили для ремонта связи
			Автоводоцистерны
			Автотопливоцистерны
			Мазутовозы
			Автомобили вакуумные
			Передвижные мастерские МТО
			Автомобили-флюорографы
			Коммунальные машины
			Автодезинфекционные установки
Автокраны			
Телескопические вышки			
Подвижные узлы связи			
Бронетехника	БТР, бронеавтомобили и др.		
3	Учебные АТС	Легковые	-
		Грузовые	
		Автобусы	
4	Прочие ТС		Гусеничные транспортеры
		Тракторы, бульдозеры	
		Экскаваторы	
		Автопогрузчики	
		Дрезины	
		Вертолеты	
		Катера, теплоходы	
		Моторные лодки	
Специальные баржи			

Для обеспечения транспортной деятельности в подразделениях ведомственной структуры используются нормативные документы (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Основные нормативные правовые акты, регламентирующие автотранспортную деятельность в ведомстве

Вид акта	Наименование акта
1	2
Федеральные законы РФ	«О безопасности дорожного движения» [3]; «О техническом осмотре транспортных средств и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [6]; «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств» [7]; «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта» [8]
Постановления и Распоряжения Правительства РФ	«О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы» [13]; «О первичных документах» [14]; «О Правилах дорожного движения» [15]; «Стратегия безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018 - 2024 годы» [18]
Документы федеральных органов исполнительной власти РФ	«Об обеспечении транспортными средствами уголовно-исполнительной системы и нормах их эксплуатации» [20]; «Об утверждении Порядка проведения предсменных, предрейсовых и послесменных, послерейсовых медицинских осмотров» [31]; «Об утверждении примерных программ профессионального обучения водителей транспортных средств соответствующих категорий и подкатегорий» [32]; «Об утверждении штатов транспортных средств территориальных органов ФСИН России и учреждений, непосредственно подчиненных ФСИН России» [22]
Другие документы	«Временные нормы эксплуатационного пробега шин автотранспортных средств» [23]; «Нормы сроков службы стартерных свинцово-кислотных аккумуляторных батарей автотранспортных средств и автопогрузчиков» [24];

1	2
	<p>«О введении в действие методических рекомендаций «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте»» [26];</p> <p>«О предрейсовых медицинских осмотрах водителей транспортных средств» [27];</p> <p>«О сроке действия Распоряжения Минтранса России от 04 апреля 2004 г. № РД-3112199-1085-02 «Временные нормы эксплуатационного пробега шин автотранспортных средств» [28];</p> <p>«Об использовании некоторых распоряжений Минтранса России при эксплуатации транспортных средств» [19];</p> <p>«О типовых структурах и нормативах численности инженерно-технических работников и служащих автотранспортных предприятий» [29];</p> <p>«Об утверждении Порядка деятельности по автотранспортному обеспечению в учреждениях и органах уголовно-исполнительной системы» [21];</p> <p>«Об утверждении унифицированных форм первичной учётной документации по учёту работы строительных машин и механизмов, работ в автомобильном транспорте» [30];</p> <p>«Положение о повышении профессионального мастерства и стажировке водителей. РД-200-РСФСР-12-0071-86-12» [36];</p> <p>«Положение о проведении инструктажей по безопасности движения с водительским составом. РД-200-РСФСР-12-0071-86-09» [37];</p> <p>«Программа ежегодных занятий с водителями автотранспортных предприятий. РД-26127100-1070-01» [41];</p> <p>«Требования по проверке обеспечения соответствия водителей условиям и видам перевозок. РД-200-РСФСР-12-0071-86-10» [43]</p>

Автомобильный транспорт ФСИН России функционирует в соответствии с распоряжением ФСИН России от 05 декабря 2014 г. № 234-р «Об утверждении Порядка организации деятельности по автотранспортному обеспечению в учреждениях и органах уголовно-исполнительной системы».

Обеспечение ТС в территориальных органах ФСИН России и учреждениях, непосредственно подчиняющихся ФСИН России, осуществляется в соответствии с

приказом Министерства юстиции Российской Федерации (МЮ РФ) от 28 апреля 2006 г. № 137 «Об обеспечении транспортными средствами уголовно-исполнительной системы и нормах их эксплуатации». Данный приказ устанавливает нормы ТС в зависимости от типа подразделения и лимита его наполнения.

Штатная численность ТС утверждается для каждого территориального органа ФСИН России и учреждений, непосредственно подчиненных ФСИН России, в соответствии с приказом ФСИН России от 12 апреля 2016 г. № 266 «Об утверждении штатов транспортных средств территориальных органов ФСИН России и учреждений, непосредственно подчиненных ФСИН России».

Обеспечение АТ в ФСИН России осуществляется следующим образом:

- централизованно, за счёт Государственной программы развития вооружения на период до 2024 г. Данная программа предусматривает выделение денежных средств на оснащение вооружения, военной и специальной техники всех силовых и правоохранительных структур, в том числе ФСИН России;

– государственного оборонного заказа;

– из средств федерального бюджета, выделяемых Правительством РФ;

– из средств бюджета субъектов РФ;

– за счёт собственных средств (предприятий ФСИН России);

– из прочих источников (гуманитарная, благотворительная и иная безвозмездная помощь);

– безвозмездное предоставление автомобилей, выделяемых (передаваемых) федеральными органами власти и органами местного самоуправления, организациями и другими силовыми и ведомственными структурами.

1.2 Особенности, технические и организационные разработки в области ведомственного автомобильного транспорта

Формирование АТ как отрасли народного хозяйства страны проходило с 1920 по 1939 гг. прошлого столетия. За данный период времени в автотранспортной отрасли образовались автотранспортные предприятия, организации и/или объединения, а также система управления, подчинённая министерствам и ведомствам СССР. С течением времени две структуры

управления АТ так и не смогли объединиться в единый транспортный орган управления, несмотря на неоднократные попытки [49, 176].

Таким образом, АТ стал подразделяться на АТОП и ВАТ, которые различаются по следующим видам [68]:

– АТОП – является самостоятельной отраслью, осуществляет перевозку пассажиров и грузов, различные виды продукции между производителем и потребителем, осуществляет транспортное обслуживание населения;

– ВАТ – выполняет перевозки пассажиров и грузов своей организации.

Как правило, ВАТ преимущественно использует не перевозочные, а специализированные АТС для отраслей народного хозяйства и обеспечение национальной безопасности страны.

Далее рассмотрим основные характеристики различия АТОП и ВАТ, которые представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Функциональная характеристика АТОП и ВАТ

№ п/п	Функциональная характеристика АТ	АТОП	ВАТ
1	2	3	4
1	По перевозке пассажиров и грузов	Предоставляет платные транспортные услуги по тарифам или соглашениям: предприятиям, (организациям) и частным лицам	Осуществляет транспортное обслуживание предприятий (организаций) и персонала определенного министерства или ведомства
2	По выделению бюджетных средств	Содержится за счёт дохода от перевозочной деятельности	Содержится за счёт средств, выделяемых из бюджета Правительства РФ
3	По условиям конкуренции	Имеется конкуренция за счёт нескольких транспортных предприятий (организаций) и частных лиц	Не является сферой конкурентных отношений

1	2	3	4
4	Наличие ремонтной базы	Располагает полной (частичной) ремонтной базой для проведения ТО, ТР и Д	Располагает частичной ремонтной базой для проведения ТО, ТР и Д, либо работы проводятся в сторонних организациях
5	По праву собственности	Находятся в региональной, муниципальной, частной и акционерной собственности	Является собственностью предприятия (организации)
6	Наличие специализированных АТС	Специализированные АТС используются для хозяйственного обслуживания	Специализированные АТС используются постоянно

Представленная таблица 1.3 позволяет нам сопоставить характеристики АТОП и ВАТ за счёт разработанности технико-эксплуатационных и экономических показателей, позволяющих оценивать качество организации и управления. В том числе за предоставление перевозочной деятельности пассажиров (грузов) на АТОП производятся платные транспортные услуги, в отличие от ВАТ, который выполняет функции государственных и муниципальных служб управления.

Специализированный ПС эксплуатируется в целях, не связанных с получением прибыли, поэтому система технико-эксплуатационных показателей (ТЭП) [51, 71, 85, 152] для автотранспорта принципиально может отличаться от перевозочной деятельности. Специализированные АТС представляют собой синтез автомобильного шасси и оборудования, установленного на него. В отличие от АТОП, для специализированного ПС ТЭП не разрабатывались, отсутствует специализированная, научная и техническая литература, а также нигде не учитывается информация о выполнении технических функций специализированными ТС, в том числе в Федеральной службе государственной статистики [166].

Таким образом, в структурах РФ используются различные АТС по категории и назначению. Для его поддержания в исправном состоянии необходимо учитывать показатели, которые влияют на оценку его работы. В настоящее время для ведомственного АТ показатели не разрабатывались, что может выразиться в необоснованных затратах из бюджета Правительства РФ на содержание и обслуживание автомобильного парка ведомств. В связи с чем в части изучения показателей работы специализированного ПС, используемого на ведомственном АТ, проведено исследование среди руководителей и сотрудников, отвечающих за транспортное обеспечение, которое позволило получить информацию от министерств и ведомств РФ, а также подведомственным этим структурам учреждений:

– Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почёта» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (ФГБУ ВНИИПО МЧС России);

– Управление транспортного обеспечения Министерства юстиции Российской Федерации (УТО Минюста России);

– Федеральное казённое учреждение «Главный центр хозяйственного, транспортного и сервисного обеспечения Главного управления Министерства внутренних дел России по г. Москве» (ФКУ «ГЦХТиСО ГУ МВД России по г. Москве);

– ОТО и ГСМ УТО ФСИН России.

Из других органов государственной и исполнительной власти РФ ответ не поступил, собранный в результате исследования материал представлен в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Показатели использования ПС в федеральных органах исполнительной власти РФ

№ п/п	Показатели	ФГБУ ВНИИПО МЧС России	УТО Минюста России	ФКУ «ГЦХТиСО ГУ МВД России по г. Москве	ОТО и ГСМ УТО ФСИН России
1	2	3	4	5	6
1	Среднесписочная численность автомобилей	+	+	+	+
2	Коэффициент выпуска ПС на линию	+	+	+	+
3	Коэффициент использования пробега	-	-	+	+
4	Коэффициент технической готовности	+	-	+	-
5	Общий пробег	+	+	+	+
6	Время в наряде	-	+	-	+
7	Среднесуточный пробег	-	-	+	-
8	Автомобиле-дни в работе	-	+	-	+
9	Автомобиле-дни в хозяйстве	-	+	-	+
10	Грузооборот ПС	-	-	-	+
11	Численность специализированных автомобилей	-	-	+	+
12	Доля автомобилей со сроком службы 10 лет и более	-	-	-	+
13	Расходы на ТОиР	+	-	+	+
14	Расходы на содержание автотранспортной службы	-	-	+	+
15	Расходы на топливо	+	+	+	+
16	Число дорожно-транспортных происшествий по вине водителей службы	-	+	+	+

1	2	3	4	5	6
17	Численность сотрудников учреждений	-	-	+	-
18	Наработка на отказ	+	-	-	-
19	Средний срок службы ПС	+	-	-	-

Примечание. Знак «+» означает использование соответствующего показателя.

Представленная таблица 1.4 позволяет сделать следующие выводы.

Во-первых, показатели среди структур строятся по разному принципу, несмотря на то, что ведомственный парк АТС функционирует в схожих условиях.

Во-вторых, согласно таблице 1.4 используемые показатели всеми структурами повторяются и составили 16%, частично 47%, разные по назначению 37% соответственно, что позволяет предъявить общие технические требования к системе оценки работы ТС различных ведомств.

Далее рассмотрим использование показателей в ведомствах по следующим видам:

- технико-эксплуатационным (№ 1-9);
- техническим (№ 18);
- экономическим (№ 10, 13-15).

Другие показатели (№ 11, 12, 16, 17 и 19) не относятся к рассмотренным видам, так как использование этих показателей применяется для конкретного ведомства и влияет на оценку его эффективности работы.

В-третьих, используемые ТЭП заимствованы из практики коммерческих перевозок пассажиров и грузов и их требуется дополнить показателями, отображающими выполнение функций государственной муниципальной власти.

В-четвёртых, научно обоснованная система ТЭП обеспечивает возможность нормирования бюджетных расходов на содержание соответствующих ведомств.

Далее рассмотрим категории специализированного автотранспорта регионального управления, которые представлены на рисунке 1.4.

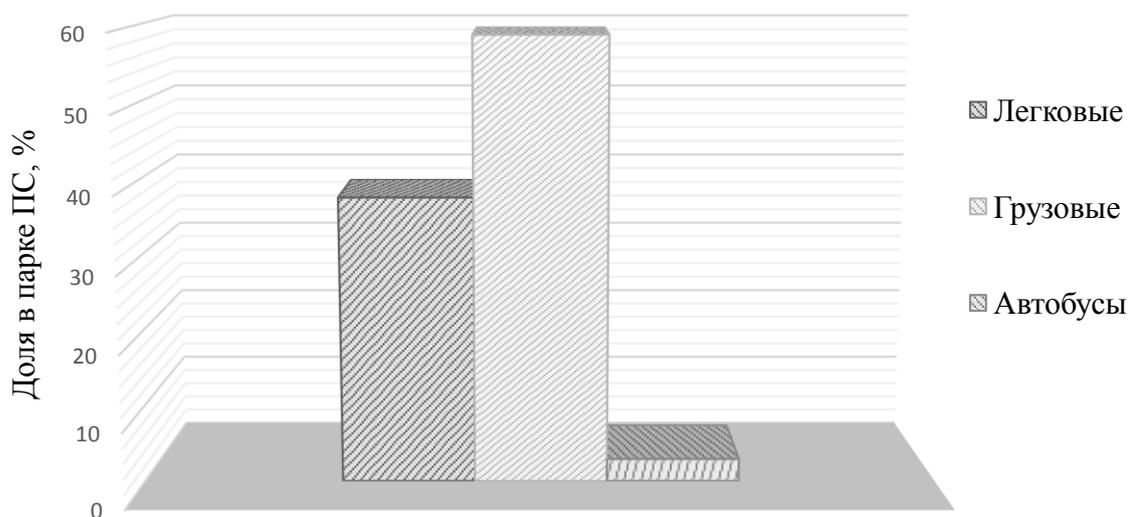


Рисунок 1.4 – Категории АТС, эксплуатирующихся на ВАТ

Согласно рисунку 1.4 доля численности специализированного автопарка составляет по категориям: легковых – 38%, грузовых – 59% и автобусов – 3%, соответственно.

По окончании 2023 г. автомобильный парк регионального ведомства составил около 82% от штатной укомплектованности (рисунок 1.5). Руководством ведомства постоянно проводится работа по обновлению и приведению парка ТС к установленной штатной численности.

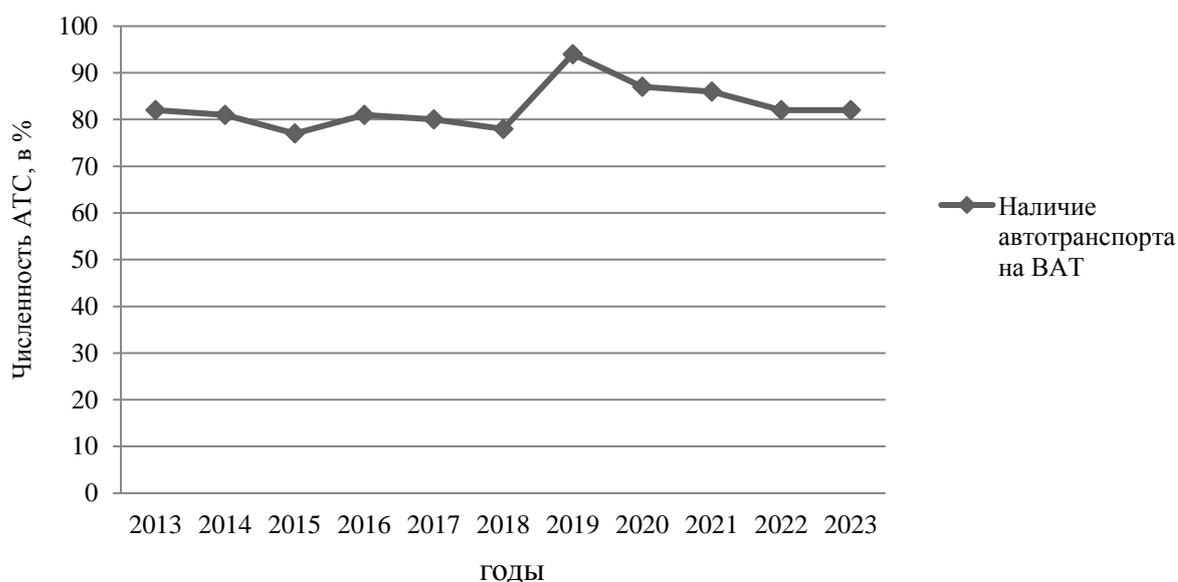


Рисунок 1.5 – Наличие автотранспорта в ведомстве за 2013-2023 года

За данный период времени было закуплено и списано специализированных АТС, которые представлены на рисунке 1.6.

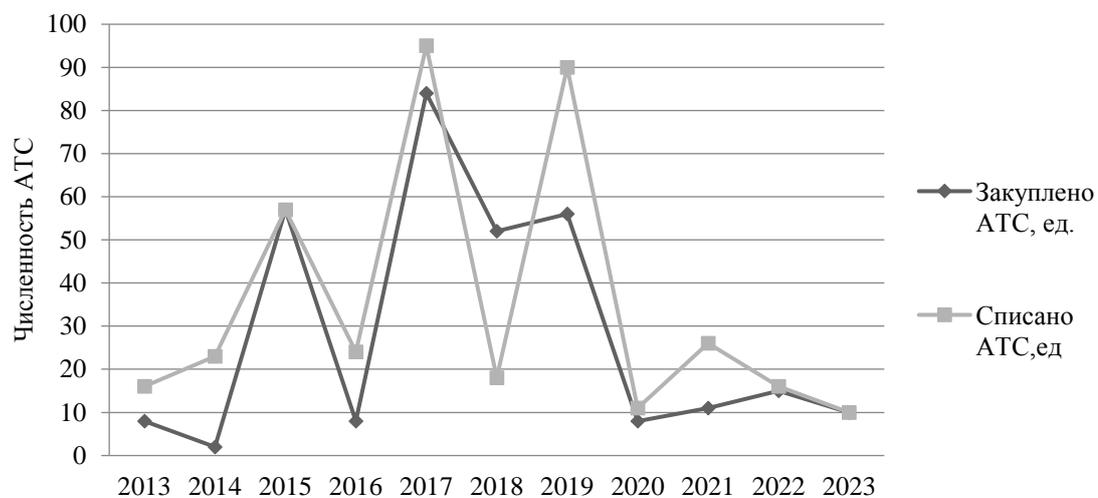


Рисунок 1.6 – Динамика закупки и списания автотранспорта за 2013–2023 г.

Из представленного рисунка 1.6 видно, что закупка специализированного ПС меньше по сравнению со списанием, что указывает о недостаточном финансировании на обновление специализированного автопарка.

Специализированные АТС относятся к материальным основным фондам, включаемым в амортизационные группы в соответствии с «Общероссийским классификатором основных фондов» ОК 013-2014 [34], постановлением Правительства РФ от 01 января 2002 г. № 1 «О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы» [13], где указываются нормативные сроки полезного использования основных средств, норма и сумма их амортизации.

Далее рассмотрим продолжительность эксплуатации специализированного ПС (рисунок 1.7).

Согласно рисунку 1.7 видно, что 40 % специализированного автотранспорта в эксплуатации свыше 10 лет, в связи с чем возникают частые поломки и выход из строя автотранспорта. Для обеспечения работоспособности ПС необходимо проводить своевременное и качественное проведение ТО и ТР автомобилей в соответствии с планово-предупредительной системой. Однако допускаются нарушения указанных регламентных работ в связи с недостаточным финансированием из федерального бюджета. Это приводит к невыполнению

перечней операций, несоблюдению периодичности проведения ТО, в связи с чем целесообразно применить систему, которая состоит из следующих видов воздействий: ежедневное обслуживание, ТО-1 и ТО-2 (может совмещаться с сезонным обслуживанием). В дальнейшем с переходом к двум и трём периодичностям ТО затраты на проведение ТОиР специализированных АТС можно будет сократить. Доктором технических наук, проф. Е.С. Кузнецовым детально рассмотрено формирование структуры ТО и ТР на примере организации АТОП [73].

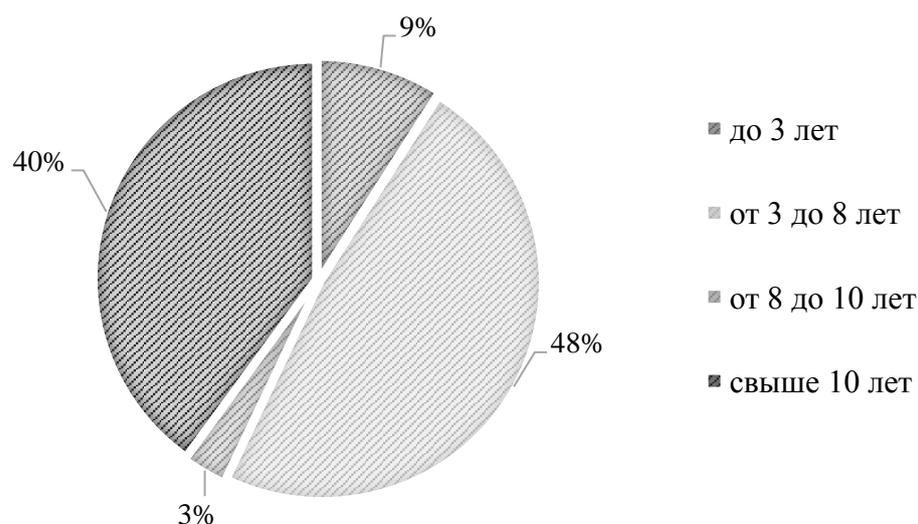


Рисунок 1.7 – Продолжительность эксплуатации ВАТ, в %

Эффективность управления ВАТ зависит от разработки и планирования ТЭП деятельности её управления, оценки эффективности и совершенствования.

Для достижения эффективности управления ВАТ в ходе опроса сотрудников региональных подразделений были получены, обработаны и сгруппированы ТЭП и другие оценочные показатели, которые частично схожие с АТОП и оказывающие влияние на работу специализированного автотранспорта в сфере перевозок в подразделениях ведомства.

Располагая фактическими оценочными показателями, использован метод нормативной системы показателей (НСП), предложенный И.М. Сыроежиным [89, 145, 172], основанный на экономической эффективности деятельности по темпам роста. В нашем случае рассмотрим НСП эффективности управления ВАТ по соотношению темпов роста показателей, которая имеет иное экономическое

содержание, характеризующее изменение уровней показателей эффективности за рассматриваемый период времени.

Ввиду того, что НСП использовалась только для АТОП [114, 119, 157] проведем данное исследование применительно к ведомственной структуре. Полученные и обработанные статистические сведения с регионального ведомства (Приложение Б) позволили определить достоверность оценки уровня эффективности ВАТ по частным показателям эффективности по формуле

$$N_{пэ} = 0,5n(n - 1), \quad (1.1)$$

где n – число первичных показателей в НСП.

Соотношения темпов изменения 13 первичных показателей предложенной НСП предъявляют требования к улучшению 78 частного показателю, всесторонне отражающему эффективность управления ВАТ.

Для определения оценки эффективности управления рассчитаем коэффициенты ранговой корреляции Спирмэна и Кендэлла. Данные коэффициенты измеряются от -1 до $+1$. Оценка $+1$ свидетельствует о положительной эффективности частных показателей, а -1 – об ухудшении показателей.

На основании полученных показателей рассчитаем интегральную оценку эффективности управления ВАТ по формуле коэффициента ранговой корреляции Кендэлла:

$$K_э = \frac{1-4 \sum_{i=1}^n m_i}{n(n-1)}, \quad (1.2)$$

где $\sum_{i=1}^n m_i$ – число нарушенных нормативных соотношений темпов i -х показателей; n – число показателей в нормативной системе.

Далее рассчитаем оценку уровня эффективности ведомства при помощи коэффициента ранговой корреляции Спирмена:

$$K_к = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n y_i^2}{n(n^2-1)}, \quad (1.3)$$

где y_i – разность рангов i -го показателя в фактическом и нормативном упорядочении темпов роста.

По полученным показателям определим результирующую оценку эффективности управления на основе двух коэффициентов K_3 и K_K :

$$K_p = \frac{(1+K_3) \cdot (1+K_K)}{4}. \quad (1.4)$$

Проведенные расчеты НСП по коэффициентам ранговой корреляции позволили получить результирующую оценку за рассматриваемый период времени (рисунок 1.8).

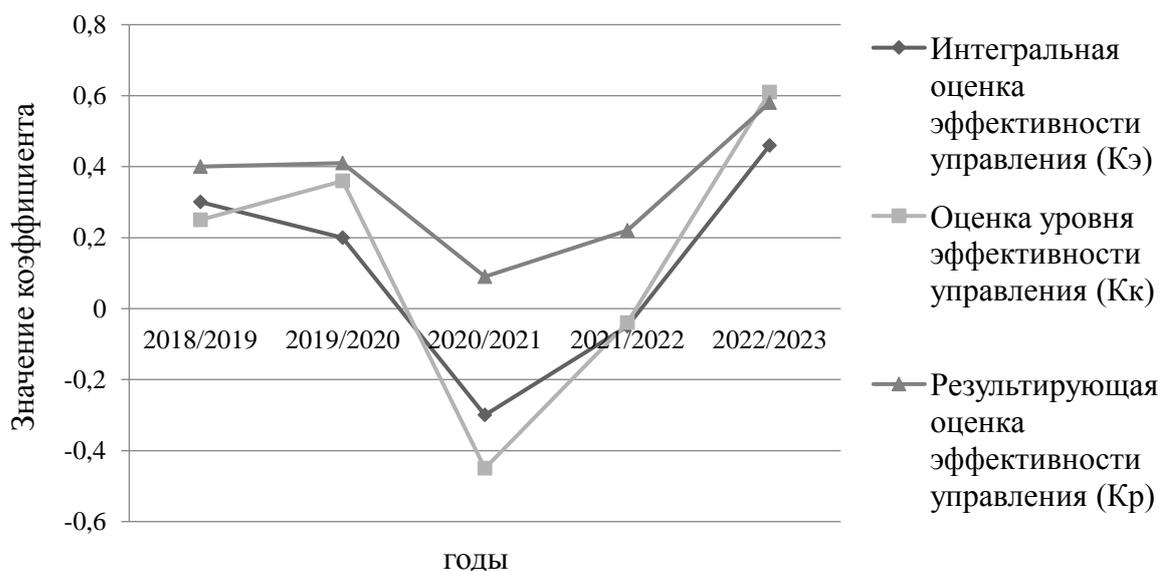


Рисунок 1.8 – Темпы изменения показателей за 2019 - 2023 года

Согласно рисунку 1.8 установлено, что с 2018 по 2021 гг. осуществлялся недостаточный контроль за осуществлением рекомендованных мер, что привлекло к снижению оценки эффективности автотранспорта ведомства. Начиная с 2022 г., руководством подразделений и регионального управления стал осуществляться постоянный оперативный мониторинг, что позволило значительно улучшить ряд частных показателей, в том числе ТЭП, влияющих на оценку эффективности аппарата управления в целом (таблица 1.5).

Таблица 1.5 – Частные показатели эффективности ведомства

№ п/п	Показатель	Необходимые мероприятия для повышения показателя
1	Коэффициент выпуска автомобилей	Своевременное выполнение ТОиР. Налаженное материально-техническое снабжение. Использование эксплуатационных материалов высокого качества. Нормированный режим работы подразделения Исправное техническое состояние специализированных ТС
2	Коэффициент использования пробега	Совершенствование организации транспортного обслуживания в сфере перевозок АТС. Оперативное суточное планирование работы АТС в подразделении
3	Грузооборот	Минимизация транспортных издержек; Определение категории АТС при перевозке пассажиров и грузов.
4	Общий пробег автомобилей	Повышение технического состояния АТС. Повышенная квалификация водителя. Снижение времени пребывания АТС в наряде
5	Время в наряде	Снижение продолжительности работы АТС. Снижение времени простоя АТС
6	Расходы на ТОиР	Повышение средств, выделяемых из федерального бюджета на проведение ТОиР специализированного автотранспорта
7	Расходы на содержание автотранспорта	Повышение средств, выделяемых из федерального бюджета на обновление и поддержание в эксплуатационном состоянии специализированных автомобилей
8	Число ДТП по вине водителей	Повышение качества профессионального отбора и уровня профессионального мастерства водителей. Проведение периодической дополнительной подготовки водителей. Обучение водителей современной культуре вождения и контролирование приобретенных ими соответствующих навыков. Повышение линейной дисциплины водителей. Усиление контроля за должностными лицами, обеспечивающими безопасность дорожного движения

Далее рассмотрим согласованность мнений экспертов по полученным оценочным показателям. В данном опросе приняли участие 4 сотрудника

регионального ведомства, которые непосредственно занимаются рационализацией деятельности специализированного автотранспорта. Оценку значимости параметров эксперты производили путем присвоения им рангового номера, которое принимает значение от 0 до 1. Фактору, которому эксперт даёт наивысшую оценку, присваивается максимальное значение 1. Значение коэффициента более 0,5 указывает о согласованности мнений экспертов [82]. Если эксперт признает несколько факторов равнозначными, то им присваивается одинаковый ранговый номер [93, 113].

Каждый эксперт упорядочил нормативный ранг по степени предпочтения, результаты представлены в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Сводная матрица рангов

Показатель	Нормативный ранг	Мнение эксперта				Сумма рангов	D	D ²
		1	2	3	4			
Коэффициент выпуска автомобилей	1	1	1	1	1	4	- 24	576
Коэффициент использования пробега	2	2	5	2	2	11	- 17	289
Грузооборот	3	12	13	9	6	40	12	144
Общий пробег автомобилей, всего	4	6	6	10	9	31	3	9
Время пребывания в наряде, всего	5	7	3	3	10	23	- 5	25
Авто-дни в работе	6	8	10	4	11	33	5	25
Авто-дни в хозяйстве	7	9	11	12	12	44	16	256
Число специализированных ТС	8	13	12	13	13	51	23	529
Доля автомобилей со сроком службы 10 лет и более	9	10	7	8	8	33	5	25
Расходы на ТОиР	10	4	2	7	5	18	- 10	100
Расходы на содержание автотранспортной службы	11	3	9	6	3	21	- 7	49
Расходы на топливо	12	5	8	5	4	22	- 6	36
Число ДТП по вине водителей ведомства	13	11	4	11	7	33	5	25
Сумма		91	91	91	91	364	-	2088

Далее проверим согласованность этих m ранжировок друг с другом при помощи коэффициента согласованности W , называемого также коэффициентом конкордации Кендэлла:

$$W = \frac{12 \sum_i D_i^2}{m^2(n^3 - n)}, \quad (1.5)$$

где $D_i = \sum_{j=1}^m R_{ij} - \frac{\sum_j \sum_i R_{ij}}{n}$, $i = 1, 2, \dots, n$; $j = 1, 2, \dots, m$ – сумма рангов, приписанных всеми экспертами i -му элементу выборки, минус среднее значение этих сумм рангов; m – число экспертов или признаков, связь между которыми оценивается; n – объём выборки.

В нашем случае $W = 0,71$, что говорит о высокой степени согласованности мнений экспертов и могут быть использованы в данном исследовании.

Проведенный анализ НСП может использоваться для усовершенствования оценки эффективности управления специализированным автотранспортом и оперативного контроля за динамикой её эффективности.

Поддержание специализированного автопарка в техническом и эксплуатационном состоянии требует совершенствования и развития подразделений ведомственной структуры. Проведенный анализ среди подразделений показал, что материально-техническая база (МТБ) различна по фактическому количеству ремонтных площадей, оборудования и персонала, что превышает потребность в 2-3 раза от нормативно-методического обеспечения перевозочного процесса ВАТ, несистемной разработки и использования ведомственных нормативных актов, решающих задачи организации работы АТС и кадрового обеспечения в рамках работы отдельного подразделения.

Проведение ремонтных работ специализированным ПС реализуется в каждом подразделении, при этом полноценного проведения ТО, ТР и Д специализированного ТС не всегда возможно выполнить ввиду различного по назначению ПС и отсутствия узкоспециализированного ремонта и квалификации ремонтного персонала. В связи с чем проведение ремонтных работ специализированных автомобилей осуществляется в других подразделениях

ведомства либо на станциях технического обслуживания (СТО), а аутсорсинг сервисных услуг по причине ведомственных регламентов безопасности и специфики автопарка развит слабо.

Это приводит к большой ресурсоёмкости по сравнению с перевозками АТОП. Проведённый анализ показал, что проведение ремонтных работ специализированных ПС в других подразделениях и СТО на выполнение единицы транспортной работы задействуется больше автопарка (на 20–30%) и эксплуатационные затраты – в 1,4–1,5 раза.

Поэтому, предлагается совершенствование процессов эксплуатации, поддержания и восстановления работоспособности специализированных АТС за счёт укрупнения и централизации подразделений ВАТ в ПТБ. Это позволит сократить затраты на специализированный ПС, кадровое обеспечение эксплуатационных и ремонтных служб [60, 72, 83, 90].

В подразделениях ведомства неэкономично расходуются горюче-смазочные материалы (ГСМ) водительским персоналом. Водители могут как улучшать, так и ухудшать показатели технической эксплуатации и экономичности ПС, при этом стиль вождения не определяется стажем работы, возрастом водителя, классностью и образовательным уровнем [147].

Для экономии топливно-энергетических ресурсов необходимо целенаправленное обучение водителей вождению специализированных автомобилей, что повысит их профессиональное мастерство, а также снизит затраты на проведение ТОиР автомобилей от 33 до 36 % [73].

В ФКОУ ВПО Пермского, Воронежского и Кузбасского институтов ФСИН России в соответствии с приказом «Об утверждении примерных программ профессионального обучения водителей транспортных средств соответствующих категорий и подкатегорий» [32] с 01 сентября 2014 г. проходит обучение курсантов управлению автомобилями категорий «B, B1». В вышеуказанных учебных заведениях имеются тренажёры и полигоны для обучения курсантов. В остальных ФКОУ ВПО институтах ФСИН России такое обучение пока не предусмотрено.

В ряде подразделений допускается низкий коэффициент выпуска специализированных ТС на линию либо необоснованно завышенные затраты на ГСМ, что свидетельствует о низком качестве планирования автотранспортных перевозок и должного контроля со стороны руководства. Для улучшения транспортного обеспечения в учреждениях следует лицам, ответственным за данное направление деятельности, пройти курсы повышения квалификации либо переподготовку по транспортной логистике. На АТОП вопросы совершенствования, планирования, организации и управления в сфере перевозок АТ подробно рассмотрены в [55, 56, 62, 64-66, 75, 78, 79, 81, 97, 109, 116, 120, 122, 124, 126, 131, 132, 138, 140, 146, 150, 151, 156, 169, 170, 172, 175] и предложены мероприятия по их повышению и рационализации транспортного процесса, которые можно применить для специализированного ПС. В случае невозможности обучения сотрудников в рамках служебной подготовки целесообразно изучить методики повышения и совершенствования транспортной работы [80, 105, 115, 117, 123, 125, 128, 129].

С целью повышения эффективности работы автотранспортного персонала на ВАТ рекомендуется ввести дополнительное стимулирование:

- за снижение расходов на ГСМ;
- снижение числа дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и нарушений правил дорожного движения (ПДД) водителями;
- повышение качества проведения ТОиР специализированных АТС.

1.3 Обоснование цели, задач и структуры исследования

Цель исследования состоит в повышении эффективности эксплуатации ВАТ за счёт территориальной интеграции его региональных ПТБ и развитие инфраструктуры перевозочного процесса.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач, специфика которых определяется особенностями специализированного АТ на примере ФСИН России по Ростовской области.

Использовать методику «центра тяжести» для интеграции региональных подразделений применительно к специфике ВАТ для создания ПТБ. Для этого необходимо:

- собрать и обработать статистическую информацию с подразделений по типу и численности специализированного ПС;
- определить по географическим координатам расположение подразделений в регионе;
- составить смежную матрицу расстояний между подразделениями;
- использовать методику «центра тяжести» с учётом затрат на эксплуатацию специализированных АТС;
- оценить эффективность применения методики.

Разработать математическую модель для нормирования численности специализированных ТС в зависимости от категории АТС для перевозки пассажиров и грузов. Для этого нужно:

- изучить и проанализировать транспортную работу, маятниковые и кольцевые маршруты специализированных ТС с учётом сменно-суточного графика работы и заявок;
- получить, сгруппировать и обработать данные с подразделений по количеству перевозимых пассажиров и грузов на автомобилях;
- получить информацию по типу и площади специализированных ТС, задействованных в сфере перевозок;
- оценить эффективность применения разработанной модели.

Нормирование численности автотранспортного персонала с учётом создания ПТБ. Для этого следует:

- проанализировать фактическую численность автотранспортного персонала (руководителей, специалистов и служащих (РСС), ремонтного и водительского состава) в подразделениях ведомства;
- изучить регламентирующие акты по нормированию численности персонала на АТОП и ВАТ;

- сформулировать рекомендации по нормированию численности автотранспортного персонала для ПТБ ведомства;
- оценить эффективность разработок.

Предложить организационно-производственную структуру управления перевозками для ПТБ с учётом использования телематических и коммуникационных систем, для этого требуется:

- изучить организационную структуру управления в сфере перевозок специализированными ТС в подразделениях и аппарате управления регионального ведомства;
- изучить информационные системы и технологии в подразделениях и его оборудование, установленное на специализированных ТС;
- изучить методики и разработки, использованные для специализированных АТС на АТОП и ВАТ;
- предложить организационно-производственную структуру и централизованную систему диспетчерского управления для перевозок с учётом интеграции ПТБ и внедрения телематических систем и оборудования для специализированных автомобилей.

Структурная схема проведения исследований и разработок представлена на рисунке 1.9.

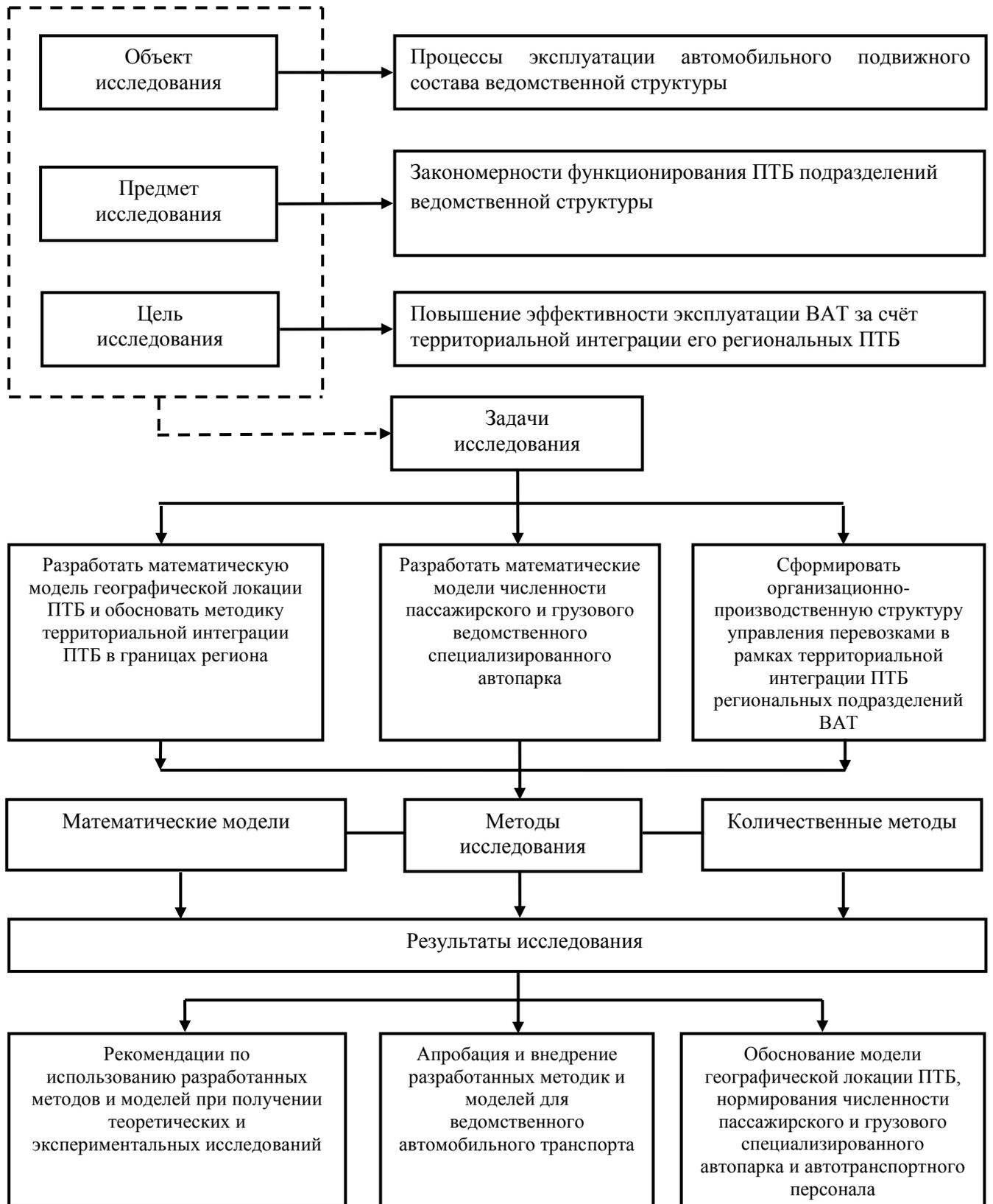


Рисунок 1.9 – Схема проведения исследования и разработок для ВАТ

1.4 Выводы по первой главе

1. Анализ фондов научных библиотек общего пользования и библиотеки ОАО «НИИАТ», а также поиск в Интернете показал, что значимых исследований по теме диссертации ранее не проводилось. Известные публикации и другие информационные материалы по изучаемым в диссертации вопросам эксплуатации автотранспортных средств посвящены проблемам автомобильного транспорта общего пользования. Эксплуатация специализированных автотранспортных средств в ведомственных интересах отражена фрагментарно.

2. Эксплуатация специализированных автомобилей имеет специфические отличия от эксплуатации транспортных средств, предназначенных для перевозок пассажиров и грузов автомобильного транспорта общего пользования.

3. Регулирование эксплуатации транспортных средств ведомственного автомобильного транспорта осуществляется ведомственными нормативными правовыми и техническими актами, разработка которых выполнялась без должного научно-технического обеспечения. В основном использовался опыт применения соответствующих документов в системе автомобильного транспорта общего пользования.

Глава 2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ

2.1 Теоретические основы территориальной интеграции ПТБ

Создание ПТБ для ВАТ является эффективной мерой совершенствования системы организации и управления, а также эффективного развития автотранспорта.

На основании результатов проведённого анализа определено, что предлагаемая теоретическая база, направленная на совершенствование процессов эксплуатации, поддержания и восстановления работоспособности автомобильного автотранспорта АТОП, в том числе за счёт укрупнения и централизации региональных ПТБ, не учитывает особенности эксплуатации ВАТ, определяющие структуру специализированного автопарка, выпуск и режим работы на линии регламентами работы обслуживаемого учреждения.

Вопросы, посвящённые ПТБ, рассмотрены в работах по технологическому проектированию [139, 161, 164, 165], технологическому перевооружению [137], созданию ПТБ [134, 153, 162, 168], развитию и совершенствованию [154, 155, 163, 171], использованию информационных технологий [178] и в других научных трудах. Ввиду того, что научно-технические разработки в сфере перевозок ВАТ практически не разрабатывались, была предложена методика территориальной интеграции ПТБ для 22 подразделений ведомственной структуры.

Территориальную интеграцию ПТБ региональных подразделений ВАТ предлагается основывать с помощью метода «центра тяжести» и транспортных потоков, которые описаны в [100-102, 107, 110, 111, 133, 135, 142, 160], с учётом затрат на эксплуатацию специализированного автопарка.

Координаты искомых мест концентрации ПТБ определяются по формулам

$$X_c = \frac{\sum_{j=1}^k (X_j \cdot \sum_{m=1}^z (N_{ATCm} \cdot n_m \cdot Z_{1км m}))}{\sum_{j=1}^k (\sum_{m=1}^z (N_{ATCm} \cdot n_m \cdot Z_{1км m}))}, \quad (2.1)$$

$$Y_c = \frac{\sum_{j=1}^k (Y_j \cdot \sum_{m=1}^z (N_{ATCm} \cdot n_m \cdot Z_{1км m}))}{\sum_{j=1}^k (\sum_{m=1}^z (N_{ATCm} \cdot n_m \cdot Z_{1км m}))}, \quad (2.2)$$

где X_c, Y_c – соответственно абсцисса и ордината «центра тяжести» в границах региона, км; X_j и Y_j – местоположение ПТБ по координатам от начала отчёта до j -го регионального подразделения, км; N_{ATCm} – численность специализированных транспортных средств m -го типа, ед.; n_m – число ездов специализированного транспортного средства m -го типа; $Z_{1км m}$ – приведённые затраты на эксплуатацию специализированного транспортного средства m -го типа, руб./км; k – число обслуживаемых региональных подразделений, ед.; z – число типов специализированных транспортных средств, ед.

Затраты на эксплуатацию специализированного автопарка определяются по формуле

$$Z_{\text{общ}} = \sum_{i=1}^n (Z_{i \text{ ПТБ}}) + \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^k \left(S_{ij} \cdot D_r \cdot \sum_{m=i}^z (N_{ATCm} \cdot n_m \cdot Z_{1км m}) \right) \right) \rightarrow \min, \quad (2.3)$$

где $Z_{i \text{ ПТБ}}$ – затраты на содержание ПТБ, руб.; S_{ij} – расстояние от i -го ПТБ до j -го учреждения, км; D_r – количество рабочих дней ПТБ в году.

Посредством полученных координат на карте любого региона обозначаются «центры тяжести» и транспортных потоков, являющихся местами возможного размещения ПТБ. Транспортным потоком в данном случае считается общее количество перемещений специализированными АТС между региональными подразделениями и ПТБ, исчисляемое в автомобилях за рассматриваемый период времени. Графическая модель территориальной интеграции ПТБ региональных подразделений ВАТ приведена на рисунке 2.1.

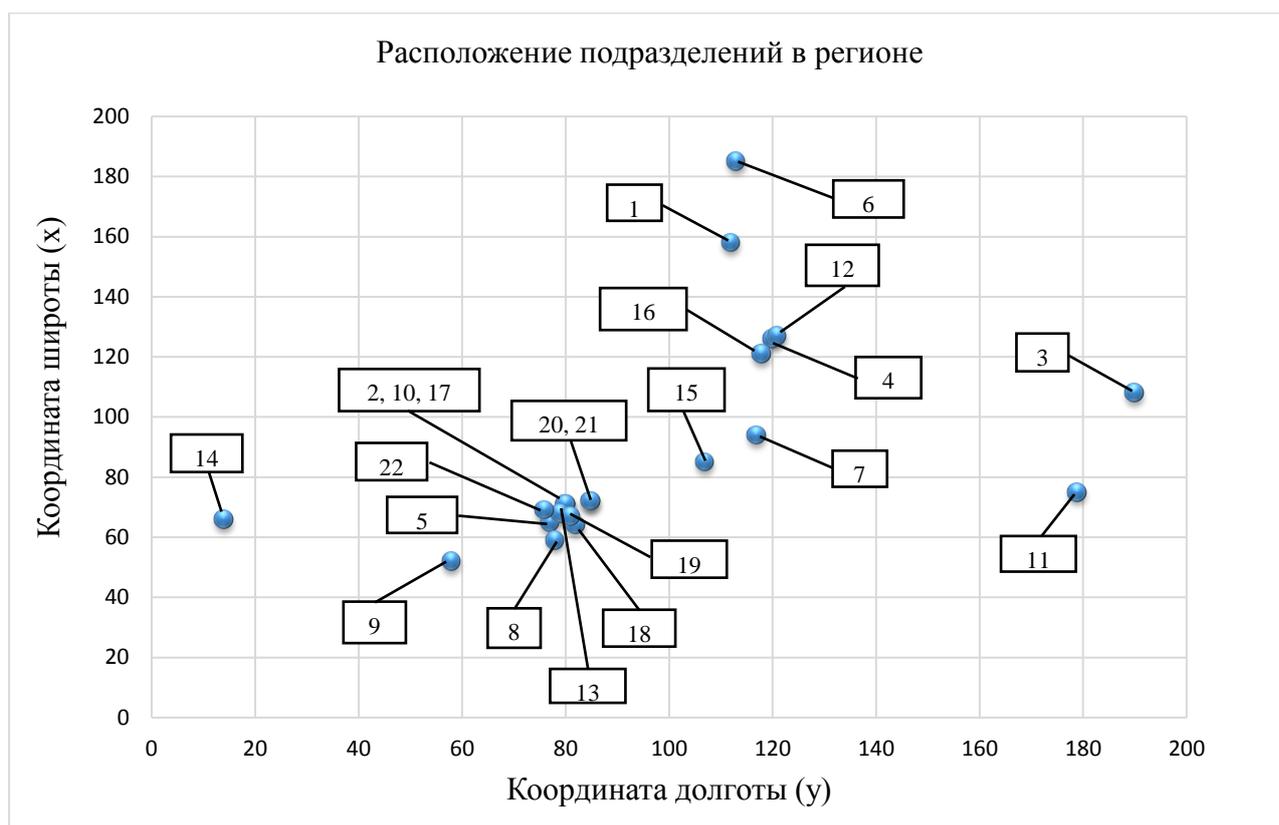


Рисунок 2.1 – Графическая модель территориальной интеграции ПТБ региональных подразделений ВАТ

Головная ПТБ размещается на территории ближайшего к найденному местоположению регионального подразделения. Необходимым условием для размещения ПТБ является наличие производственных площадей и персонала для проведения ТОиР специализированного автопарка. О правильности выбора местоположения головных ПТБ свидетельствует минимум $Z_{общ.}$ по рассматриваемым вариантам. Для обеспечения автоматизации расчётов необходимо сформировать матрицу расстояний между региональными подразделениями.

Методика территориальной интеграции ПТБ региональных подразделений ВАТ представляет собой последовательность итераций по определению начала координат, построению матрицы расстояний между региональными подразделениями, расчёту координат местоположения головного ПТБ, проверке результатов расчёта. Предлагаемая методика территориальной интеграции ПТБ

региональных подразделений ВАТ, формализованная в виде алгоритма, приведена на рисунке 2.2.

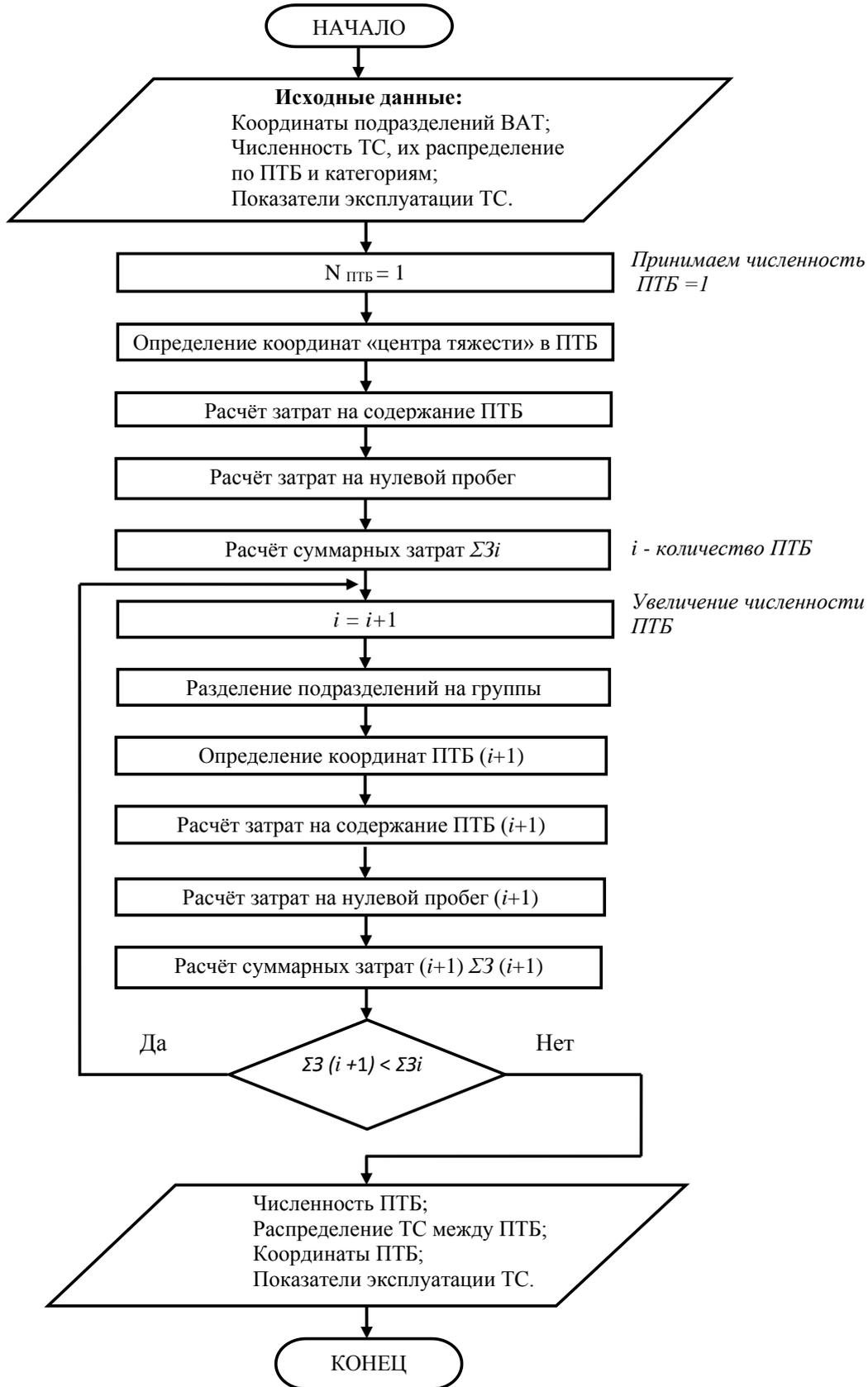


Рисунок 2.2 – Структурная схема разбиения групп подразделений к «центру тяжести»

Получение результатов интеграции ПТБ с учётом затрат на эксплуатацию специализированного автопарка и определение мест дислокации головных ПТБ представлены в подр. 4.1 главы.

2.2 Организация маршрутных перевозок при интеграции производственно-технической базы

При перевозке пассажиров и грузов в ведомственной структуре используется различный специализированный ПС в зависимости от функции и выполнения задач.

Как правило, перевозка осуществляется только тем специализированным автотранспортом, который имеется в подразделении и использование которого обеспечивало бы максимальную эффективность перевозок в зависимости от поставленных задач. При невозможности осуществления перевозок или большой загруженности автотранспорта может привлекаться автотранспорт с других подразделений.

Маршрутизация автомобильных перевозок строится с учётом маршрутов движения, которые обеспечивают наилучшее использование пробега автотранспорта. В зависимости от расположения подразделений, погрузочно-разгрузочных пунктов, груза и категории специализированного ПС составляется маршрут перевозок. Более подробно маршрутизация автотранспортных перевозок описана в [52, 57, 67, 84, 88, 91, 92, 112].

При этом в большинстве случаев используются маятниковые маршруты движения автотранспорта между подразделениями, реже применяются кольцевые или развозочно-сборные маршруты.

Рассмотрим типовые схемы маятниковых и кольцевых маршрутов движения специализированного автотранспорта между подразделениями ведомства.

Маятниковая схема передвижения используется при доставке пассажиров или грузов в одно подразделение, после разгрузки возвращается обратно (рисунок 2.3).

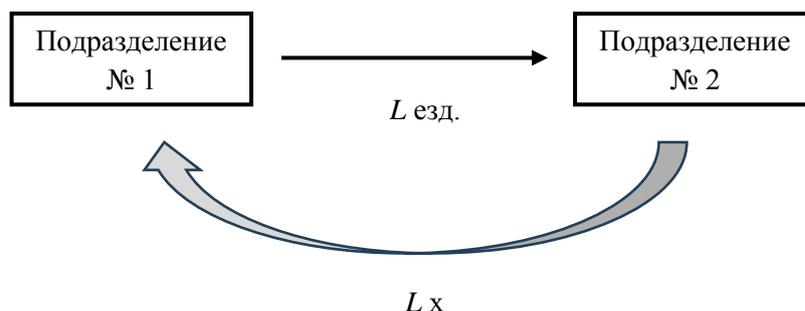


Рисунок – 2.3 Маятниковая схема движения по маршруту:
 L езд. – длина ездки с пассажирами/грузом; $L x$ – холостой пробег
 специализированного ТС

Кольцевая схема используется при посещении нескольких подразделений с учетом грузоподъемности для одного автомобиля (рисунок 2.4).

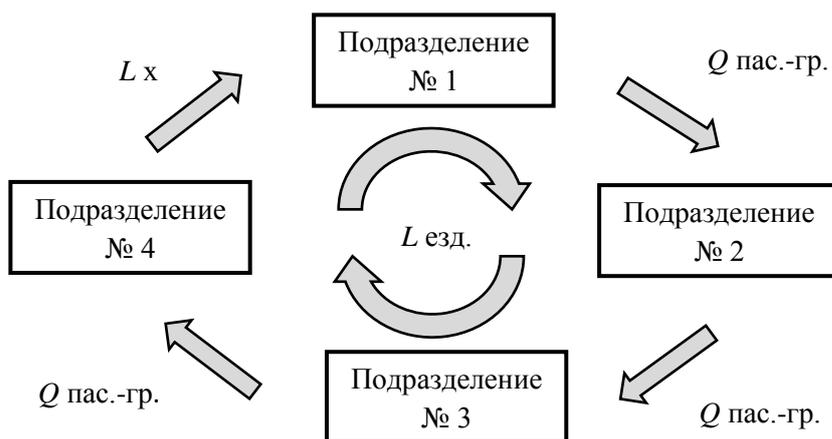


Рисунок 2.4 – Кольцевая схема движения по маршруту:
 Q пас.- гр. – количество перевозимых пассажиров или груза

Для моделирования численности ведомственного автопарка и автоматизации управления перевозками в рамках территориальной интеграции ПТБ рассмотрим кольцевые маршруты и сравним с маятниковым по фактическому выполнению транспортной работы специализированным автотранспортом. Для обработки и получения результата данных по кольцевым маршрутам используем программу *Python*.

Python – это один из видов объектно-ориентированного языка программирования, разработанный Гвидо ван Россумом. Первая программа *Python* была выпущена в 1991 г.

Разработчики языка *Python* придерживаются определенной философии программирования – «Дзен Пайтона» или «Дзен Питона», которая интерпретируется по команде *import this* и содержит 19 афоризмов [106].

Для обработки и получения окончательных результатов программа *Python* выполняет следующую последовательность команд:

1. Программа подразделяется на модули.
2. Модули содержат инструкции.
3. Инструкции состоят из выражений.
4. Выражения обрабатывают объекты.

Более подробно язык программирования *Python* и возможность его использования представлены в [87, 94, 98, 99, 108].

Стандартная последовательность действия программы на языке *Python* состоит в следующем (рисунок 2.5). Сначала задается определенный исходный текст (*.py*) с расширением *.py*. Далее во время запуска программы *Python* переводит этот текст в формат с расширением *.pyc*, который называется байт-код. В программировании байт-код – это низкоуровневое, платформонезависимое представление исходного текста программы. Кроме того, байт-код может быть загружен в программу из существующих файлов *.pyc*. Для повышения скорости байт-кода используется интерпретатор. Интерпретатор *Python* транслирует каждый исходный файл в группы, разбивая ее на отдельные составляющие. После чего байт-код передает исходный текст на исполнение части машинной системы (*PVM*), которая выполняет перебор инструкций в байт-коде и выводит полученный результат [103].

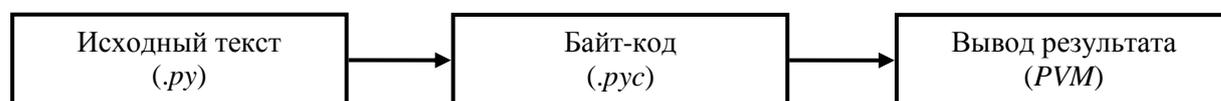


Рисунок 2.5 – Последовательность выполнения действия программы *Python*

Исходные данные для расчёта кольцевых маршрутов в виде смежной матрицы расстояния между подразделениями представлены в приложении В.

Далее рассмотрим 3 частных случая работы специализированного автотранспорта на маршрутах на примере одного дня работы по различному виду

перевозок. Для этого была собрана статистическая информация с подразделений, обработана и сгруппирована для исследования по протяженности пути движения на маршруте между маятниковыми и кольцевыми маршрутами.

Частный случай 1. На протяжении рабочего дня осуществлялась перевозка пассажиров и малогабаритного груза ТС «Лада Гранта» между подразделениями (таблица 2.1). Сравним пройденный путь по маятниковым и кольцевым маршрутам (в первом варианте) при интеграции ПТБ (во втором варианте).

Таблица 2.1 – Потребность в перевозке между подразделениями

№ п/п	Номер подразделения	П № 2	П № 5	П № 8	П № 10	П № 13	П № 17	П № 18	П № 19	П № 20	П № 21	П № 22	Число посещения подразделений
1	П № 2	-	1	1	-	1	-	-	-	1	-	1	5
2	П № 5	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	3
3	П № 8	1	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	4
4	П № 10	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2
5	П № 13	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	2
6	П № 17	1	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	4
7	П № 18	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2
8	П № 19	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	2
9	П № 20	1	-	1	-	-	-	-	1	-	1	-	4
10	П № 21	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	2
11	П № 22	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2

Внешний вид модели «Лада Гранта» представлен на рисунке 2.6.



Рисунок 2.6 – Внешний вид модели «Лада Гранта»

Далее рассмотрим технические характеристики автомобиля, которые представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Технические характеристики ТС «Лада Granta»

Наименование характеристики, ед. изм.	Значения
Пассажировместимость, чел.,	5
в т.ч. мест для сидения	4 + 1
Колесная формула	4 × 2
Тип привода	Передний
База, мм	2476
Ширина, мм	1700
Коробка переключения передач	5, механическая
Тип двигателя	Бензиновый ВАЗ-11182
Количество и расположение цилиндров	4, рядное

Согласно матрице расстояния между подразделениями ПТБ, рассчитаем кольцевые маршруты с помощью программы *Python*.

```
import itertools
```

```
import numpy as np
```

```
# Матрица расстояний (в километрах)
```

```
distance_matrix = np.array([
```

```
    [0, 8.6, 13.2, 0.1, 4.1, 0.2, 5.3, 6.4, 7.5, 7.6, 4.1], # П №2
```

```
    [8.6, 0, 8.7, 8.7, 8.3, 8.6, 10.8, 9.9, 12.3, 12.4, 7.8], # П №5
```

```
    [13.2, 8.7, 0, 13.0, 10.1, 13.1, 11.7, 9.2, 12.7, 12.8, 10.4], # П №8
```

```
    [0.1, 8.7, 13.0, 0, 4.4, 0.1, 5.5, 6.3, 7.3, 7.4, 4.7], # П №10
```

```
    [4.1, 8.3, 10.1, 4.4, 0, 4.1, 2.8, 1.7, 4.4, 4.3, 1.5], # П №13
```

```
    [0.2, 8.6, 13.1, 0.1, 4.1, 0, 5.7, 6.1, 7.6, 7.7, 4.3], # П №17
```

```
    [5.3, 10.8, 11.7, 5.5, 2.8, 5.7, 0, 1.6, 3.3, 3.2, 2.4], # П №18
```

```
    [6.4, 9.9, 9.2, 6.3, 1.7, 6.1, 1.6, 0, 3.4, 3.3, 2.6], # П №19
```

```
    [7.5, 12.3, 12.7, 7.3, 4.4, 7.6, 3.3, 3.4, 0, 0.1, 5.7], # П №20
```

```
    [7.6, 12.4, 12.8, 7.4, 4.3, 7.7, 3.2, 3.3, 0.1, 0, 5.4], # П №21
```

```
    [4.1, 7.8, 10.4, 4.7, 1.5, 4.3, 2.4, 2.6, 5.7, 5.4, 0] # П №22
```

```
])
```

```
# Подразделения, которые посещают другие подразделения
```

```
divisions_visits = {
```

```
    0: [1, 2, 4, 8, 10], # П №2 посещает П №5, П №8, П №13, П №20, П №22
```

```
    2: [0, 3, 5, 7], # П №8 посещает П №2, П №10, П №17, П №19
```

```

1: [2, 7, 9],      # П №5 посещает П №8, П №19, П №21
8: [0, 2, 7, 9],  # П №20 посещает П №2, П №8, П №19, П №21
5: [0, 1, 6, 7]   # П №17 посещает П №2, П №5, П №18, П №19
}
# Функция для подсчёта общего пути для маршрута
def calculate_path_length(path, matrix):
    length = 0
    for i in range(len(path) - 1):
        length += matrix[path[i], path[i+1]]
    return length
# Функция для поиска оптимального кольцевого маршрута
def find_optimal_route(start, visits, matrix):
    min_distance = float('inf')
    min_route = None
    for perm in itertools.permutations(visits):
        route = [start] + list(perm) + [start]
        distance = calculate_path_length(route, matrix)
        if distance < min_distance:
            min_distance = distance
            min_route = route
    return min_route, min_distance
# Вычисление и вывод кольцевых маршрутов для всех подразделений,
осуществляющих перевозки
for division, visits in divisions_visits.items():
    best_route, min_distance = find_optimal_route(division, visits, distance_matrix)
    print(f"Лучший кольцевой маршрут для П №{division + 2}: {best_route}")
    print(f"Минимальное расстояние кольцевого маршрута для П №{division + 2}:
{min_distance:.2f} км")
    print("\n")

```

Сравним полученные результаты по маятниковым и кольцевым маршрутам между подразделениями (по первому варианту), которые представлены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Сравнение полученных результатов

№ п/п	Последовательность выполнения по маятниковому маршруту	Протяжённость пути движения на маршруте, км	Последовательность выполнения по кольцевому маршруту	Протяжённость пути движения на маршруте, км
1	2	3	4	5
1	П № 2 → П № 5 → П № 2	17,2	П № 2 → П № 5 → П № 8 → П № 20 → П № 13 → П № 22 → П № 2	40
	П № 2 → П № 8 → П № 2	26,4		
	П № 2 → П № 13 → П № 2	8,2		
	П № 2 → П № 20 → П № 2	15		
	П № 2 → П № 22 → П № 2	8,1		
	Всего пройдено расстояние	74,9		
2	П № 5 → П № 8 → П № 5	17,4	П № 5 → П № 21 → П № 19 → П № 8 → П № 5	33,6
	П № 5 → П № 19 → П № 5	19,8		
	П № 5 → П № 21 → П № 5	24,8		
	Всего пройдено расстояние	62		
3	П № 8 → П № 2 → П № 8	17,4	П № 8 → П № 10 → П № 2 → П № 17 → П № 19 → П № 8	28,6
	П № 8 → П № 10 → П № 8	26		
	П № 8 → П № 17 → П № 8	26,2		
	П № 8 → П № 19 → П № 8	18,4		
	Всего пройдено расстояние	88		
4	П № 10 → П № 5 → П № 10	17,4	П № 10 → П № 5 → П № 19 → П № 10	24,9
	П № 10 → П № 19 → П № 10	12,6		
	Всего пройдено расстояние	30		
5	П № 13 → П № 8 → П № 13	20,2	П № 13 → П № 8 → П № 20 → П № 13	27,2
	П № 13 → П № 20 → П № 13	8,8		
	Всего пройдено расстояние	29		

Окончание таблицы 2.3

1	2	3	4	5
6	П № 17 → П № 2 → П № 17	0,4	П № 17 → П № 2 → П № 18 → П № 19 → П № 5 → П № 17	25,6
	П № 17 → П № 5 → П № 17	17,2		
	П № 17 → П № 18 → П № 17	11,4		
	П № 17 → П № 19 → П № 17	12,2		
	Всего пройдено расстояние	41,2		
7	П № 18 → П № 5 → П № 18	21,6	П № 18 → П № 5 → П № 13 → П № 18	21,9
	П № 18 → П № 13 → П № 18	5,6		
	Всего пройдено расстояние	27,2		
8	П № 19 → П № 10 → П № 19	12,6	П № 19 → П № 10 → П № 20 → П № 19	17
	П № 19 → П № 20 → П № 19	6,8		
	Всего пройдено расстояние	19,4		
9	П № 20 → П № 2 → П № 20	15	П № 20 → П № 2 → П № 8 → П № 19 → П № 21 → П № 20	33,3
	П № 20 → П № 8 → П № 20	25,4		
	П № 20 → П № 19 → П № 20	6,8		
	П № 20 → П № 21 → П № 20	0,2		
	Всего пройдено расстояние	47,4		
10	П № 21 → П № 18 → П № 21	6,4	П № 21 → П № 18 → П № 22 → П № 21	11
	П № 21 → П № 22 → П № 21	10,8		
	Всего пройдено расстояние	17,2		
11	П № 22 → П № 10 → П № 22	9,4	П № 22 → П № 10 → П № 18 → П № 22	12,6
	П № 22 → П № 18 → П № 22	4,8		
	Всего пройдено расстояние	14,2		
Общая длина маршрута		450,5		275,7

Согласно таблице 2.3 установлено, что при использовании кольцевых маршрутов в данных подразделениях суммарная протяжённость кольцевых маршрутов в рассматриваемых подразделениях снизится на 174,8 км или 39% по сравнению с маятниковым.

Далее рассмотрим кольцевой маршрут при использовании головного подразделения № 2 в ПТБ (второй вариант), код программы примет следующий вид.

```
import itertools
import numpy as np
# Матрица расстояний (в километрах)
distance_matrix = np.array([
    [0, 8.6, 13.2, 0.1, 4.1, 0.2, 5.3, 6.4, 7.5, 7.6, 4.1], # П №2
    [8.6, 0, 8.7, 8.7, 8.3, 8.6, 10.8, 9.9, 12.3, 12.4, 7.8], # П №5
    [13.2, 8.7, 0, 13.0, 10.1, 13.1, 11.7, 9.2, 12.7, 12.8, 10.4], # П №8
    [0.1, 8.7, 13.0, 0, 4.4, 0.1, 5.5, 6.3, 7.3, 7.4, 4.7], # П №10
    [4.1, 8.3, 10.1, 4.4, 0, 4.1, 2.8, 1.7, 4.4, 4.3, 1.5], # П №13
    [0.2, 8.6, 13.1, 0.1, 4.1, 0, 5.7, 6.1, 7.6, 7.7, 4.3], # П №17
    [5.3, 10.8, 11.7, 5.5, 2.8, 5.7, 0, 1.6, 3.3, 3.2, 2.4], # П №18
    [6.4, 9.9, 9.2, 6.3, 1.7, 6.1, 1.6, 0, 3.4, 3.3, 2.6], # П №19
    [7.5, 12.3, 12.7, 7.3, 4.4, 7.6, 3.3, 3.4, 0, 0.1, 5.7], # П №20
    [7.6, 12.4, 12.8, 7.4, 4.3, 7.7, 3.2, 3.3, 0.1, 0, 5.4], # П №21
    [4.1, 7.8, 10.4, 4.7, 1.5, 4.3, 2.4, 2.6, 5.7, 5.4, 0] # П №22
])
# Подразделения, для которых нужно построить кольцевые маршруты
divisions_to_calculate = list(range(11)) # П №2, П №5, П №8, П №10, П №13, П
№17, П №18, П №19, П №20, П №21, П №22
# Функция для подсчёта общего пути для маршрута
def calculate_path_length(path, matrix):
    length = 0
    for i in range(len(path) - 1):
        length += matrix[path[i], path[i+1]]
```

```

return length
# Функция для генерации кольцевых маршрутов
def generate_ring_routes(start, matrix):
    nodes = [i for i in range(len(matrix)) if i != start]
    min_distance = float('inf')
    min_route = None
    for perm in itertools.permutations(nodes):
        route = [start] + list(perm) + [start]
        distance = calculate_path_length(route, matrix)
        if distance < min_distance:
            min_distance = distance
            min_route = route
    return min_route, min_distance
# Вычисление и вывод кольцевых маршрутов для всех подразделений
for division in divisions_to_calculate:
    best_route, min_distance = generate_ring_routes(division, distance_matrix)
    print(f"Лучший кольцевой маршрут для П №{division + 2}: {best_route}")
    print(f"Минимальное расстояние кольцевого маршрута для П №{division + 2}:
    {min_distance:.2f} км")
    print("\n")

```

Полученные результаты позволили построить последовательность маршрута в ПТБ с использованием одного ТС «Лада Granta» по пути маршруту движения: П № 2 (головное) → П № 5 → П № 8 → П № 19 → П № 20 → П № 21 → П № 18 → П № 22 → П № 13 → П № 17 → П № 10 → П № 2 (головное). Общая протяжённость маршрута составила 41,4 км.

Таким образом, использование кольцевых маршрутов позволит снизить протяжённость пути следования ТС «Лада Granta» при первом на 39% и втором на 91% вариантах.

Частный случай 2. При проведении тактико-специальных учений осуществлялась перевозка 20 пассажиров из каждого подразделения в подразделение № 22 с использованием ТС ПАЗ 3204 «Vector NEXT». Данные

автобусы имеются только в подразделениях № 2, 5, 18, 22. Сравним пройденный путь по маятниковым и кольцевым маршрутам при интеграции ПТБ и выборе головного подразделения № 2.

Внешний вид ПАЗ 3204 «Vector NEXT» представлен на рисунке 2.7.



Рисунок 2.7 – Внешний вид модели ПАЗ 3204 «Vector NEXT»

Далее рассмотрим технические характеристики автомобиля, которые представлены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Технические характеристики ПАЗ 3204 «Vector NEXT» (7.6 Стандарт)

Наименование характеристики, ед. изм.	Значения
Пассажировместимость, чел., в т.ч. мест для сидения	43 25+1
Колесная формула	4 × 2
Тип привода	Задний
База, мм	4760
Ширина, мм	2445
Коробка переключения передач	5, механическая
Тип двигателя	Дизельный двигатель ЯМЗ 534
Количество и расположение цилиндров	4R, вертикальное

Согласно матрице расстояния между подразделениями в ПТБ, рассчитаем кольцевые маршруты с помощью программы *Python*.

Матрица расстояний (в километрах)

```
distance_matrix = np.array([
    [0, 8.6, 13.2, 0.1, 4.1, 0.2, 5.3, 6.4, 7.5, 7.6, 4.1], # П №2
    [8.6, 0, 8.7, 8.7, 8.3, 8.6, 10.8, 9.9, 12.3, 12.4, 7.8], # П №5
    [13.2, 8.7, 0, 13.0, 10.1, 13.1, 11.7, 9.2, 12.7, 12.8, 10.4], # П №8
    [0.1, 8.7, 13.0, 0, 4.4, 0.1, 5.5, 6.3, 7.3, 7.4, 4.7], # П №10
    [4.1, 8.3, 10.1, 4.4, 0, 4.1, 2.8, 1.7, 4.4, 4.3, 1.5], # П №13
    [0.2, 8.6, 13.1, 0.1, 4.1, 0, 5.7, 6.1, 7.6, 7.7, 4.3], # П №17
    [5.3, 10.8, 11.7, 5.5, 2.8, 5.7, 0, 1.6, 3.3, 3.2, 2.4], # П №18
    [6.4, 9.9, 9.2, 6.3, 1.7, 6.1, 1.6, 0, 3.4, 3.3, 2.6], # П №19
    [7.5, 12.3, 12.7, 7.3, 4.4, 7.6, 3.3, 3.4, 0, 0.1, 5.7], # П №20
    [7.6, 12.4, 12.8, 7.4, 4.3, 7.7, 3.2, 3.3, 0.1, 0, 5.4], # П №21
    [4.1, 7.8, 10.4, 4.7, 1.5, 4.3, 2.4, 2.6, 5.7, 5.4, 0] # П №22
])
```

Функция для подсчёта расстояния для маршрута

```
def calculate_route_distance(route, matrix):
```

```
    distance = 0
```

```
    for i in range(len(route) - 1):
```

```
        distance += matrix[route[i], route[i + 1]]
```

```
    return distance
```

Функция для нахождения ближайшего подразделения

```
def find_closest(start, exclude, matrix):
```

```
    min_distance = float('inf')
```

```
    closest = None
```

```
    for i in range(len(matrix)):
```

```
        if i != start and i not in exclude and matrix[start, i] < min_distance:
```

```
            min_distance = matrix[start, i]
```

```
            closest = i
```

```
    return closest
```

```
def main():
```

```

# Маршрут для автобуса из П №2
start_point = 0 # П №2
final_point = 10 # П №22
exclude = [start_point, final_point]
first_stop = find_closest(start_point, exclude, distance_matrix)
route = [start_point, first_stop, final_point]
distance = calculate_route_distance(route, distance_matrix)
print(f"Маршрут для автобуса из П №2: {route} с расстоянием {distance:.2f} км")
for i in range(len(route) - 1):
    print(f" От П №{route[i] + 1} до П №{route[i + 1] + 1}:
{distance_matrix[route[i], route[i + 1]]:.2f} км")

# Маршрут для автобуса из П №5
start_point = 1 # П №5
exclude = [start_point, final_point]
first_stop = find_closest(start_point, exclude, distance_matrix)
route = [start_point, first_stop, final_point]
distance = calculate_route_distance(route, distance_matrix)
print(f"Маршрут для автобуса из П №5: {route} с расстоянием {distance:.2f} км")
for i in range(len(route) - 1):
    print(f" От П №{route[i] + 1} до П №{route[i + 1] + 1}:
{distance_matrix[route[i], route[i + 1]]:.2f} км")

# Маршрут для автобуса из П №18
start_point = 6 # П №18
exclude = [start_point, final_point]
first_stop = find_closest(start_point, exclude, distance_matrix)
route = [start_point, first_stop, final_point]
distance = calculate_route_distance(route, distance_matrix)
print(f"Маршрут для автобуса из П №18: {route} с расстоянием {distance:.2f}
км")
for i in range(len(route) - 1):

```

```

print(f" От П №{route[i] + 1} до П №{route[i + 1] + 1}:
{distance_matrix[route[i], route[i + 1]]:.2f} км")
# Маршрут для автобусов из П №22
# Автобус 1: П №22 → П №8 → П №17 → П №22
route1 = [10, 2, 5, 10] # Индексы: П №22 (10), П №8 (2), П №17 (5)
distance1 = calculate_route_distance(route1, distance_matrix)
print(f"Маршрут 1: {route1} с расстоянием {distance1:.2f} км")
for i in range(len(route1) - 1):
    print(f" От П №{route1[i] + 1} до П №{route1[i + 1] + 1}:
{distance_matrix[route1[i], route1[i + 1]]:.2f} км")
# Автобус 2: П №22 → П №20 → П №21 → П №22
route2 = [10, 9, 8, 10] # Индексы: П №22 (10), П №20 (9), П №21 (8)
distance2 = calculate_route_distance(route2, distance_matrix)
print(f"Маршрут 2: {route2} с расстоянием {distance2:.2f} км")
for i in range(len(route2) - 1):
    print(f" От П №{route2[i] + 1} до П №{route2[i + 1] + 1}:
{distance_matrix[route2[i], route2[i + 1]]:.2f} км")
if __name__ == "__main__":
    main()

```

Сравним полученные результаты по маятниковым и кольцевым маршрутам между подразделениями, которые представлены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Сравнение полученных результатов по маршрутам

№ п/п	Последовательность выполнения по маятниковому маршруту	Протяжённость пути движения на маршруте, км	Последовательность выполнения по кольцевому маршруту	Протяжённость пути движения на маршруте, км
1	П № 2 → П № 22 → П № 2	8,2	П № 2 → П № 10 → П № 22 П № 5 → П № 13 → П № 22 П № 18 → П № 19 → П № 22 П № 22 → П № 8 → П № 17 → П № 22 П № 22 → П № 19 → П № 22 П № 22 → П № 21 → П № 20 → П № 22	4,8 9,8 4,2 27,8 11,2
2	П № 5 → П № 22 → П № 5	15,6		
3	П № 18 → П № 22 → П № 18	4,4		
4	П № 22 → П № 8 → П № 22	20,8		
5	П № 22 → П № 10 → П № 22	9,4		
6	П № 22 → П № 13 → П № 22	3		
7	П № 22 → П № 17 → П № 22	8,6		
8	П № 22 → П № 19 → П № 22	5,2		
9	П № 22 → П № 20 → П № 22	11,4		
10	П № 22 → П № 21 → П № 22	10,8		
Всего пройдено расстояние		97,4		57,8

Таким образом, использование кольцевых маршрутов позволит снизить протяженность пути следования ПАЗ 3204 «Vector NEXT» на 39,6 км или 41% по сравнению с маятниковыми маршрутами.

Частный случай 3. На протяжении рабочего дня осуществлялась перевозка различных грузов всеми подразделениями, погрузка груза происходила в подразделении № 18 и составило общий вес объема 15 918 т. Для перевозки груза использовалось ТС «Камаз-4308». Потребность в перевозке грузов представлена в таблице 2.6. Сравним пройденный путь по маятниковым и кольцевым маршрутам при создании головного подразделения № 2 в ПТБ.

Таблица 2.6 – Потребность в перевозке грузов для подразделений

Номер подразделения	П №2	П №5	П №8	П №10	П №13	П №17	П №19	П №20	П №21	П №22
Потребность, т	4 231	2 802	4 124	1 306	1 950	998	185	210	35	72

Внешний вид ТС «Камаз-4308» (бортовой) представлен на рисунке 2.8.



Рисунок 2.8 – Внешний вид модели «Камаз-4308»

Далее рассмотрим технические характеристики автомобиля, которые представлены в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Технические характеристики «КАМАЗ-4308» (бортовой)

Наименование характеристики, ед. изм.	Значения
Пассажировместимость, чел.,	3
в т.ч. мест для сидения	2+1
Колесная формула	4 × 2
Тип привода	Задний
База, мм	4100
Ширина, мм	2480
Коробка переключения передач	6, механическая
Грузоподъёмность, кг	5730
Тип двигателя	Cummins ISB6.7E5250 дизельный с турбонаддувом
Количество и расположение цилиндров	6, рядное

Согласно матрице расстояния между подразделениями ПТБ, рассчитаем кольцевые маршруты с помощью программы *Python*.

```
import numpy as np
```

```
from itertools import combinations, permutations
```

```
# Матрица расстояний
```

```
distance_matrix = np.array([
```

```
    [0, 8.6, 13.2, 0.1, 4.1, 0.2, 5.3, 6.4, 7.5, 7.6, 4.1], # П №2
```

```
    [8.6, 0, 8.7, 8.7, 8.3, 8.6, 10.8, 9.9, 12.3, 12.4, 7.8], # П №5
```

```
    [13.2, 8.7, 0, 13.0, 10.1, 13.1, 11.7, 9.2, 12.7, 12.8, 10.4], # П №8
```

```
    [0.1, 8.7, 13.0, 0, 4.4, 0.1, 5.5, 6.3, 7.3, 7.4, 4.7], # П №10
```

```
    [4.1, 8.3, 10.1, 4.4, 0, 4.1, 2.8, 1.7, 4.4, 4.3, 1.5], # П №13
```

```
    [0.2, 8.6, 13.1, 0.1, 4.1, 0, 5.7, 6.1, 7.6, 7.7, 4.3], # П №17
```

```
    [5.3, 10.8, 11.7, 5.5, 2.8, 5.7, 0, 1.6, 3.3, 3.2, 2.4], # П №18
```

```
    [6.4, 9.9, 9.2, 6.3, 1.7, 6.1, 1.6, 0, 3.4, 3.3, 2.6], # П №19
```

```
    [7.5, 12.3, 12.7, 7.3, 4.4, 7.6, 3.3, 3.4, 0, 0.1, 5.7], # П №20
```

```
    [7.6, 12.4, 12.8, 7.4, 4.3, 7.7, 3.2, 3.3, 0.1, 0, 5.4], # П №21
```

```
    [4.1, 7.8, 10.4, 4.7, 1.5, 4.3, 2.4, 2.6, 5.7, 5.4, 0] # П №22
```

```
])
```

```
# Грузы в каждом подразделении в килограммах
```

```
cargo = {
```

```

0: 4231, # П №2
1: 2802, # П №5
2: 4124, # П №8
3: 1306, # П №10
4: 1950, # П №13
5: 998, # П №17
6: 15913, # П №18
7: 185, # П №19
8: 210, # П №20
9: 35, # П №21
10: 72, # П №22
}
def calculate_route_distance(route):
    distance = 0
    for i in range(len(route) - 1):
        distance += distance_matrix[route[i], route[i + 1]]
    return distance
def find_best_routes(start, end, max_visits):
    nodes = [i for i in range(len(distance_matrix)) if i != start and i != end]
    best_routes = []
    for r in range(1, max_visits + 1):
        for combo in combinations(nodes, r):
            for perm in permutations(combo):
                route = [start] + list(perm) + [end]
                distance = calculate_route_distance(route)
                best_routes.append((route, distance))
    best_routes.sort(key=lambda x: x[1])
    return best_routes
def main():
    start = 6 # П №18

```

```

end = 0 # П №2
max_visits = 3
best_routes = find_best_routes(start, end, max_visits)
for route, distance in best_routes:
    print(f"Маршрут: {route} -> Расстояние: {distance:.2f} км")
if __name__ == "__main__":
    main()

```

Сравним полученные результаты по маятниковым и кольцевым маршрутам между подразделениями, которые представлены в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Сравнение полученных результатов по маршрутам

№ п/п	Маятниковые маршруты	Протяжённость пути движения на маршруте, км	Кольцевые маршруты	Объем перевозок, т	Протяжённость пути движения на маршруте, км
1	П №2 → П №18 → П №2	10,6	П №2 → П №18 → П №8 → П №21 → П №19 → П №2 П №2 → П №18 → П №5 → П №17 → П №20 → П №2 П №2 → П №18 → П №22 → П №13 → П №10 → П №2 П №2 → П №18 → П №2	4 344	39,4
2	П №5 → П №18 → П №5	21,6		4 010	39,7
3	П №8 → П №18 → П №8	23,4		3 328	13,6
4	П №10 → П №18 → П №10	11		4 231	10,6
5	П №13 → П №18 → П №13	5,6			
6	П №17 → П №18 → П №17	11,4			
7	П №19 → П №18 → П №19	3,2			
8	П №20 → П №18 → П №20	6,6			
9	П №21 → П №18 → П №21	6,4			
10	П №22 → П №18 → П №22	4,8			
Всего пройдено расстояние		104,6		15 913	103,3

Согласно таблице 2.8 установлено, что протяжённость маршрутов практически одинакова, при этом задействовано вместо 10 ТС «Камаз-4308» всего 4, что показывает эффективность применения кольцевых маршрутов по сравнению с маятниковыми.

Таким образом, по рассматриваемым частным случаям выявлена следующая закономерность. При интеграции ПТБ и внедрении кольцевых или развозочно-сборных маршрутов перевозки пассажиров и грузов между подразделениями, с учётом категорий автотранспорта, протяженность маршрута следования и число ездов снижается. Что позволит оптимизировать автотранспорт и привести его к полной норме загрузки без простоев в соответствии с ведомственными нормативными правовыми актами.

2.3 Расчёт численности автотранспортного персонала (на примере руководителей, специалистов и служащих)

Для управления специализированным автотранспортом необходим эксплуатационный персонал.

В настоящее время в различных органах исполнительной власти РФ нормативы численности ($H_{\text{ч}}$) автотранспортного персонала устанавливаются на основании локальных нормативно-правовых актов (приказы, распоряжения). При этом каких-либо научно обоснованных нормативов для определения численности персонала не установлено. Опыт показывает, что расходы бюджетных средств на содержание автотранспортных служб являются значительными. Для обоснования этих расходов необходимо разработать подход, на основе которого можно будет производить нормирование потребности в указанном персонале [148].

На основании норматива численности руководителей, специалистов и служащих (РСС) [25, 29, 35] в организациях АТОП длительное время формировались организационные структуры управления. В типовой организационной структуре управления автотранспортной организации выделялись 9 функционально обособленных служб, для каждой из которых, в зависимости от установленных существенных факторов, рассчитывалась потребность в управленческом персонале. Поскольку такой подход в целом оправдал себя на практике, целесообразно применить его к формированию персонала ведомственной структуры. Отличительной особенностью применения

указанного подхода к ВАТ является установление и дальнейшее использование иного набора существенных факторов, а также уточнение состава функций управления [144].

Сравнение состава работников по типовым должностям РСС и ВАТ показано в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Функции управления автотранспортного персонала

Функция управления	Наименование должности РСС в АТОП	Наименование должности РСС в ВАТ	Отсутствующие должности РСС в ВАТ
1	2	3	4
Общее руководство	Директор, главный инженер, заместитель директора по эксплуатации, заместитель директора по безопасности движения, заместитель директора по экономическим вопросам, заместитель директора по кадрам	Начальник, главный инженер, заместитель начальника по эксплуатации и безопасности движения	Заместитель директора по экономическим вопросам, заместитель директора по кадрам
Технико-экономическое планирование	Осуществляется отделами и службами главного управления (управления) территориальных органов ФСИН России и подведомственными учреждениями		
Организация труда и заработной платы	То же		
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	Главный бухгалтер (старший бухгалтер на правах главного), заместитель главного бухгалтера, старший бухгалтер, бухгалтер, кассир, инкассатор, счетовод, старший экономист по финансовой работе, экономист по финансовой работе, юристконсульт	Главный бухгалтер (старший бухгалтер на правах главного), заместитель главного бухгалтера, старший бухгалтер, бухгалтер, кассир, старший экономист, экономист, юристконсульт	Инкассатор, счетовод, старший экономист по финансовой работе, экономист по финансовой работе

1	2	3	4
Материально-техническое снабжение	Начальник отдела, старший экономист по материально-техническому снабжению, экономист по материально-техническому снабжению, старший товаровед, товаровед, заведующий складом, учетчик, агент по снабжению	Начальник отдела, экономист по материально-техническому снабжению, старший товаровед, товаровед, заведующий складом, экспедитор по материально-техническому снабжению	Старший экономист по материально-техническому снабжению, экономист по материально-техническому снабжению, учетчик, агент по снабжению
Комплектование и подготовка кадров	Начальник отдела, старший инспектор по кадрам, инспектор по кадрам, инженер по подготовке кадров, старший табельщик, табельщик	Начальник отдела, старший инспектор по кадрам, инспектор по кадрам, специалист по кадрам, табельщик	Инженер по подготовке кадров, старший табельщик
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	Заведующий канцелярии, секретарь-машинистка, машинистка 1-й категории, машинистка 2-й категории, архивариус, делопроизводитель, заведующий хозяйством	Документовед, инспектор секретариата, архивариус, заведующий складом	Заведующий канцелярии, секретарь-машинистка, машинистка 1-й категории, машинистка 2-й категории, делопроизводитель, заведующий хозяйством
Эксплуатационная служба	Начальник отдела безопасности движения, начальник отдела эксплуатации, заместитель начальника отдела эксплуатации, начальник гаража автотранспортного предприятия,	Начальник отдела безопасности движения, начальник отдела эксплуатации, заместитель начальника отдела эксплуатации, начальник гаража,	Старший диспетчер по организации движения, диспетчер по организации движения, таксировщик, нарядчик

1	2	3	4
Эксплуатационная служба	старший инженер отдела эксплуатации, инженер отдела эксплуатации, старший диспетчер отдела эксплуатации, диспетчер отдела эксплуатации, начальник автоколонны, старший механик автомобильной колонны (гаража), механик автомобильной колонны (гаража), старший инженер по безопасности движения, инженер по безопасности движения, старший техник по учету, техник по учету, старший диспетчер по организации движения, диспетчер по организации движения, таксировщик, нарядчик	старший инженер отдела эксплуатации, инженер отдела эксплуатации, старший диспетчер отдела эксплуатации, диспетчер отдела эксплуатации, начальник автоколонны, старший механик автомобильной колонны (гаража), механик автомобильной колонны (гаража), старший инженер по безопасности движения, инженер по безопасности движения, старший техник по учету, техник по учету	
Техническая служба	Начальник технического отдела, начальник отдела технического контроля, заместители начальников отделов, главный механик, старший инженер, инженер, старший мастер участка, мастер, начальник ремонтных мастерских, механик, начальник смены, инженер по охране труда и технике безопасности, старший техник по учету, техник по учету	Начальник технического отдела, начальник отдела технического контроля, заместители начальников отделов, главный механик, старший инженер, инженер, старший мастер участка, мастер, начальник ремонтных мастерских, механик, инженер по охране труда и технике безопасности	Начальник смены, старший техник по учету, техник по учету

Из таблицы 2.9 видно, что состав функций управления в подразделениях ВАТ отличается от функций управления АТОП. Также следует учесть, что некоторые из типовых функций возложены на другие отделы и службы. Например, функции управления технико-экономическим планированием осуществляют отделы (службы) аппарата регионального ведомства, а функция управления организацией труда и заработной платы возложена на бухгалтерию соответствующего подразделения.

В документе РСС для определения численности персонала использовались показатели x_1-x_5 , по которым была собрана, сгруппирована и обработана информация с подразделений регионального ведомства, которые:

x_1 – число автомобилей;

x_2 – коэффициент выпуска автомобилей на линию;

x_3 – среднесписочная численность работников подразделений;

x_4 – время в наряде одного автомобиля;

x_5 – нормативная численность рабочих по ремонту автомобилей.

Определение численности по функциям управления производился по соответствующим формулам:

1. Общее руководство

$$H_q = 0,2246 \cdot x_1^{0,0899} \cdot x_3^{0,2949}. \quad (2.4)$$

2. Техничко-экономическое планирование

$$H_q = 0,1364 \cdot x_1^{0,1709} \cdot x_3^{0,3124}. \quad (2.5)$$

3. Организация труда и заработной платы

$$H_q = 0,1128 \cdot x_3^{0,5180}. \quad (2.6)$$

4. Бухгалтерский учёт и финансовая деятельность

$$H_q = 0,15 \cdot x_3^{0,5510}. \quad (2.7)$$

5. Материально-техническое снабжение

$$H_q = 0,0016 \cdot x_1^{1,1730} \cdot x_4^{1,0550}. \quad (2.8)$$

6. Комплектование и подготовка кадров

$$H_q = 0,0255 \cdot x_3^{0,7234}. \quad (2.9)$$

7. Делопроизводство и хозяйственное обслуживание

$$H_q = 0,1293 \cdot x_1^{0,4258}. \quad (2.10)$$

8. Эксплуатационная служба

$$H_q = 0,0196 \cdot x_1^{0,8328} \cdot x_2^{0,2602} \cdot x_4^{0,773}. \quad (2.11)$$

9. Техническая служба

$$H_q = 0,11 \cdot x_1^{0,5477} \cdot x_5^{0,3}. \quad (2.12)$$

Полученные расчёты по функциям управления РСС представлены в подр. 4.2 главы.

2.4 Выводы по второй главе

1. Изучены и предложены методики для ведомственного автомобильного транспорта. За исходный аналог таких методик были приняты методы, применяемые на автомобильном транспорте общего пользования РСФСР.

2. Применен метод «центра тяжести» и транспортных потоков с учётом затрат на эксплуатацию специализированного автотранспорта территориальной интеграции производственно-технической базы для региональных подразделений ведомственного автомобильного транспорта.

3. Приведено обоснование применения кольцевых или развозочно-сборных маршрутов перевозки пассажиров и грузов между подразделениями, с учётом

категорий специализированного автотранспорта при интеграции производственно-технической базы.

4. Произведены расчёты по нормированию численности автотранспортного персонала для ведомственного автомобильного транспорта. За исходный аналог такой методики была принята методика автомобильного транспорта общего пользования.

Глава 3 МОДЕЛИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ВЕДОМСТВЕННОГО АВТОПАРКА И АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗКАМИ В РАМКАХ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ ИНТЕГРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННО- ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ВЕДОМСТВЕННОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

3.1 Разработка математических моделей численности пассажирского и грузового ведомственного автопарка

Предложены математические модели численности пассажирского и грузового автопарка в рамках территориальной интеграции ПТБ.

Предлагаемая численность ведомственного автопарка $A_{\text{предл.}}$ m -го типа будет меньше фактической его численности по региону $A_{\text{факт.}}$ на величину, определяемую разностью обратного числа ездов до и после территориальной интеграции ПТБ, приведённого на одно ТС. Расчёт численности пассажирских автомобилей учитывает тип и площадь кузова, а также ведомственный норматив плотности размещения пассажиров. При расчёте грузовых автомобилей учитывается коэффициент динамического использования их грузоподъёмности. Предлагаемые математические модели имеют вид:

– пассажирские автомобили:

$$A_{\text{предл.}} = A_{\text{факт.}} - \frac{Q_{\text{пасс.}}}{S \cdot H_S} \cdot \left(\frac{1}{n_{\text{факт.}m}} - \frac{1}{n_{\text{предл.}m}} \right), \quad (3.1)$$

где $Q_{\text{сумм.}}$ – суммарный по региону объём перевозок пассажиров для нужд ведомства, чел./смена; S – площадь кузова автомобиля m -го типа, м^2 ; H_S – ведомственный норматив плотности размещения пассажиров, чел./ м^2 ; $n_{\text{факт.}m}$, $n_{\text{предл.}m}$ – соответственно среднее число ездов среднесписочного транспортного средства до и после территориальной интеграции ПТБ, ездов;

– грузовые автомобили:

$$A_{\text{предл.}} = A_{\text{факт.}} - \frac{Q_{\text{гр.}}}{q \cdot \gamma_d} \cdot \left(\frac{1}{n_{\text{факт.}m}} - \frac{1}{n_{\text{предл.}m}} \right), \quad (3.2)$$

где $Q_{\text{гр.}}$ – суммарный по региону объём перевозок грузов для нужд ведомства, т/смена; q – грузоподъёмность автомобиля m -го типа, т; γ_d – коэффициент динамического использования грузоподъёмности за оборотный рейс.

Отклонение в значениях $n_{\text{факт.}m}$ и $n_{\text{предл.}m}$ определяется пробегами и коэффициентом использования пробега среднесписочного транспортного средства m -го типа:

$$n_{\text{факт.}} - n_{\text{предл.}} = \frac{0,5 \cdot (V_T \cdot T_H - l_0 \text{ факт.})}{l_{\text{факт. ср.}} + 0,5 \cdot V_T \cdot t_{\text{п-в}}} - \frac{\beta \cdot (V_T \cdot T_H - l_0 \text{ предл.})}{l_{\text{предл. ср.}} + \beta \cdot V_T \cdot t_{\text{п-в}}}, \quad (3.3)$$

где V_T – техническая скорость, км/ч; β – коэффициент использования пробега среднесписочного транспортного средства после территориальной интеграции ПТБ (до реализации равен 0,5); T_H – время в наряде, ч; $l_0 \text{ факт.}$, $l_0 \text{ предл.}$ – нулевые пробеги соответственно до и после территориальной интеграции ПТБ, км; $l_{\text{факт. ср.}}$, $l_{\text{предл. ср.}}$ – средняя длина ездки соответственно до и после территориальной интеграции ПТБ, км; $t_{\text{п-в}}$ – продолжительность операций по посадке-высадке пассажиров или погрузке-выгрузке автомобиля, ч.

Территориальная интеграция ПТБ обеспечивает организацию кольцевых или развозочно-сборных маршрутов перевозки, поэтому величина β находится в пределах (0,5...1). На основе предложенных математических моделей обоснованы локальные нормы годового пробега и численности оперативно-служебных и грузовых автомобилей силового ведомства (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Примеры предлагаемых локальных норм годового пробега и численности оперативно-служебных автомобилей силового ведомства

Тип автомобиля	Модель-представитель	Средний пробег, км/год	Предельный ведомственный норматив, км/год	Предлагаемая норма пробега, км/год	Норма численности ТС, ед./1000 чел.	
					ведомственная	предлагаемая
Легковой	Лада Granta	11914,3	30000	14700	3,7	3,3
Автобус	ПАЗ Vector NEXT	19166,5	25000	23575	1,3	1,1
На грузовом шасси	КАМАЗ-4308	15784,2	35000	19420	1,7	1,5
Бортовой	ГАЗ-3302-723	17395,7	35000	21372	0,2	0,17
	ГАЗ-С41R13-6В	13841,4	35000	15961	0,3	0,2

Согласно таблице 3.1 представлены примеры локальных норм годового пробега при перевозке пассажиров и грузов на примере категорий специализированного автотранспорта.

3.2 Разработка методики формирования централизованной системы диспетчерского управления перевозками специализированным автотранспортом

Методика формирования централизованной системы диспетчерского управления (ЦСДУ) перевозками пассажиров и грузов выполнена на основе разработки её иерархической архитектуры, включающей несколько взаимодействующих специализированных уровней.

Достаточно подробно рассмотрена система диспетчерского управления в [44, 46, 47, 96, 118, 130, 141, 158, 159, 179].

В рамках территориальной интеграции ПТБ предложена организационно-производственная структура управления перевозками специализированным автотранспортом, которая представлена на рисунке 3.1.

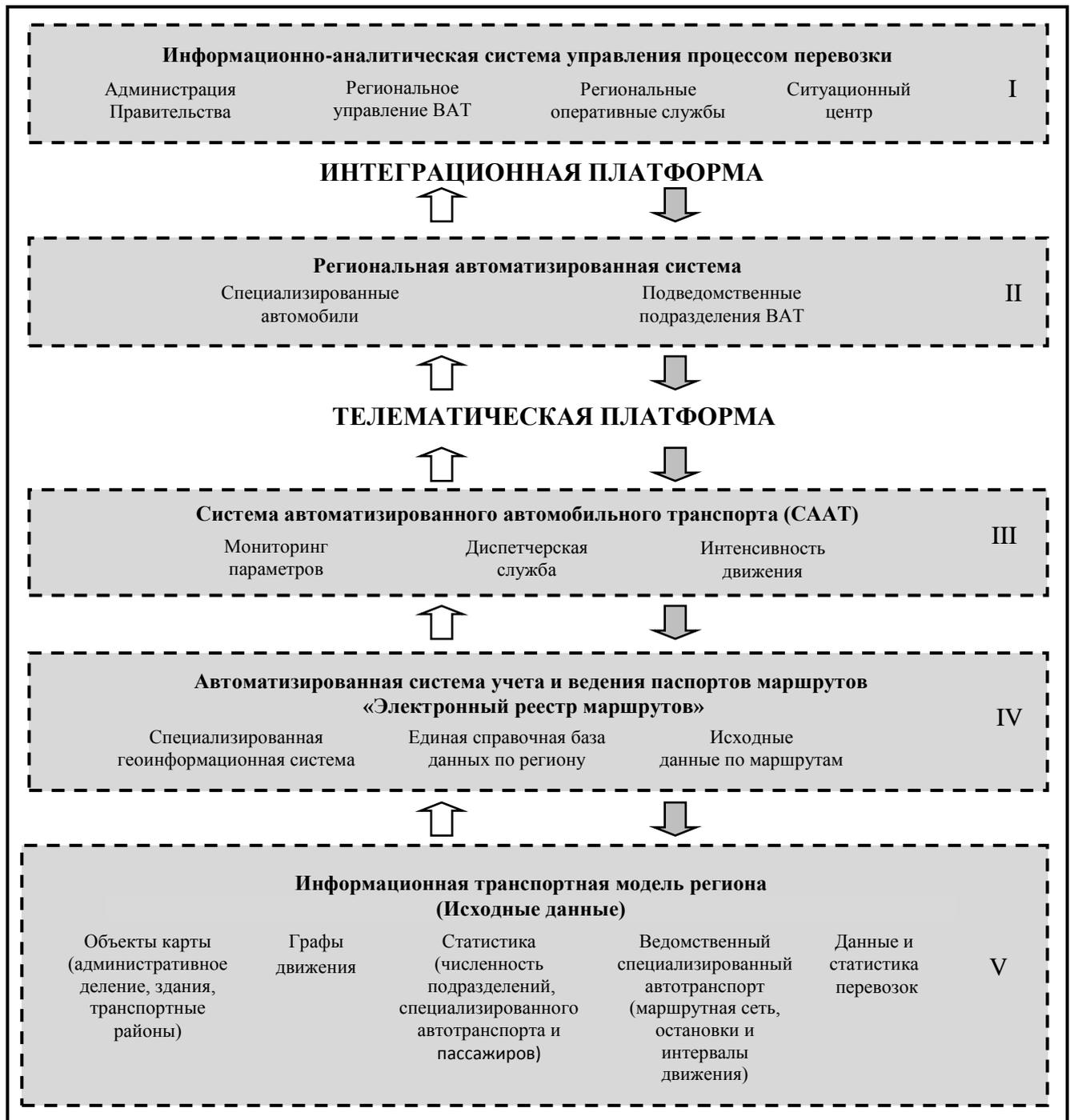


Рисунок 3.5 - Предлагаемая организационно-производственная структура управления перевозками в рамках территориальной интеграции ПТБ

Представленный рисунок 3.1 позволяет рассмотреть организационно-производственную структуру управления перевозок в ПТБ на различных уровнях иерархической структуры (I-V) с интеграционной и телематической платформами и комплексом групп подсистем.

Функционирование системы основано на использовании информационных и коммуникационных технологий, систем и оборудования [53, 54, 58, 59, 69, 70, 95].

Входящая интеграционная платформа в систему позволяет осуществлять сбор данных и аналитические сведения транспортной работы специализированного ПС в режиме реального времени, при необходимости корректировать процесс перевозки.

Вместе с тем в систему входит ситуационный центр [48, 76, 121], который дополнительно обеспечивает и контролирует транспортную работу автотранспорта и экипажа.

Входящая телематическая платформа в систему позволяет более детально получить информацию со специализированного ТС по географическому месторасположению и показаний с датчиков и оборудования, которая включает следующие функции:

а) безопасность автотранспорта – блокирование двигателя или его основных систем работы; несанкционированное движение автомобиля;

б) эффективность транспортной работы – осуществляется контроль за уровнем топлива; техника управления автомобилем и его маневрирование водителем; оптимизация/соблюдение маршрута движения; контроль работы датчиков и механизмов во время движения автотранспорта;

в) безопасность во время движения автотранспорта – система распознавания и контроля усталости водителя на линии; кнопка экстренного реагирования «SOS»;

г) контроль работы автотранспорта – система ГЛОНАСС; проведение предрейсового и послерейсового осмотров; выпуск контролёром автотранспорта на линию; контроль диспетчерской службы; ведение путевого листа.

К группам подсистем относятся диспетчерское управление всеми специализированными автомобилями, выполняющими перевозки пассажиров; управление транспортными потоками; информационный сервис и контроль транспортной ситуации.

По мере продвижения от I к V уровню уменьшаются объёмы передаваемых данных и снижаются требования к коммуникации.

Далее рассмотрим уровни иерархической структуры для ПТБ:

I уровень – обеспечивает информационно-аналитическую систему в сфере процесса перевозки автотранспортом и взаимодействия с администрацией Правительства и оперативными (силовыми) структурами, из которых: МВД России, Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России), Министерство обороны Российской Федерации (Минобороны), Федеральная служба войск национальной гвардии Российской Федерации и др.

II уровень – состоит из «Региональной автоматизированной системы», которая обеспечивает сбор, накапливание, хранения, защиты и обработки статистических данных в базе по специализированным автомобилям и подразделениям аппарата ведомства.

III уровень – включает «Систему автоматизированного автомобильного транспорта (СААТ)» по управлению транспортом системами и потоками, управления движения автотранспорта, состоящего из следующих групп:

- «Мониторинг параметров» служит для проведения полного анализа транспортной работы специализированных автомобилей по маршрутной сети;
- «Диспетчерская служба» осуществляет контроль и управление автотранспортом;
- «Интенсивность движения» обеспечивает сбор и статистику данных работы автомобилей на маршруте по времени использования (год, месяц, неделя, день и временной интервал).

IV уровень – комплекс «Автоматизированной системы учёта и ведения паспортов маршрутов «Электронный реестр маршрутов», включающий в себя группы:

- «Специализированную геоинформационную систему», позволяющую осуществлять сбор, хранение, анализ и графическую визуализацию географических данных по ведомственным подразделениям и объектам;

– «Единую справочную базу данных по региону», предоставляющую справочную и адресную информацию ведомства и его подразделений;

– «Исходные данные по маршрутам», осуществляющие ведение реестра по маршрутной сети, остановочным пунктам, интенсивности и скорости движения, метеорологическим данным, в том числе хранения электронных паспортов маршрутов в базе данных.

V уровень – фундаментальный уровень, с которого начинается построение иерархической структуры в сфере перевозок пассажиров и грузов, включающей в себя следующие группы:

– «Объекты карты», предназначенные для административного деления подразделений по районам регионального ведомства, в том числе местонахождения зданий, объектов и инфраструктуры подразделений;

– «Графы движения», необходимы для построения транспортной системы и маршрутной сети перевозок специализированным автотранспортом;

– «Статистика», обеспечивает сбор данных и информации по подразделениям, показателям транспортной работы автотранспорта и перевозки пассажиров и грузов;

– «Ведомственный специализированный автотранспорт», обеспечивает сбор и статистику данных по наличию, типам, моделям специализированного автотранспорта; технико-эксплуатационным и техническим показателям и т.д.

Для повышения эффективности диспетчерского управления ПТБ предлагается включить в ситуационный центр ЦСДУ перевозками специализированного автотранспорта.

На данный момент ситуационный центр является отдельной структурной службой регионального аппарата управления, обеспечивающей безопасность подразделений и объектов ведомства. Сотрудники данного центра контролируют состояние работоспособности систем технических средств надзора и охраны, осуществляют постоянный мониторинг за исправностью телематических систем, проверку несения службы личного состава на объектах и постах [173].

В части ВАТ сотрудники ситуационного центра контролируют работу экипажа, перевозку пассажиров по установленным маршрутам движения и др. Архитектура управления перевозками специализированным автотранспортом наглядно представлена на рисунке 3.2.

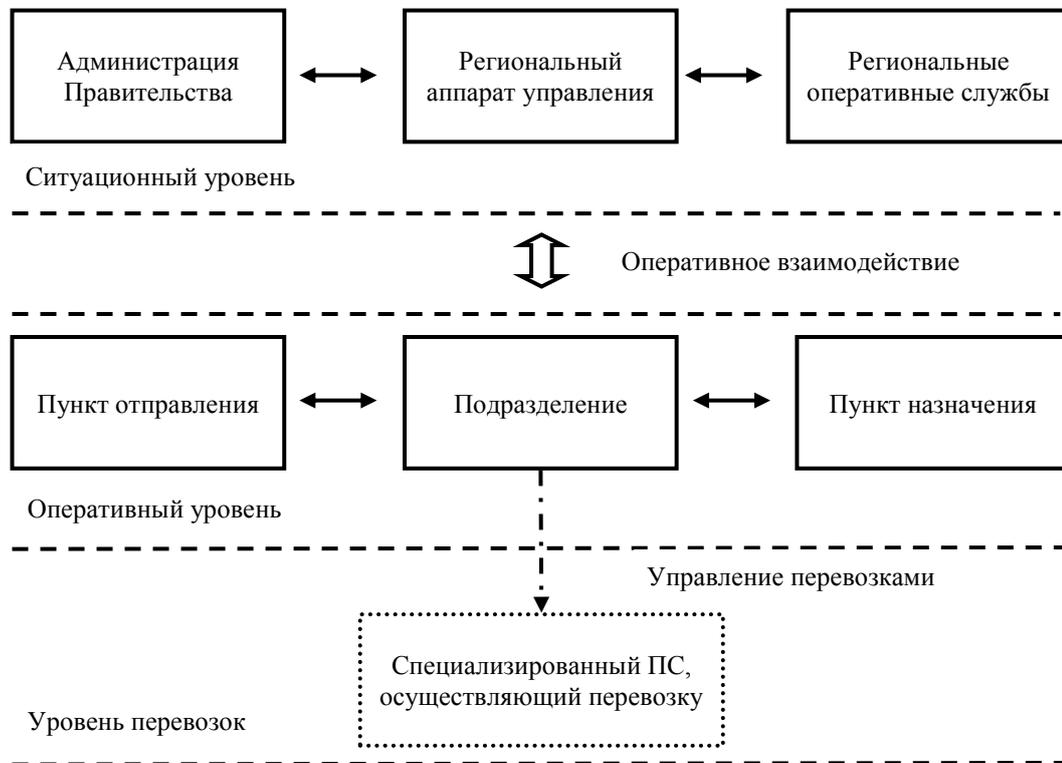


Рисунок 3.2 – Система управления перевозками ситуационным центром

Согласно рисунку 3.2 сотрудники ситуационного центра обеспечивают круглосуточный оперативный контроль и управление автомобильными перевозками. В случае возникновения непредвиденных обстоятельств или чрезвычайных происшествий на маршруте обеспечивают мероприятия по их устранению в соответствии с алгоритмом НПА ведомства.

Для создания ЦСДУ перевозки пассажиров и грузов специализированным автотранспортом предлагается диспетчерское управление.

Функциональная структура диспетчерского управления отличается от АТОП [61] за счёт ведомственной работы специализированными автомобилями и транспортной характеристики, которая определяет режим и требования в сфере перевозки, в том числе требования к АТС для выполнения этих операций (рисунок 3.3).

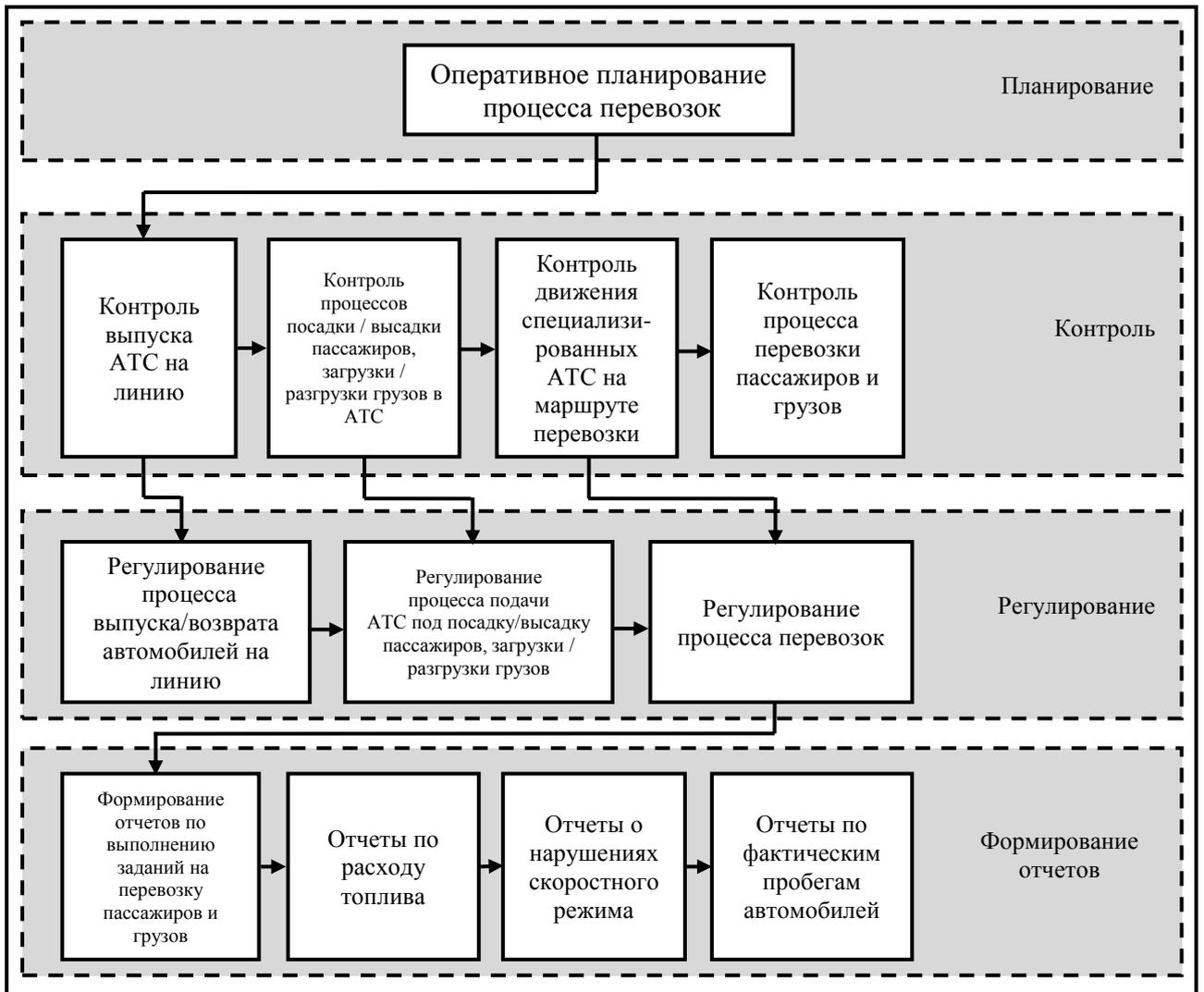


Рисунок 3.3 – Структура ситуационного центра централизованного диспетчерского управления перевозками в ПТБ

В структуру ЦСДУ входят системы со следующими группами управления перевозками:

1. Система «Планирование» предназначена для организационно-управленческого планирования специализированными АТС, включающая в себя группу «Оперативное планирование процесса перевозок», которая позволяет планировать работу специализированного ТС по заявкам сменно-суточных планов и формирования нарядов на выпуск автотранспорта на линию.

2. Система «Контроль» предназначена для контроля работы специализированного ТС на линии по заявкам, включает группы:

– «Контроль выпуска АТС на линию», предназначена для осуществления контроля за выпуском и возвратом автотранспорта с ПТБ; регистрации выезда/заезда ТС в/из подразделения; ведения корректирующей информации по выпуску автотранспорта в режиме реального времени; формирование справок (отчётов) о состоянии процесса выезда/заезда специализированного автотранспорта;

– «Контроль процессов посадки/высадки пассажиров, загрузки/разгрузки грузов в АТС», предназначена для осуществления процессов посадки/высадки пассажиров в автотранспорт и проведения процесса загрузки / разгрузки товаров и грузов;

– «Контроль движения специализированных АТС на маршруте перевозки», предназначена для осуществления контроля за движением специализированного ПС на маршруте движения; мониторинга автотранспорта с отображением местоположения и движения ТС на схеме местности; выявление и фиксация фактов отклонений автотранспорта от расписания движения или трассы маршрута; формирование справок (отчётов) по сходу, простою, возврату и нарушениям при движении на маршруте специализированными АТС;

– «Контроль процесса перевозок пассажиров и грузов», осуществляет процесс перевозки пассажиров и грузов по маршруту движения.

3. Система «Регулирование» предназначена для регулирования процесса перевозки специализированного автотранспорта, включает группы:

– «Регулирование процесса выпуска автомобилей на линию», осуществляет процесс выпуска специализированных автомобилей на линию согласно заявкам;

– «Регулирование процесса подачи АТС под посадку/высадку пассажиров, загрузки/разгрузки грузов», осуществляет процесс подачи специализированных автомобилей под посадку/высадку пассажиров, загрузки/разгрузки различных грузов;

– «Регулирование процесса перевозок», осуществляет процесс перевозки по маршрутам в соответствии с заявками и сменно-суточным графиком работы специализированного ПС; оперативное перераспределение автотранспорта по

маршрутам в случае возникновения непредвиденных и чрезвычайных ситуаций; регулирование интервала движения автотранспорта; замена ТС и/или водительского персонала при необходимости; формирование справок (отчётов) по выпуску ТС на линию согласно оперативному расписанию; информационная поддержка и комплекс проведения мероприятий в случае происшествий с участием автопарка.

4. Система «Формирование отчётов» предназначена для сбора, анализа и хранения информации по специализированным ТС, включает группы:

– «Формирование отчётов по выполнению заданий на перевозку пассажиров и грузов», осуществляет сбор информации по перевозке пассажиров и грузов по категориям специализированного ПС;

– «Отчёты по расходу топлива», осуществляет сбор, анализ, хранение информации по виду и расходу топлива для специализированного автотранспорта;

– «Отчёты о нарушениях скоростного режима», осуществляет сбор, анализ, хранение данных по нарушениям скоростного режима автомобилей с занесением информации по категории и модели специализированного автомобиля и водителя, управляющим АТС;

– «Отчёты по фактическим пробегам автомобилей», осуществляет сбор, анализ, хранение данных по пробегу специализированного ТС согласно заявке.

С учётом изложенного разработанная структура системы диспетчерского управления для ПТБ позволит систематизировать организационно-производственную структуру в иерархической структуре и повысить эффективность управления перевозками в целом.

При создании диспетчерского управления в ПТБ предусматривается введение должности диспетчера с выполнением следующих функций:

1. Проводить своевременный выпуск специализированного автотранспорта на линию согласно сменно-суточной разрядке с занесением соответствующей информации в программный продукт 1С: Предприятия «1С – Управление автотранспортом».

2. При выпуске АТС на линию проверять у водителей наличие водительского удостоверения (соответствующие категории).

3. Выдавать суточный путевой лист с указанием адреса подачи ТС (маршрута движения) и документы на автомобиль (свидетельство о регистрации, страховой полис, топливная карта (талоны)).

4. Выдавать водителю пластиковую топливную карту (талоны) с регистрацией номера карты (талона) в путевом листе и ведомости на выдачу топливных карт (талонов) под роспись.

5. Докладывать начальнику автоколонны о невыходе на линию запланированного специального автотранспорта, причину невыхода.

6. Контролировать и координировать согласно суточной разрядке время и место подачи автотранспорта.

7. При возврате АТС с линии контролировать в путевом листе:

- заполнение маршрута движения;
- наличие подписи должностного лица, ответственного за использование автотранспорта;
- наличие подписей водителей и механика отдела технического контроля;
- штампа медицинского работника.

8. Применять и контролировать наличие документов на автомобиль (свидетельство о регистрации, страховой полис, пропуск, топливную пластиковую карту, чеки, подтверждающие заправку топливом).

9. Заносить соответствующую информацию в программный продукт 1С: Предприятия «1С – Управление автотранспортом», при наличии перерасхода топлива оповещать об этом водителя.

10. Предоставлять при необходимости сведения по телефону обслуживаемому лицу или дежурной службе подразделения о времени выхода автотранспорта на линию.

11. При получении информации о поломках, повреждениях, ДТП с автотранспортом на линии сообщать в дежурную часть подразделения и начальнику автоколонны.

12. При выпуске АТС по заявке заранее оповещать водителя о времени и адресе подачи автотранспорта, записывая в путевом листе фамилию ответственного лица (телефон). Информировать дежурную часть и начальника автоколонны о нарушении сроков подачи автотранспорта по заявке.

13. При отсутствии заявки на автотранспорт выезд АТС осуществлять по распоряжению дежурной части.

14. В течение рабочего дня, следующего за днём получения протокола об административном правонарушении либо судебного решения (не включая периоды временной нетрудоспособности, нахождения в отпуске или в командировке), в письменной форме уведомлять заместителя руководителя подразделения, курирующего вопросы безопасности дорожного движения, о фактах привлечения к административной ответственности за правонарушения, предусмотренные главой 12 «Административные правонарушения в области дорожного движения» Кодекса РФ об административных правонарушениях [2], а также об их рассмотрении в органах судебной власти РФ.

Общая структура управления специализированными перевозками для ВАТ представлена на рисунке 3.4.

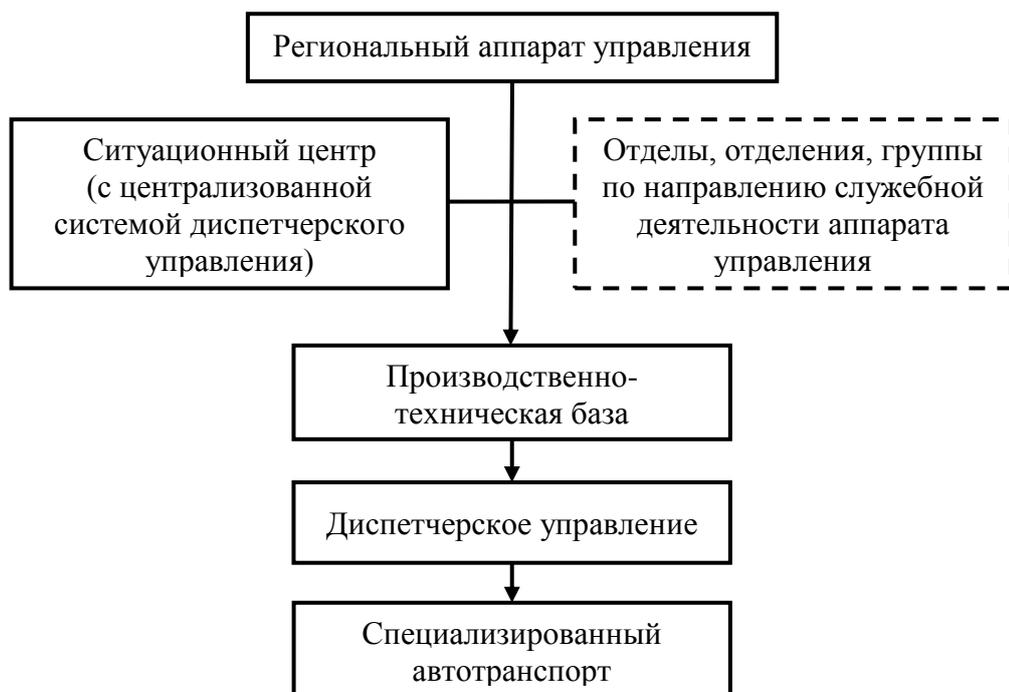


Рисунок 3.4 - Предлагаемая структура управления перевозками

Внедрение телематических и коммуникационных систем и оборудования в сфере перевозок пассажиров и грузов с формированием ЦСДУ позволит:

- создать информационную систему для ВАТ;
- систематизировать работу транспортной телематики и оборудования на специализированном автотранспорте;
- повысить управление и организацию АТС;
- сократить время предоставления информации;
- повысить оперативность и обработку данных;
- вести детализированные статистические данные.

3.4 Повышение безопасности и надёжности процесса перевозок на основе использования дополнительных телематических устройств и оборудования

В настоящее время ВАТ широко использует информационные технологии, направленные на охрану объектов и подразделений, контроль служебной деятельности сотрудников, ведение электронного делопроизводства, в том числе на специализированном автотранспорте.

Информационные технологии впервые начали внедряться в служебной деятельности конвойных подразделений (отделов) региональных аппаратов управлений ведомственной структуры. Это позволило дополнительно контролировать несение службы личного состава экипажа, процесс перевозки, соблюдения времени работы труда и отдыха водителей, экстренно реагировать на чрезвычайные происшествия, обработку статистической информации и данных и т.д.

В настоящее время специализированные ПС оборудованы телематическими устройствами и оборудованием. Организация и контроль перевозки пассажиров специализированным автотранспортом осуществляется сотрудниками диспетчерской службы конвойного подразделения. В других подразделениях ведомства диспетчерское управление не предусмотрено и осуществляется в случае необходимости сотрудниками отделов и служб, отвечающих за транспортное обеспечение.

Таким образом, применение информационных систем и комплексов на автотранспорте широко используется в повседневной деятельности.

Несмотря на проводимую работу, число совершения ДТП может зависеть от следующих факторов: техническое состояние специализированного автотранспорта, профессиональная подготовка водителя и навыки его управления автомобилем, состояние дорожно-транспортной инфраструктуры и недостаточный контроль лиц, отвечающих за организацию БДД и т.д.

Для повышения уровня БДД необходимо проводить целенаправленную подготовку водителей и вести детализированный учёт совершения числа ДТП, что позволит выработать комплекс мероприятий, направленных на повышение БДД в подразделениях ВАТ.

В ведомстве одним из основных способов повышения организации БДД среди водительского состава являются следующие информационные технологии и оборудование, установленное на автотранспорте [143]:

1. Глобальная Навигационная Спутниковая Система (ГЛОНАСС), предназначена для непрерывного и высокоточного определения времени, пространственного (трехмерного) местоположения, а также вектора скорости движения космических, авиационных, морских и наземных потребителей в любой точке Земли [86].

Система ГЛОНАСС состоит из следующих подсистем:

- а) космических аппаратов;
- б) комплексов контроля и управления;
- в) навигационной аппаратуры потребителей.

Это позволяет определить нахождение автомобиля по координатам.

Внедрение системы ГЛОНАСС предусмотрено следующими нормативными правовыми актами:

– Указом Президента Российской Федерации от 17 мая 2007 г. № 638 «Об использовании глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС в интересах социально-экономического развития Российской Федерации» [12];

– постановлением Правительства Российской Федерации от 30 апреля 2008 г. № 323 «Об утверждении Положения о полномочиях федеральных органов исполнительной власти по поддержанию, развитию и использованию ГЛОНАСС в интересах обеспечения обороны и безопасности государства, социально-экономического развития Российской Федерации и расширения международного сотрудничества, а также в научных целях» [17];

– постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2008 г. № 641 «Об оснащении транспортных, технических средств и систем аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS» [16];

– Приказ Министерства транспорта РФ от 09.03.2010 № 55 «Об утверждении Перечня видов автомобильных транспортных средств, используемых для перевозки пассажиров и опасных грузов, подлежащих оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS [38].

– Приказ Минтранса России от 31 июля 2012 г. № 285 «Об утверждении требований к средствам навигации, функционирующим с использованием навигационных сигналов системы ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS и предназначенным для обязательного оснащения транспортных средств категории *M*, используемых для коммерческих перевозок пассажиров, и категории *N*, используемых для перевозки опасных грузов» [33];

– ГОСТ 32450-2013 «Глобальная навигационная спутниковая система. Навигационная аппаратура потребителей для автомобильного транспорта» [45] и иными.

В ведомственной структуре системой ГЛОНАСС оборудованы практически все специализированные АТС. Оставшийся автотранспорт оснащается данной системой по мере выделения средств из федерального бюджета.

Система ГЛОНАСС позволяет контролировать:

- месторасположение ТС;
- маршрут движения;
- время начала и окончания перевозки;

- скоростной режим АТС;
- пробег ТС;
- расход ГСМ;
- прочее.

На специализированных ТС, предназначенных для перевозки пассажиров из числа осужденных, и лиц, содержащихся под стражей, помимо бортового оборудования, дополнительно используются следующие технические средства охраны и надзора [50]:

- сигнально-переговорное устройство «Енисей»;
- система видеонаблюдения;
- средства связи (мобильная радиостанция УКВ-диапазона).

В случае чрезвычайного происшествия во время следования автомобиля необходимо незамедлительно сообщить оператору на диспетчерский пульт дежурной части конвойного подразделения (рисунок 3.5).

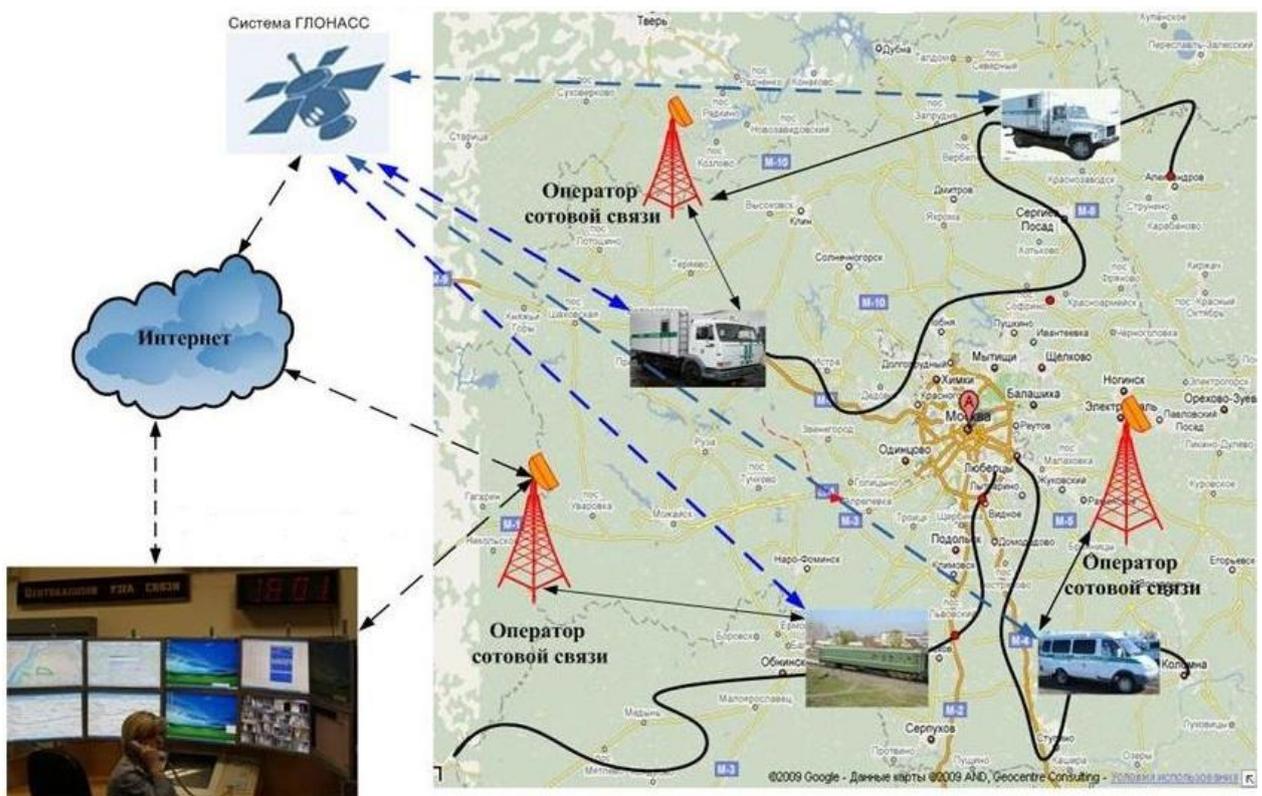


Рисунок 3.5 – Использование системы ГЛОНАСС в конвойном подразделении

2. Устройство вызова экстренного реагирования при авариях «ЭРА-ГЛОНАСС», предназначено для передачи информации о ДТП или происшествии с автомобилем в экстренные службы сотового оператора, такие как МЧС России, МВД России и станция скорой и неотложной медицинской помощи.

Определение местоположения АТС осуществляется с помощью спутников системы ГЛОНАСС или GPS [104].

Информация передается оператору экстренной службы:

а) в ручном режиме при помощи нажатия водителем специальной кнопки «SOS»;

б) в автоматическом режиме при отсутствии сигнала от автомобиля во время срабатывания системы ЭРА-ГЛОНАСС.

Система ЭРА-ГЛОНАСС используется и оснащается в соответствии:

– с Федеральным законом от 28 декабря 2013 г. № 395-ФЗ «О государственной автоматизированной информационной системе „ЭРА-ГЛОНАСС”» [4];

– с решением Комиссии Таможенного союза от 9.12.2011 г. № 877 «О принятии технического регламента Таможенного союза „О безопасности колесных транспортных средств”» АТС категории *M* и *N* [42] и иными правовыми актами.

С 2017 г., все выпускаемые автомобили с заводов-изготовителей, находящихся в России, и зарубежные, ввозимые на территорию РФ, должны быть оборудованы системой ЭРА-ГЛОНАСС.

В том числе данной системой оборудован специализированный автотранспорт.

3. Использование технического средства – видеорегистратора. В последнее время все чаще водители и автотранспортные организации устанавливают на автомобиль видеорегистратор, что способствует соблюдению ПДД и повышению БДД водителями.

Видеореги́стратор – это устройство цифровой обработки и записи видео- и аудиосигналов, поступающих с видеокамер. Основная его задача заключается в фиксации обстоятельств совершения ДТП или происшествия с автомобилем.

Для доказательства материалов, полученных с помощью видеореги́стратора, необходимо придерживаться следующих правил [126]:

- а) камера видеонаблюдения должна захватывать часть автомобиля;
- б) фиксирование точной даты и времени записи в момент совершения ДТП в соответствии с частью 3 статьи 67 Гражданского процессуального кодекса РФ [1];
- в) для однозначной идентификации материалов, следует продемонстрировать в правоохранительные органы.

По имеющимся сведениям использование в правоохранительных органах и судах материалов, полученных с видеореги́стратора, позволило доказать невиновность в причастности совершения ДТП водителями, управляющими автомобилями ведомства.

Руководством ведомства отмечаются только положительные результаты в использовании видеореги́страторов.

Помимо рассмотренных информационных технологий и технических средств, применяемых на специализированном автотранспорте, в дополнение можно предложить применение тахографа.

4. Тахограф – контрольное устройство, устанавливаемое на борту АТС, предназначенное для регистрации скорости движения автомобиля, режима труда и отдыха водителя.

Принцип работы тахографа заключается в обработке электрических импульсов, получаемых от датчика скорости, установленного на коробке переключения передач автомобиля и фиксации времени пройденного пути. Как правило, тахографы применяются во всех видах транспортного сообщения.

Использование тахографов на АТС предусмотрено:

– Федеральным законом от 24 июля 1998 г. № 127-ФЗ «О государственном контроле за осуществлением международных автомобильных перевозок и об ответственности за нарушение порядка их выполнения» [5];

– приказом Минтранса России от 13 февраля 2013 г. № 36 «Об утверждении требований к тахографам, правил использования, обслуживания и контроля работы тахографов, установленных на транспортных средствах» [39];

– приказом Минтранса России от 21 августа 2013 г. № 273 «Об утверждении Порядка оснащения транспортных средств тахографами» [40] и другими нормативными правовыми актами.

В настоящее время используются цифровые тахографы, обладающие высокой степенью надежности и защиты информации. Они способны передавать информацию по CAN-шине автомобиля, в том числе записывать её во встроенную память тахографа и на цифровую карту водителя. Указанный тахограф может содержать средство криптографической защиты информации и модуль системы ГЛОНАСС [142].

Использование тахографов давно введено в европейских странах. Специалисты отмечают [136], что использование тахографов позволяет:

- уменьшить количество ДТП на 22% и ДТП со смертельным исходом на 55%;
- снизить затраты на ГСМ на 15%;
- повысить межаварийный пробег автомобиля в 2,5 раза.

Подводя итоги, можно сказать, что применение информационных технологий и оборудования на специализированном автотранспорте оправдано, и не зря используются как один из основных направлений комплекса мероприятий, направленных на повышение организации БДД в подразделениях ведомственной структуры.

Для выявления основных причин, способствующих нарушениям и ДТП водительским персоналом в ведомстве, можно предложить дополнительный более детализированный учёт в квартальные и годовые отчёты в разрезе по следующим признакам [150]:

- время года;
- день недели;
- время суток;

- продолжительность работы на линии;
- возраст водителя;
- общий стаж работы водителя;
- стаж работы водителя в ведомстве;
- класс водителя (устанавливается на основании ведомственного нормативно-правового акта);
- семейное положение водителя.

3.5 Выводы по третьей главе

1. Разработана методика определения норм годового пробега специализированным автотранспортом при перевозке пассажиров и грузов с учётом ведомственных нормативных правовых актов. Предлагаемая численность специализированного автопарка снижена по сравнению с фактической численностью на величину, определяемую разностью обратного числа ездок до и после территориальной интеграции производственно-технической базы на одну единицу транспортного средства.

2. Предложена структура управления централизованным диспетчерским управлением перевозок пассажиров и грузов специализированным автотранспортом с учётом создания производственно-технической базы и осуществления контроля ситуационным центром.

3. Рассмотрены информационные системы и оборудование, установленные на специализированный автотранспорт для обеспечения безопасности дорожного движения.

Глава 4 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕАЛИЗАЦИИ ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО ИНТЕГРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИХ БАЗ ВЕДОМСТВЕННОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

4.1 Оценка реализации интеграции ПТБ

Методика территориальной интеграции ПТБ региональных подразделений ВАТ представляет собой последовательность итераций по определению начала координат, построению матрицы расстояний между региональными подразделениями с помощью поисково-информационной картографической службы «Яндекс Карты».

Полученные и обработанные данные по подразделениям позволили построить сетку координат на карте региона по координатам широты X и долготы Y их расположения, которые представлены на рисунке 4.1.



Рисунок 4.1 – Определение подразделений по координатам

Матрица расстояний между рассматриваемыми региональными подразделениями приведена в приложении В.

Далее определялись «центры тяжести» с учётом затрат на эксплуатацию специализированного автопарка при интеграции ПТБ, которая наглядно представлена на рисунках 4.2–4.9.

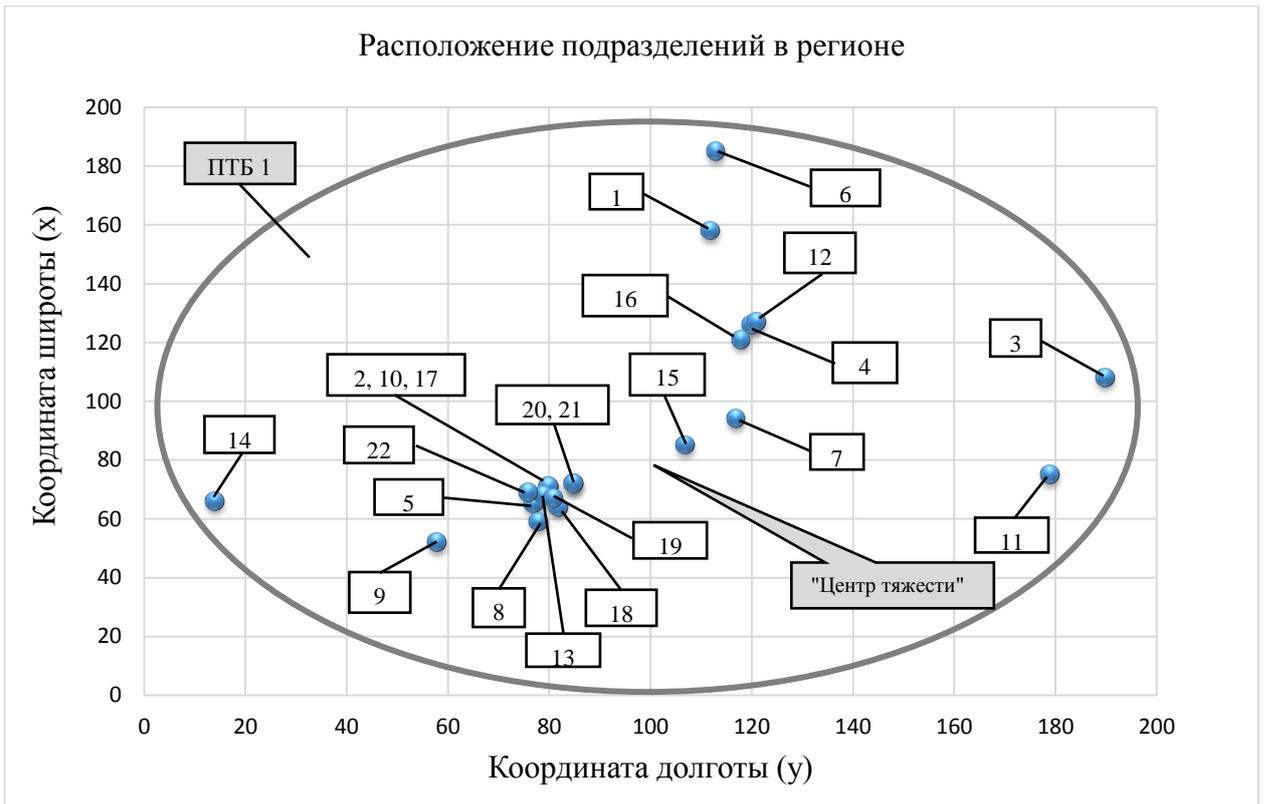


Рисунок 4.2 – Графическая модель территориальной интеграции при численности ПТБ 1, ед.

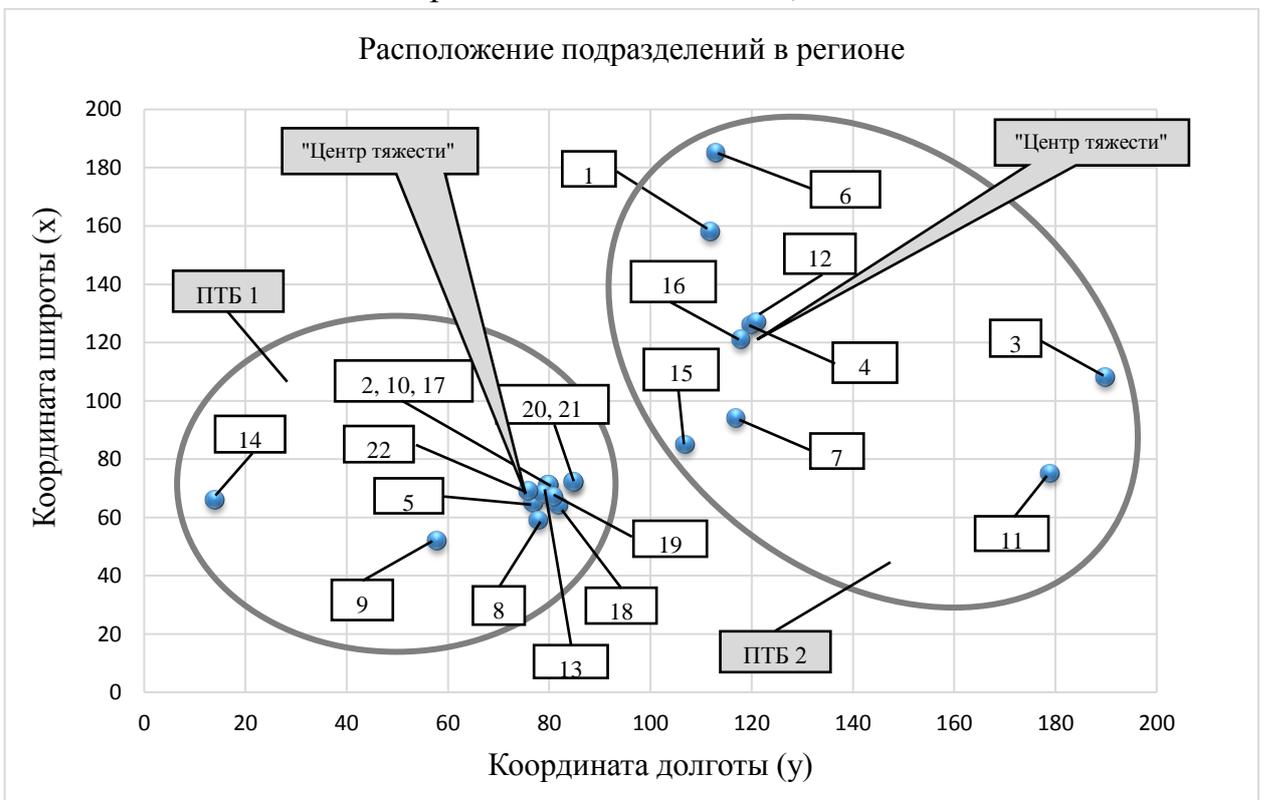


Рисунок 4.3 – Графическая модель территориальной интеграции при численности ПТБ 2, ед.

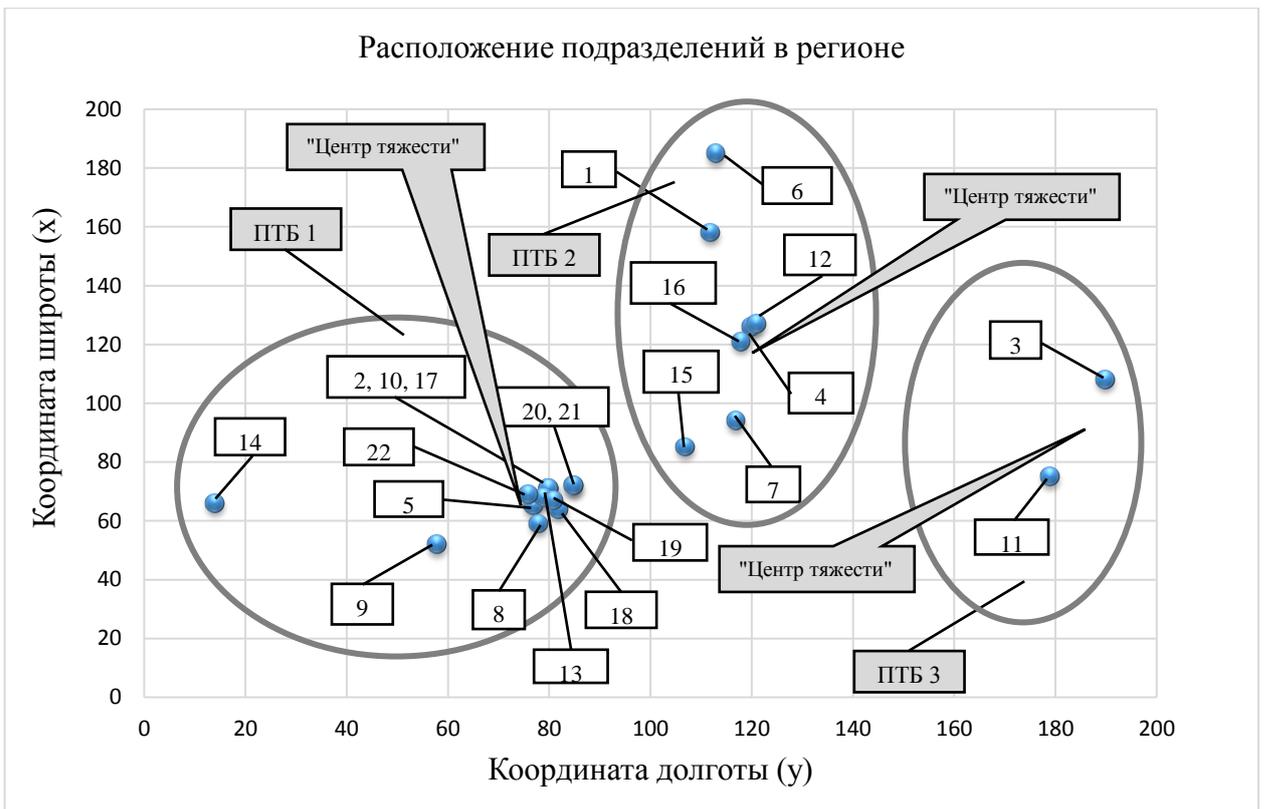


Рисунок 4.4 – Графическая модель территориальной интеграции при численности ПТБ 3, ед.

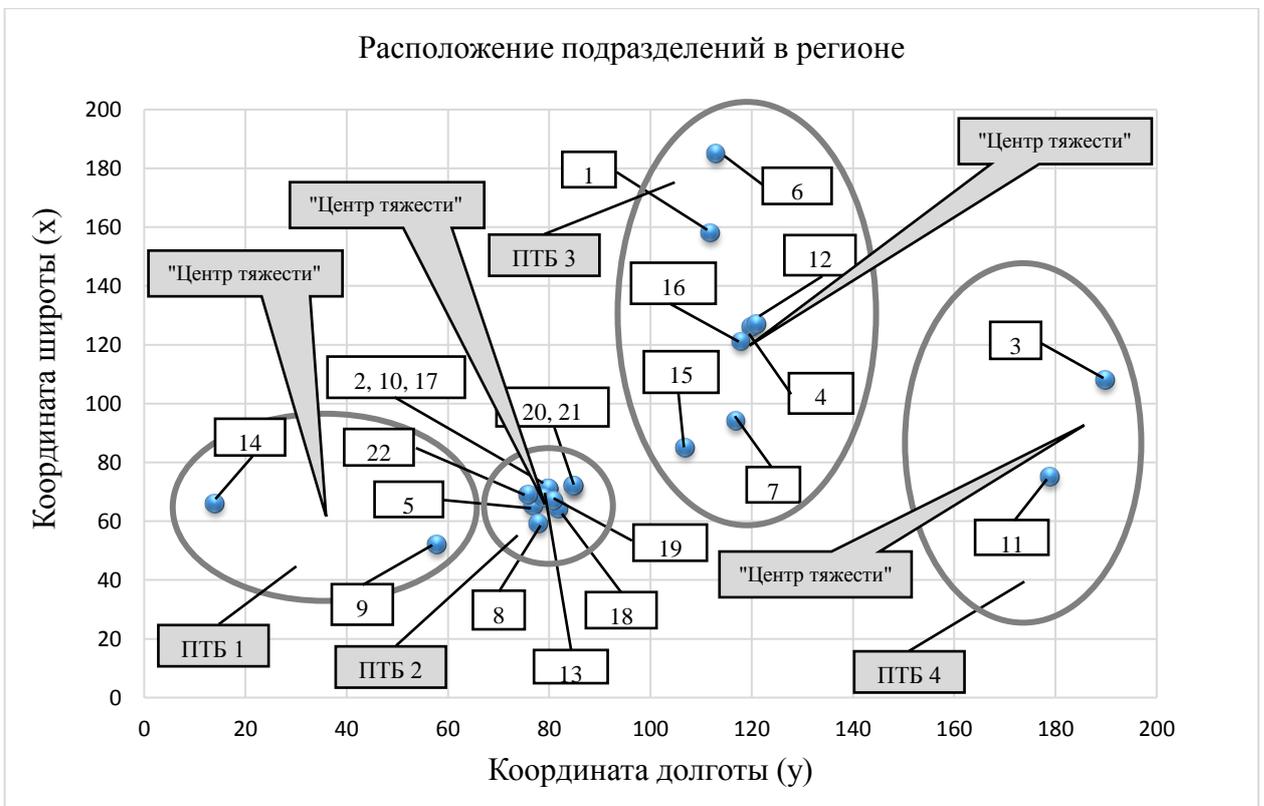


Рисунок 4.5 – Графическая модель территориальной интеграции при численности ПТБ 4, ед.

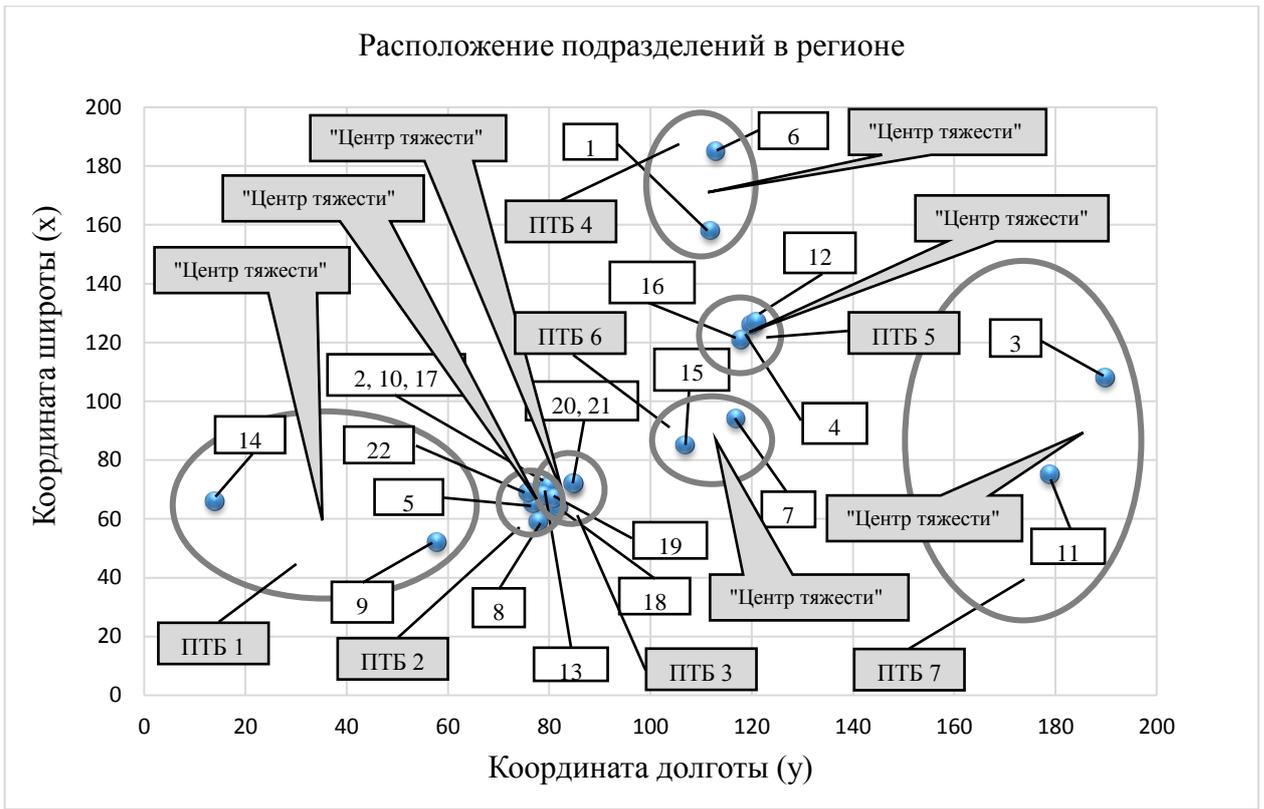


Рисунок 4.8 – Графическая модель территориальной интеграции при численности ПТБ 7, ед.

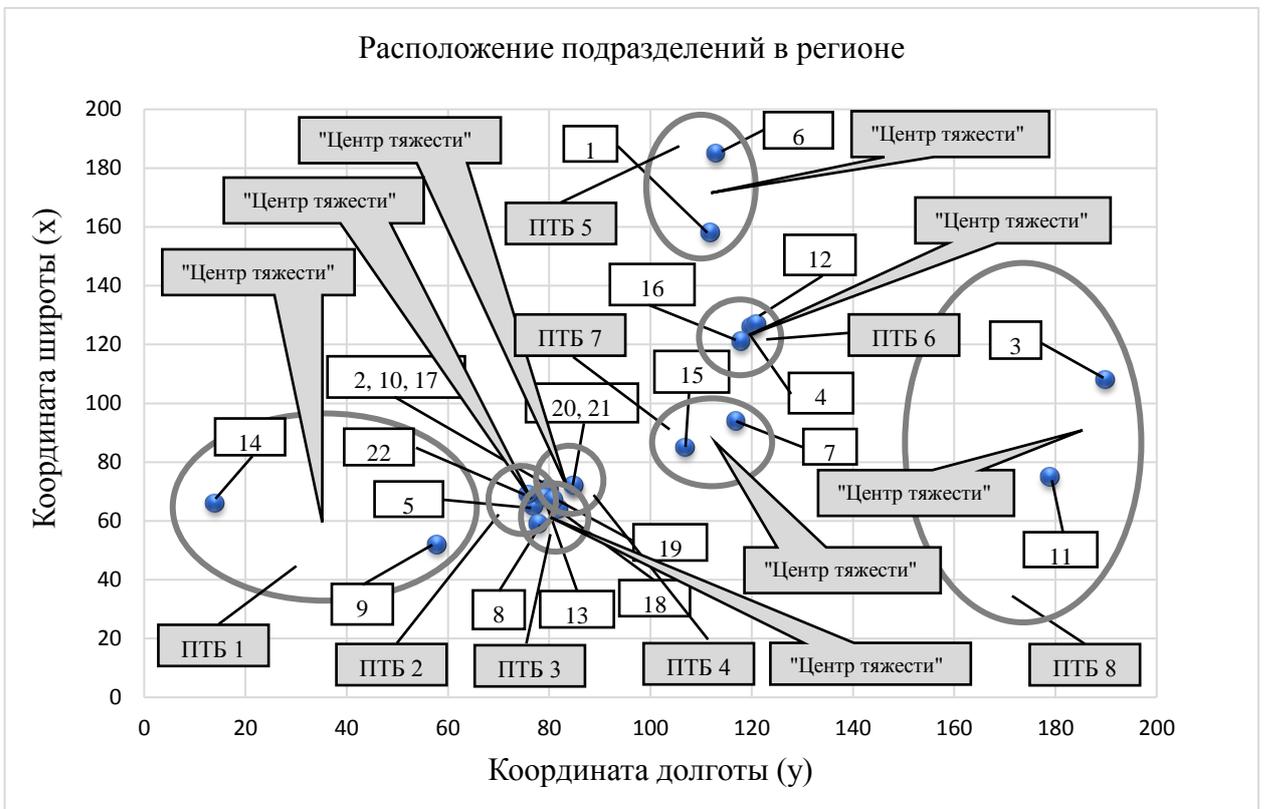


Рисунок 4.9 – Графическая модель территориальной интеграции при численности ПТБ 8, ед.

Полученные «центры тяжести» позволили определить места дислокации подразделений при интеграции ПТБ с учётом затрат на эксплуатацию специализированного автотранспорта, его обслуживание и содержание (рисунок 4.10).

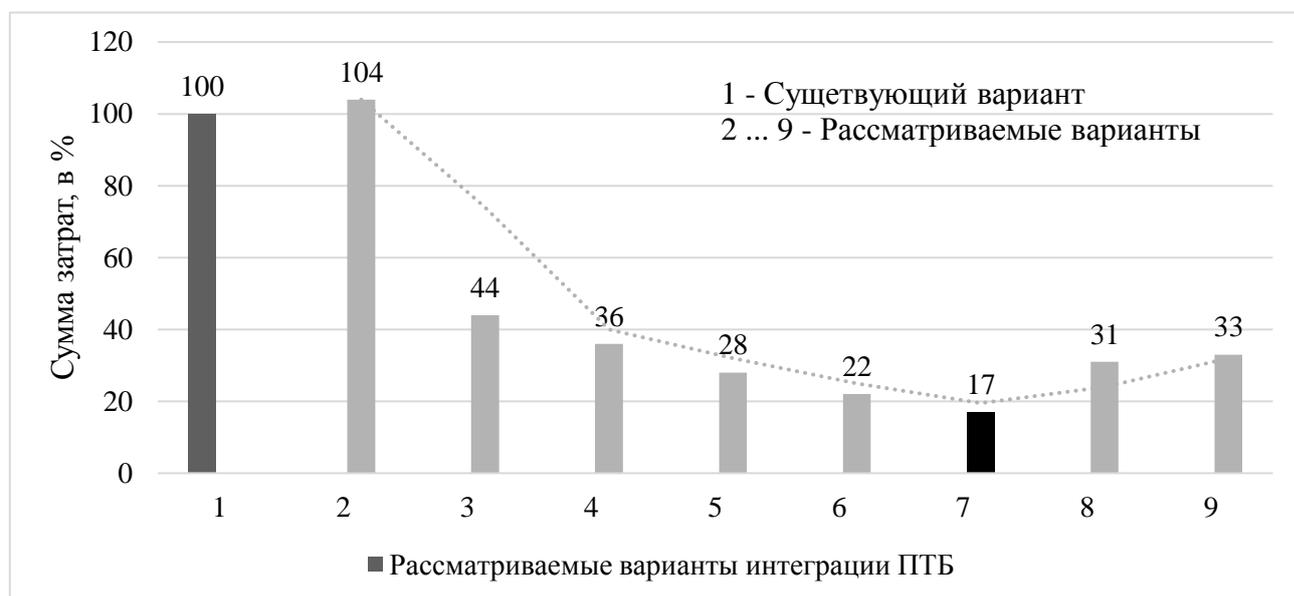


Рисунок 4.10 – Численность производственно-технических баз, ед.

Согласно рисунку 4.10 установлено, что наименьшее снижение затрат на специализированные АТС при интеграции 6 ПТБ, что позволит существенно снизить бюджетные расходы на 83 %. Предложены рекомендации по выбору подразделений для размещения головных ПТБ, а также распределению специализированного автотранспорта, которые приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Рекомендации по выбору подразделений для размещения головных ПТБ, а также распределению автопарка

Показатель, ед. изм.	ПТБ № 1	ПТБ № 2	ПТБ № 3	ПТБ № 4	ПТБ № 5	ПТБ № 6	Итого
Номер подразделения для размещения головного ПТБ	9	2	6	4	7	11	-
Номера подразделений, обслуживаемых головным ПТБ	9, 14	2, 5, 8, 10, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 22	1, 6	4, 12, 16	7, 15	3, 11	22
Численность специализированного автопарка, ед.	19	203	33	28	29	26	338

Представленная таблица 4.1 показывает распределение специализированного автотранспорта и выбор головных подразделений при интеграции 6 ПТБ.

4.2 Расчёт периодичности и трудоемкости при выполнении работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту

Определение и корректировка нормативных пробегов, периодичности и трудоёмкости при выполнении работ по ТОиР производится посредством поправочных коэффициентов, учитывающих:

- категорию условий эксплуатации (κ_1);
- модификацию подвижного состава (κ_2);
- климатические условия эксплуатации (κ_3);
- соотношение пробега с начала эксплуатации автобуса от нормативного пробега до КР (κ_4);
- количество автомобилей, обслуживаемых и ремонтируемых на автотранспортном предприятии, и количество технологически совместимых групп подвижного состава (κ_5).

Величина поправочного коэффициента κ_3 определяется по формуле

$$\kappa_3 = \kappa_3' \cdot \kappa_3'' , \quad (4.1)$$

где κ_3' – коэффициент, учитывающий климатические условия эксплуатации подвижного состава; κ_3'' – коэффициент, учитывающий высокую агрессивность среды, в которой эксплуатируется транспортное средство.

В расчётах величина поправочных коэффициентов для категорий специализированного автотранспорта принята по [63].

При расчёте производственной программы были определены нормативные значения пробегов автомобилей до списания и периодичности ТО-1 и ТО-2, по формулам:

- периодичность ТО-1:

$$L_{\text{ТО-1}} = L_{\text{ТО-1}}^{\text{H}} \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_3, \quad (4.2)$$

где $L_{\text{ТО-1}}^{\text{H}}$ – нормативная периодичность ТО-1, км;

– периодичность ТО-2:

$$L_{\text{ТО-2}} = L_{\text{ТО-2}}^{\text{H}} \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_3, \quad (4.3)$$

где $L_{\text{ТО-2}}^{\text{H}}$ – нормативная периодичность ТО-2, км;

– пробег до КР:

$$L_{\text{КР}} = L_{\text{КР}}^{\text{H}} \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_2 \cdot \kappa_3, \quad (4.4)$$

где $L_{\text{КР}}^{\text{H}}$ – нормативный пробег автобуса до КР, тыс. км;

– трудоёмкость ТО-1:

$$t_{\text{ТО-1}} = t_{\text{ТО-1}}^{\text{H}} \cdot \kappa_2 \cdot \kappa_5, \quad (4.5)$$

где $t_{\text{ТО-1}}^{\text{H}}$ – нормативная трудоёмкость ТО-1, чел.-ч/обслуживание;

– трудоёмкость ТО-2:

$$t_{\text{ТО-2}} = t_{\text{ТО-2}}^{\text{H}} \cdot \kappa_2 \cdot \kappa_5, \quad (4.6)$$

где $t_{\text{ТО-2}}^{\text{H}}$ – нормативная трудоемкость ТО-2, чел.-ч/обслуживание;

– трудоёмкость ТР:

$$t_{\text{ТР}} = t_{\text{ТР}}^{\text{H}} \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_2 \cdot \kappa_3 \cdot \kappa_4 \cdot \kappa_5, \quad (4.7)$$

где $t_{\text{ТР}}^{\text{H}}$ – нормативная трудоёмкость ТР, чел.-ч/1000 км;

– продолжительность простоя в ТО и ТР:

$$D_{\text{ТОиТР}} = D_{\text{ТОиТР}}^{\text{H}} \cdot \kappa_4, \quad (4.8)$$

где $D_{\text{ТОиТР}}^{\text{H}}$ – нормативная продолжительность простоя в ТОиР, дней/1000 км.

Согласно [63] трудоёмкость ежедневного обслуживания ЕО_т принимается равной 50% от трудоёмкости ЕО_с.

Далее производится расчёт числа ЕО, ТО-1 и ТО-2 автотранспорта за цикл, расчёт годовой и суточной программы по ТО и диагностированию автопарка, годового объёма работ по ТОиР автопарка с учётом вспомогательных работ:

– число ТО-2 на одно ТС за цикл:

$$N_{\text{ТО-2}} = \frac{L_{\text{КР}}}{L_{\text{ТО-2}}} - 1; \quad (4.9)$$

– число ТО-1 на одно ТС за цикл:

$$N_{\text{ТО-1}} = \frac{L_{\text{КР}}}{L_{\text{ТО-1}}} - (1 + N_{\text{ТО-2}}); \quad (4.10)$$

– число ЕО_с на одно ТС за цикл:

$$N_{\text{ЕО}_c} = \frac{L_{\text{КР}}}{l_{c/c}} - D_{\text{р.ц.}}, \quad (4.11)$$

где $l_{c/c}$ – среднесуточный пробег ТС, км; $D_{\text{р.ц.}}$ – число дней простоя автомобиля за цикл в ТО и ТР.

– число ЕО_т на одно ТС за цикл:

$$N_{\text{ЕО}_t} = 1,6 \cdot (N_{\text{ТО-1}} + N_{\text{ТО-2}}), \quad (4.12)$$

где 1,6 – коэффициент, учитывающий выполнение ЕО_т перед проведением ТР.

Число дней простоя автомобиля в ТО и ТР за цикл определяется по формуле

$$D_{\text{р.ц.}} = \frac{D_{\text{ТОиТР}} \cdot L_{\text{КР}}}{1000}. \quad (4.13)$$

Расчёт годовой программы по ТО и Д автопарка основывается на определении годового пробега автомобиля:

$$L_{\text{г}} = D_{\text{раб.г}} \cdot l_{c/c} \cdot \alpha_{\text{т}}, \quad (4.14)$$

где $D_{\text{раб.г}}$ – число дней работы предприятия в году; $\alpha_{\text{т}}$ – коэффициент технической готовности.

Коэффициент технической готовности определяется по формуле

$$\alpha_T = 1 - \frac{l_{c/c} \cdot D_{p.c.}}{L_{KP}}, \quad (4.15)$$

Годовая программа по ТО и диагностированию автотранспорта определяется по формулам:

– годовое число ТО-2 на автопарк:

$$N_{TO-2}^r = \frac{A_i \cdot L_r}{L_{TO-2}}, \quad (4.16)$$

где A_i – инвентарный парк;

– годовое число ТО-1 на автопарк:

$$N_{TO-1}^r = A_i \cdot L_r \cdot \left(\frac{1}{L_{TO-1}} - \frac{1}{L_{TO-2}} \right); \quad (4.17)$$

– годовое число EO_c на автопарк:

$$N_{EO_c}^r = A_i \cdot D_{раб.г} \cdot \alpha_T; \quad (4.18)$$

– годовое число EO_m на автопарк:

$$N_{EO_t}^r = 1,6 \cdot (N_{TO-1}^r + N_{TO-2}^r); \quad (4.19)$$

– годовое число Д-1 на автопарк:

$$N_{Д-1}^r = 1,1 \cdot N_{TO-1}^r, \quad (4.20)$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий число автомобилей, подлежащих диагностированию Д-1 при ТР.

– годовое число Д-2 на автопарк:

$$N_{Д-2}^r = 1,2 \cdot N_{TO-2}^r, \quad (4.21)$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий число автомобилей, подлежащих диагностированию Д-2 при ТР;

– годовое число СО на автопарк:

$$N_{\text{CO}}^{\Gamma} = \frac{2 \cdot A_{\text{и}} \cdot L_{\text{КР}}}{L_{\Gamma}}, \quad (4.22)$$

где 2 – количество сезонов эксплуатации автомобиля в году.

Суточная программа по ТО и Д автопарка определяется по формуле.

$$N_i^{\text{сут.}} = \frac{N_i^{\Gamma}}{D_{\text{раб.г}}}, \quad (4.23)$$

где N_i^{Γ} – годовая программа по каждому виду ТО и Д.

Годовой объём работ по ТОиР автопарка производится на основании скорректированных нормативов технической эксплуатации автомобиля, расчёт производился по следующим формулам:

– годовой объём ТО-1 по автопарку:

$$T_{\text{ТО-1}}^{\Gamma} = N_{\text{ТО-1}}^{\Gamma} \cdot t_{\text{ТО-1}}; \quad (4.24)$$

– годовой объём ТО-2 по автопарку:

$$T_{\text{ТО-2}}^{\Gamma} = N_{\text{ТО-2}}^{\Gamma} \cdot t_{\text{ТО-2}}; \quad (4.25)$$

– годовой объём ЕО_с по автопарку:

$$T_{\text{ЕО}_c}^{\Gamma} = N_{\text{ЕО}_c}^{\Gamma} \cdot t_{\text{ЕО}_c}; \quad (4.26)$$

– годовой объём ЕО_т по автопарку:

$$T_{\text{ЕО}_t}^{\Gamma} = N_{\text{ЕО}_t}^{\Gamma} \cdot t_{\text{ЕО}_t}; \quad (4.27)$$

– годовой объём СО по автопарку:

$$T_{\text{СО}}^{\Gamma} = N_{\text{СО}}^{\Gamma} \cdot t_{\text{СО}}; \quad (4.28)$$

– годовой объём ТР по автопарку:

$$T_{\text{ТР}}^{\Gamma} = \frac{L_{\Gamma} \cdot A_{\text{и}} \cdot t_{\text{ТР}}}{1000}. \quad (4.29)$$

В связи с совмещением времени проведения СО с очередным ТО-1 или ТО-2, 50% полученных годовых объёмов работ СО добавляется к годовому объёму ТО-1 и 50% соответственно к годовому объёму ТО-2. Кроме того, полученные значения годовых объёмов работ необходимо увеличить на 25% для учёта вспомогательных работ.

4.3 Расчёт численности производственных рабочих

Технологически необходимое (явочное) число производственных рабочих постов и участков определяется по формуле.

$$P_{\text{т}} = \frac{T_i^{\text{г}}}{\Phi_{\text{т}}}, \quad (4.30)$$

где $T_i^{\text{г}}$ – годовой объём работ по i -му производственному посту или участку, чел.-ч; $\Phi_{\text{т}}$ – годовой фонд технологически необходимого рабочего при односменной работе, ч.

Годовой фонд технологически необходимого рабочего при односменной работе определяется по формуле

$$\Phi_{\text{т}} = T_{\text{см.}} \cdot D_{\text{раб.г}} \cdot n_{\text{см.}}, \quad (4.31)$$

где $T_{\text{см.}}$ – продолжительность рабочей смены; $n_{\text{см.}}$ – число рабочих смен в сутках (одна смена).

Штатная численность производственных рабочих определяется по формуле

$$P_{\text{шт}} = 1,1 \cdot (P_{\text{т}}^{\text{пост.}} + P_{\text{т}}^{\text{уч.}}) \cdot n_{\text{бр.}}, \quad (4.32)$$

где 1,1 – коэффициент, учитывающий невыход работников на работу по уважительным причинам (отпуск, больничный лист, общественные поручения и др.); $P_{\text{т}}^{\text{пост.}}$, $P_{\text{т}}^{\text{уч.}}$ – общее технологически необходимое число рабочих соответственно на постах и участках, чел.; $n_{\text{бр.}}$ – число бригад.

4.4 Расчёт необходимого количества постов для проведения технического обслуживания, текущего ремонта и диагностирования

Согласно исходным данным, ТОиР и Д автотранспорта производятся на отдельных постах. Расчёт числа отдельных постов основывается на определении такта поста и ритма производства на посту. Такт поста определяется по формуле

$$\tau_i = \frac{60 \cdot t_i}{P_n} + t_n, \quad (4.33)$$

где t_i – трудоёмкость i -го вида ТО или диагностирования, чел.-ч/обслуживание; P_n – число рабочих, одновременно работающих на одном посту, чел.; t_n – время, затрачиваемое на передвижение автомобиля при установке его на пост и съезд с поста, мин.

Ритм производства на посту определяется по формуле

$$R_i = \frac{60 \cdot T_{\text{см.}} \cdot n_{\text{см.}}}{N_i^{\text{сут.}} \cdot \varphi}, \quad (4.34)$$

где $N_i^{\text{сут.}}$ – суточная программа по i -му виду ТО и Д; φ – коэффициент, учитывающий неравномерность поступления ПС на посты ТО и Д.

Трудоёмкость одного воздействия Д-1 определяется с учётом суточной программы по Д-1 и числа дней работы подразделения в году по формуле

$$t_{\text{Д-1}} = \frac{T_{\text{Д-1}}^{\text{г}}}{N_{\text{Д-1}}^{\text{сут.}} \cdot D_{\text{раб.г}}}, \quad (4.35)$$

где $T_{\text{Д-1}}^{\text{г}}$ – годовой объём работ Д-1 по автопарку, чел.-ч.

Аналогично определяется трудоёмкость одного воздействия Д-2:

$$t_{\text{Д-2}} = \frac{T_{\text{Д-2}}^{\text{г}}}{N_{\text{Д-2}}^{\text{сут.}} \cdot D_{\text{раб.г}}}, \quad (4.36)$$

где $T_{\text{Д-2}}^{\text{г}}$ – годовой объём работ Д-2 по автопарку, чел.-ч.

Число отдельных постов определяется по формулам:

– число постов ТО-1:

$$X_{\text{ТО-1}} = \frac{\tau_{\text{ТО-1}}}{R_{\text{ТО-1}}}; \quad (4.37)$$

– число постов ТО-2:

$$X_{\text{ТО-2}} = \frac{\tau_{\text{ТО-2}}}{R_{\text{ТО-2}} \cdot \eta}, \quad (4.38)$$

где η – коэффициент использования рабочего времени поста;

– число постов Д-1:

$$X_{\text{Д-1}} = \frac{\tau_{\text{Д-1}}}{R_{\text{Д-1}} \cdot \eta}; \quad (4.39)$$

– число постов Д-2:

$$X_{\text{Д-2}} = \frac{\tau_{\text{Д-2}}}{R_{\text{Д-2}} \cdot \eta}. \quad (4.40)$$

Число отдельных постов ТР определяется по формулам:

$$X_{\text{ТР}} = \frac{T_{\text{ТОпосты}}^{\text{Г}} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см.}} \cdot n_{\text{см.}} \cdot \eta_{\text{п}} \cdot P_{\text{п}}}, \quad (4.41)$$

где $T_{\text{ТОпосты}}^{\text{Г}}$ – годовой объём постовых работ ТР, чел.-ч ; $\eta_{\text{п}}$ – коэффициент, учитывающий потери рабочего времени.

При интеграции 6 ПТБ рекомендована площадь ремонтной зоны и с учётом численности постов ТО, ТР и Д для проведения ремонтных работ, которые представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Рекомендации по численности постов ТОиР и Д при интеграции ПТБ

Номер ПТБ	Объединяемые подразделения, ед.	Число постов для проведения ТОиР и Д, ед.	Общая площадь ремонтной зоны, м ²	Предлагаемая площадь ремонтной зоны при интеграции ПТБ, м ²
1	9, 14	4	207,2	176,7
2	2, 5, 8, 10, 13, 17, 18, 19, 20, 21, 22	28	2019,7	1379,2
3	1, 6	4	334,1	319,8
4	4, 12, 16	7	292,5	263,5
5	7, 15	4	321,4	317,1
6	3, 11	4	258,2	231,4
Итого		51	4 026,3	3 281,7

Согласно таблице 4.2 при интеграции ПТБ снизится площадь ремонтной зоны на 744,6 м² или 18%.

4.5 Нормирование автотранспортного персонала при интеграции производственно-технической базы

Обоснована численность управленческого персонала по функциям управления РСС, что позволило сравнить полученные расчёты с фактической численностью автотранспортного персонала при интеграции ПТБ, которые представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Сравнение полученных результатов

ПТБ № 1-6	Нормативная функция управления ИТР, чел.	Функции управления									Итого
		Общее руководство	Технико-экономическое планирование	Организация труда и заработной платы	Бухгалтерский учёт и финансовая деятельность	Материально-техническое снабжение	Комплектование и подготовка кадров	Делопроизводство и хозяйственное обслуживание	Эксплуатационная служба	Техническая служба	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПТБ № 1	Фактическая численность, чел.	2	2	2	2	2	2	2	4	6	24
	Предлагаемая численность по формулам методики АТОП, чел.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
ПТБ № 2	Фактическая численность, чел.	10	10	10	10	10	10	10	26	37	133
	Предлагаемая численность по формулам методики АТОП, чел.	1	1	1	2	1	1	1	9	5	22
ПТБ № 3	Фактическая численность, чел.	2	2	2	2	2	2	2	6	8	28
	Предлагаемая численность по формулам методики АТОП, чел.	1	1	1	1	1	1	1	2	1	10

Окончание таблицы 4.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПТБ № 4	Фактическая численность, чел.	3	3	3	3	3	3	3	6	12	39
	Предлагаемая численность по формулам методики АТОП, чел.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
ПТБ № 5	Фактическая численность, чел.	2	2	2	2	2	2	2	4	7	25
	Предлагаемая численность по формулам методики АТОП, чел.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
ПТБ № 6	Фактическая численность, чел.	2	2	2	2	2	2	2	4	6	24
	Предлагаемая численность по формулам методики АТОП, чел.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9

Согласно таблице 4.3 численность РСС снизилась на 205 чел. (с 273 до 68 чел.) или 75%. Далее рассчитаем численность ремонтного состава, проводящих регламентные работы планово-предупредительной системы ТОиР автотранспорта в ПТБ (таблица 4.4).

Таблица 4.4 – Сравнение фактической и предлагаемой численности производственных рабочих, чел.

Номер ПТБ	Фактическая численность производственных рабочих, чел.	Предлагаемая численность производственных рабочих при интеграции ПТБ, чел.
1	4	4
2	48	41
3	7	6
4	5	4
5	6	5
6	5	4
Всего	75	64

Согласно таблице 4.4 численность ремонтного состава снизилась на 11 чел. (с 75 до 64 чел.) или 14%.

Затем в соответствии с рекомендованными нормами годового пробега автотранспорта при интеграции ПТБ нормируем численность водительского состава с учётом сменно-суточного графика и заявок на транспортную работу, которые представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Сравнение фактической и предлагаемой численности водительского состава, чел.

Номер ПТБ	Фактическая численность водительского состава, чел.	Предлагаемая численность водительского состава при интеграции ПТБ, чел.
1	9	8
2	93	84
3	13	11
4	11	9
5	12	10
6	10	9
Всего	148	131

Согласно таблице 4.5 численность водительского персонала снизилась на 17 чел. (с 148 до 131 чел.) или 11%.

4.6 Техничко-экономическая оценка реализации предложений по интеграции производственно-технических баз ведомственного автомобильного транспорта

По результатам интеграции 6 ПТБ ведомственной структуры приведено обоснование целесообразности практической реализации технико-экономической оценки ПТБ ведомственной структуры по существующему и предлагаемому варианту, которые приведены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Сопоставление технико-экономических показателей интеграции ПТБ по существующему и предлагаемому вариантам

Показатель, ед. изм.	Вариант интеграции ПТБ		Отклонение
	Существующий	Предлагаемый	
Инвентарный парк ТС, ед.	338	316	- 22
Численность персонала, чел.,	496	263	- 233
в т.ч. водителей:	148	131	- 17
- ремонтных рабочих	75	64	- 11
- РСС	273	68	- 205
Потребность в ремонтных площадях, м ²	4 026,3	3 281,7	- 744,6
Годовые эксплуатационные затраты на содержание автопарка, тыс. руб.	89 534,6	77 604,8	- 11 929,8

Согласно таблице 4.6 реализация предлагаемых рекомендаций позволит сократить потребность в специализированном пассажирском автопарке на 22 единицы, численность персонала, задействованного в перевозках – на 233 чел., ремонтных площадей – на 744,6 м². Расчётный экономический эффект получен в сумме около 11,9 млн. руб./год.

4.7 Выводы по четвёртой главе

1. Обоснована методика территориальной интеграции производственно-технической базы в границах региона, представляющая собой последовательность итераций по определению координат региональных подразделений ведомства, построению матрицы расстояний между ними, расчёту координат местоположения головных производственно-технических баз, проверке результатов расчёта.

2. Обоснована численность постов для проведения технического обслуживания, текущего ремонта и диагностирования специализированного автотранспорта в шести производственно-технических базах.

3. Обоснована численность автотранспортного персонала (руководителей, специалистов и служащих, ремонтного и водительского состава) при интеграции производственно-технических баз.

Общие выводы по работе

На основе выполненных исследований предложено решение актуальной научно-практической задачи повышения эффективности эксплуатации ведомственного автомобильного транспорта за счёт территориальной интеграции его региональных производственно-технических баз.

1. Разработана математическая модель географической локации производственно-технических баз ведомственного автопарка, основанная на определении метода «центра тяжести» и транспортных потоков региона с учётом численности ведомственного автопарка и числа ездов, необходимых для освоения заданного объёма перевозок ведомства за отчётный период, а также затрат на километр пробега. Определение «центра тяжести» и транспортных потоков являются местами возможного размещения головных производственно-технических баз. Транспортным потоком считается общее количество перемещений ведомственным автомобильным транспортом между региональными подразделениями и производственно-техническими базами, исчисляемое в автомобилях за отчётный период.

2. Обоснована методика территориальной интеграции производственно-технических баз в границах региона, представляющая собой последовательность итераций по определению координат региональных подразделений ведомства, построению матрицы расстояний между ними, расчёту координат местоположения головных производственно-технических баз, проверке результатов расчёта. Головные производственно-технические базы размещаются на территории ближайших к «центру тяжести» и транспортных потоков региональных подразделений ведомства, имеющих производственные площади и персонал для технического обслуживания и ремонта и обеспечивающие минимум суммарных затрат на содержание производственно-технической базы, а также эксплуатацию ведомственного автопарка по рассматриваемым вариантам.

3. Предложены математические модели численности ведомственного автопарка, учитывающие для пассажирских автомобилей тип и площадь кузова, а

также ведомственный норматив плотности размещения пассажиров, для грузовых автомобилей - коэффициент динамического использования грузоподъёмности. Использование предлагаемых математических моделей обеспечивает снижение потребности в ведомственной автопарке за счёт организации кольцевых или развозочно-сборных маршрутов.

4. Предложена организационно-производственная структура управления перевозками в рамках территориальной интеграции производственно-технических баз, особенностью которой является централизация системы диспетчерского управления в ситуационном центре. Централизация диспетчерского управления обеспечивается использованием бортового навигационного оборудования специализированных автомобилей, а управление производственно-технической базой – использованием функционала коммуникации работы подразделений ведомства на базе существующей инфраструктуры интеграционной и телематической платформ.

5. На примере ведомственной структуры обоснована целесообразность практической реализации результатов проведённых исследований. Расчётами доказано, что реализация предлагаемых рекомендаций позволит сократить потребность в автопарке на 22 единицы, численность персонала, задействованного в перевозках, – на 233 человека, ремонтных площадей – на 744,6 м². Расчётный экономический эффект составляет 11,9 млн руб./год.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫНормативные правовые акты
Законы Российской Федерации

1. Гражданский процессуальный кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 14 ноября 2002 г. № 138-ФЗ (ред. от 19 августа 2024 г.) // Собрание законодательства РФ. 2002. №46. Ст.4532.
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях: Федеральный закон от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ (ред. от 19 августа 2024 г.) // Собрание законодательства РФ. 2002. №1. Ст.1.
3. О безопасности дорожного движения: Федеральный закон от 10 декабря 1995 г. № 196-ФЗ (ред. от 08 августа 2024 г.) // Собрание законодательства РФ. 1995. №50. Ст.4873.
4. О государственной автоматизированной информационной системе «ЭРА-ГЛОНАСС»: Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. № 395-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 2013. №52. Ст.6960.
5. О государственном контроле за осуществлением международных автомобильных перевозок и об ответственности за нарушение порядка их выполнения: Федеральный закон от 24 июля 1998 г. № 127-ФЗ // Собрание законодательства РФ. 1998. №31. Ст.3805.
6. О техническом осмотре транспортных средств и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 01 июля 2011 г. № 170-ФЗ (ред. от 19 октября 2023 г.) // Собрание Законодательства РФ. 2011. № 27. Ст.3881.
7. Об обязательном страховании гражданской ответственности владельцев транспортных средств: Федеральный закон от 25 апреля 2002 г. № 40-ФЗ (ред. от 01 января 2024 г.) // Собрание законодательства РФ. 2002. №18. Ст.1720.

8. Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта: Федеральный закон от 08 ноября 2007 г. № 259-ФЗ (ред. от 01 января 2024 г.) // Собрание Законодательства РФ. 2007. № 46. Ст.5555.

Указы Президента РФ

9. Вопросы Федеральной службы исполнения наказаний: Указ Президента РФ от 13 октября 2004 г. № 1314 (ред. от 05 января 2024 г.) // Собрание Законодательства РФ. 2004. № 42. Ст.4109.

10. О системе и структуре федеральных органов исполнительной власти: Указ Президента РФ от 09 марта 2004 г. № 314 (ред. от 27 марта 2023 г.) // Российская газета. 2004. 12 марта.

11. О передаче уголовно-исполнительной системы Министерства внутренних дел Российской Федерации в ведение Министерства юстиции Российской Федерации: Указ Президента РФ № 904 от 28 июля 1998 г. (ред. от 08 мая 2005 г.) // Собрание Законодательства РФ. 1998. № 31. Ст.3841.

12. Об использовании глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС в интересах социально-экономического развития Российской Федерации: Указ Президента РФ от 17 мая 2007 г. № 638 (ред. от 12 апреля 2019 г.) // Собрание Законодательства РФ. 2007. № 21. Ст.2492.

Постановления и распоряжения Правительства РФ

13. О классификации основных средств, включаемых в амортизационные группы: Постановление Правительства РФ от 01 января 2002 г. № 1 (ред. от 18 ноября 2022 г.) // Российская газета. 2002. 09 января.

14. О первичных документах: Постановление Правительства РФ от 08 июля 1997 г. № 835 // Собрание Законодательства РФ. 1997. № 28. Ст.3448.

15. О Правилах дорожного движения: Постановление Правительства РФ от 23 октября 1993 г. № 1090 (ред. от 19 апреля 2024 г.) // Российские вести. 1993. 23 ноября.

16. Об оснащении транспортных, технических средств и систем аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS: Постановление Правительства РФ от 25 августа 2008 г. № 641 // Собрание законодательства РФ. 2008. №35. Ст.4037.

17. Об утверждении Положения о полномочиях Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» и федеральных органов исполнительной власти по поддержанию, развитию и использованию глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС в интересах обеспечения обороны и безопасности государства, социально-экономического развития Российской Федерации и расширения международного сотрудничества, а также в научных целях: Постановление Правительства РФ от 30 апреля 2008 г. № 323 // Собрание законодательства РФ. 2008. №18. Ст.2058.

18. Об утверждении Стратегии безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018 - 2024 годы: Распоряжение Правительства РФ от 08 января 2018 г. № 1-р // Собрание законодательства РФ. 2018. №5. Ст.774.

Приказы органов исполнительной власти РФ

19. Об использовании некоторых распоряжений Минтранса России при эксплуатации транспортных средств: Письмо Минюста России от 21 сентября 2009 г. № 03-2609 // Бюллетень Минюста РФ. 2010.

20. Об обеспечении транспортными средствами уголовно-исполнительной системы и нормах их эксплуатации: Приказ Минюста РФ от 28 апреля 2006 г. № 137 // Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

21. Об утверждении Порядка деятельности по автотранспортному обеспечению в учреждениях и органах уголовно-исполнительной системы: Распоряжение ФСИН России от 05 декабря 2014 г. № 234-р // Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

22. Об утверждении штатов транспортных средств территориальных органов ФСИН России и учреждений, непосредственно подчиненных ФСИН

России: Приказ ФСИН России от 12 апреля 2016 г. № 266 // Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

Другие документы

23. Временные нормы эксплуатационного пробега шин автотранспортных средств: Распоряжение Минтранса России от 04 апреля 2002 г. № РД-3112199-1085-02 (с изм. от 07 декабря 2006 г.) // СПб., Центр охраны труда, промышленной безопасности, социального партнерства и профессионального образования. 2003.

24. Нормы сроков службы стартерных свинцово-кислотных аккумуляторных батарей автотранспортных средств и автопогрузчиков: Распоряжение Минтранса России от 26 сентября 2002 г. № РД-3112199-1089-02 // Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

25. Нормативы численности инженерно-технических работников и служащих автотранспортных объединений и предприятий / НИИТруда. – М.: 1980. – 39 с.

26. О введении в действие методических рекомендаций «Нормы расхода топлив и смазочных материалов на автомобильном транспорте»: Распоряжение Минтранса России от 14 марта 2008 г. № АМ-23-р (ред. от 30 ноября 2021 г.) // Документы и комментарии. 2008. Апрель, 2008.

27. О предрейсовых медицинских осмотрах водителей транспортных средств: Письмо Минздрава РФ от 21 августа 2003 г. № 2510/9468-03-32 // Новая аптека. 2004.

28. О сроке действия Распоряжения Минтранса России от 04 апреля 2004 г. № РД-3112199-1085-02 «Временные нормы эксплуатационного пробега шин автотранспортных средств: Письмо Минтранса России от 07 декабря 2006 г. № 0132-05/394 // Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

29. О типовых структурах и нормативах численности инженерно-технических работников и служащих автотранспортных предприятий: Письмо Минавтотранса РСФСР от 11 августа 1975 г. № 304-ц, Минфина РСФСР от 19

августа 1975 г. № 10/671 // Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

30. Об утверждении унифицированных форм первичной учётной документации по учёту работы строительных машин и механизмов, работ в автомобильном транспорте: Постановление Госкомстата РФ от 28 ноября 1997 г. № 78 // Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

31. Об утверждении Порядка проведения предсменных, предрейсовых и послесменных, послерейсовых медицинских осмотров: Приказ Минздрава России от 15 декабря 2014 г. № 835н // Российская газета. 2015. 28 апреля.

32. Об утверждении примерных программ профессионального обучения водителей транспортных средств соответствующих категорий и подкатегорий: Приказ Минобрнауки России от 26 декабря 2013 г. № 1408 (ред. от 19 октября 2017 г.) // Российская газета (специальный выпуск). 2014. 01 августа.

33. Об утверждении требований к средствам навигации, функционирующим с использованием навигационных сигналов системы ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS и предназначенным для обязательного оснащения транспортных средств категории М, используемых для коммерческих перевозок пассажиров, и категории N, используемых для перевозки опасных грузов: Приказ Минтранса России от 31 июля 2012 г. № 285.

34. Общероссийский классификатор основных фондов ОК 013-2014 (СНС 2008) (ред. от 02 мая 2024 г.): Приказ Росстандарта от 12 декабря 2014 г. № 2018-ст // Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

35. Письмо Минавтотранса РСФСР от 11.08.1975 № 304-ц, Минфина РСФСР от 19.08.1975 № 10/671 «О типовых структурах и нормативах численности инженерно-технических работников и служащих автотранспортных предприятий».

36. Положение о повышении профессионального мастерства и стажировке водителей. РД-200-РСФСР-12-0071-86-12: утв. Минавтотрансом РСФСР от 20 января 1986 г. // Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

37. Положение о проведении инструктажей по безопасности движения с водительским составом. РД-200-РСФСР-12-0071-86-09: утв. Минавтотрансом РСФСР от 20 января 1986 г. // Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

38. Приказ Министерства транспорт РФ от 09 марта 2010 г. № 55 «Об утверждении Перечня видов автомобильных транспортных средств, используемых для перевозки пассажиров и опасных грузов, подлежащих оснащению аппаратурой спутниковой навигации ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS».

39. Приказ Минтранса России от 13 февраля 2013 г. № 36 «Об утверждении требований к тахографам, правил использования, обслуживания и контроля работы тахографов, установленных на транспортных средствах».

40. Приказ Минтранса России от 21 августа 2013 г. № 273 «Об утверждении Порядка оснащения транспортных средств тахографами».

41. Программа ежегодных занятий с водителями автотранспортных предприятий. РД-26127100-1070-01: утв. Минтрансом РФ от 02 октября 2001 г. // Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

42. Решение Комиссии Таможенного союза от 09 декабря 2011 г. № 877 «О принятии технического регламента Таможенного союза «О безопасности колёсных транспортных средств»» АТС категории М и N.

43. Требования по проверке обеспечения соответствия водителей условиям и видам перевозок. РД-200-РСФСР-12-0071-86-10: утв. Минавтотрансом РСФСР от 20 января 1986 г. // Доступ из справ.-правовой системы «Консультант Плюс».

44. ГОСТ 32422-2013. Глобальная навигационная спутниковая система. Системы диспетчерского управления городским пассажирским транспортом. Требования к архитектуре и функциям. – М.: Стандартинформ, 2014.

45. ГОСТ 32450-2013. Глобальная навигационная спутниковая система. Навигационная аппаратура потребителей для автомобильного транспорта. Технические требования. – М.: Стандартинформ, 2014.

46. ГОСТ Р 53860-2010. Системы диспетчерского управления городским пассажирским транспортом. Требования к архитектуре и функциям. – М.: Стандартинформ, 2010.

47. ГОСТ Р 54024-2010. Глобальная навигационная спутниковая система. Системы диспетчерского управления городским наземным пассажирским транспортом. Назначение, состав и характеристики бортового навигационно-связного оборудования. – М.: Стандартинформ, 2010.

48. ГОСТ Р 56293-2014. Интеллектуальные транспортные системы. Технология и организация ситуационного управления пассажирским транспортом. Требования к организации, функциям и решаемым задачам при обслуживании массовых спортивных мероприятий. – М.: Стандартинформ, 2015.

Специальная литература (книги и брошюры научного
и научно-методического содержания)

49. Александров, Л.А. Организация управления на автомобильном транспорте: учебник для вузов / Л.А. Александров, Р.К. Козлов. – М.: Транспорт, 1985. – 262 с.

50. Бабкин, А.А. Инженерно-технические средства охраны и надзора: учеб. пособие / А.А. Бабкин; Федер. Служба исполн. Наказаний; Вологод. ин-т права и экономики. – Вологда: ВИПЭ ФСИН, 2018. – 143 с.

51. Баженов, С.П. Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов: учебник для студ. высш. учеб. заведений / С.П. Баженов, Б.Н. Казьмин, С.В. Носов. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 336 с.

52. Беляев, В.М. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения: учеб. пособие / В.М. Беляев. – М.: МАДИ, 2014. – 204 с.

53. Беспроводные технологии на автомобильном транспорте. Глобальная навигация и определение местоположения транспортных средств: учебное пособие / В.М. Власов, Б.Я. Мактас, В.Н. Богумил, И.В. Конин. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 184 с.

54. Ваксман, С.А. Технологии в управлении городским общественным пассажирским транспортом (задачи, опыт, проблемы) / С.А. Ваксман, Н.И. Герасимов, И.А. Слепухина; под ред. С.А. Ваксмана. – Екатеринбург: Изд-во АМБ, 2012. – 260 с.
55. Вельможин, А.В. Теория организации и управления автомобильными перевозками: логистический аспект формирования перевозочных процессов: монография / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин. – Волгоград: РПК Политехник, 2001. – 176 с.
56. Вельможин, А.В. Теория транспортных процессов и систем/ А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин. – М.: Транспорт, 1998. – 167 с.
57. Витвицкий, Е.Е. Теория транспортных процессов и систем (Грузовые автомобильные перевозки): учеб. пособие / Е.Е. Витвицкий. – Омск: СибАДИ, 2010. – 207 с.
58. Власов, В.М. Информационные технологии на автомобильном транспорте: учеб. пособие для вузов / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил; под. общ. ред. В.М. Власова. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 256 с.
59. Власов, В.М. Применение цифровой инфраструктуры и телематических систем на городском пассажирском транспорте: учебник / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 352 с.
60. Власов, В.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.М. Власов, С.В. Жанказиев, С.М. Круглов; под ред. В.М. Власова. – 13-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2017. – 432 с.
61. Власов, В.М. Транспортная телематика в дорожной отрасли: учеб. пособие / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, В.Н. Богумил. – М.: МАДИ, 2013. – 80 с.
62. Горев, А.Э. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения / А. Э. Горев, Е. М. Олещенко. – М.: Транспорт, 2006. – 256 с.
63. Грязнов, М.В. Расчёт параметров ремонтной зоны автотранспортной компании: учеб. пособие / М.В. Грязнов, В.С. Ниценко; МГТУ. – Магнитогорск: МГТУ, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

64. Гудков, В.А. Логистика: учеб. пособие для студентов вузов транспортных специальностей / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, С.А. Ширяев. – Волгоград: РПК Политехник, 2002. – 304 с.
65. Гудков, В.А. Пассажирские перевозки: учеб. пособие / В. А. Гудков. – Волгоград, 1986. – 282 с.
66. Гудков, В.А. Технология, организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками: учебник для вузов / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин; под ред. Л.Б. Миротина. – М.: Транспорт, 1997. – 256 с.
67. Домке, Э.Р. Методы оптимизации маршрутных схем развозки грузов автомобильным транспортом: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Э.Р. Домке, С.А. Жесткова. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 164 с.
68. Единая транспортная система: учеб. для вузов / В.Г. Галабурда, В.А. Персианов, А.А. Тимошин и др.; под. ред. В.Г. Галабурды. – М.: Транспорт, 1996. – 295 с.
69. Информационные технологии на автомобильном транспорте / В.М. Власов, А.Б. Николаев, А.В. Постолиит, В.М. Приходько. – М.: Наука, 2006. – 288 с.
70. Использование средств транспортной телематики в управлении маршрутизированным движением транспортных средств: метод. пособие / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, С.В. Жанказиев, М.Ю. Ожерельев; под ред. В.М. Власова. – М.: МАДИ, 2007. – 87 с.
71. Краткий автомобильный справочник (Гос. науч.-исслед. Ин-т автомобильного транспорта – НИИАТ). – М.: Транспорт, 1967. – 544 с.
72. Кузнецов, Е.С. Производственная база автомобильного транспорта: Состояние и перспективы / Е.С. Кузнецов, И.П. Курников. – М.: Транспорт, 1988. – 231 с.
73. Кузнецов, Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей: учеб. пособие / Е.С. Кузнецов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1990. – 272 с.

74. Кузьмин, С.И. Применение специальных автомобилей в пенитенциарной системе России: историко-правовой обзор / С.И. Кузьмин, Л.Ф. Пертли, О.И. Мальчук. – М.: НИИ ФСИН России, 2017. – 39 с.
75. Курганов, В.М. Логистические транспортные потоки / В.М. Курганов. – М.: ИТК Дашков и К, 2003. – 252 с.
76. Курганов, В.М. Ситуационное управление автомобильными перевозками: монография / В.М. Курганов. – М.: ООО «Техполиграфцентр», 2003. – 197 с.
77. Курков, К.Н. Конвойная служба в России: История и современность: учеб. пособие / К.Н. Курков, И.П. Опар, Л.Ф. Пертли. – М., 2008. – 121 с.
78. Ларин, О.Н. Организация грузовых перевозок: учеб. пособие / О.Н. Ларин. – Челябинск: Изд-во Ю.Ур.ГУ, 2006. – 99 с.
79. Логистика автомобильного транспорта: концепция, методы, модели / В.С. Лукинский, В.И. Бережной, И.В. Бережная и др. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 280 с.
80. Лопатин, А.П. Моделирование перевозочного процесса на городском пассажирском транспорте / А.П. Лопатин. – М.: Транспорт, 1985. – 144 с.
81. Модели и методы в логистике: учеб. пособие / В.С. Лукинский и др.; под ред. В.С. Лукинского. – СПб.: Питер, 2008. – 488 с.
82. Надежность технических систем и техногенный риск: учебное пособие / В.А. Акимов, В.Л. Лапин, В.М. Попов, В.А. Пучков, В.И. Томаков, М.И. Фалеев. – М.: Деловой экспресс, 2002. – 367 с.
83. Напольский, Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учебник для вузов / Г.М. Напольский. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
84. Пассажирские автомобильные перевозки: учебник для вузов / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин., А.В. Вельможин, С.А. Ширяев. – М.: Горячая линия - телеком, 2006. – 448 с.

85. Пеньшин, Н.В. Эффективность и качество как фактор конкурентоспособности услуг на автомобильном транспорте: монография / Н.В. Пеньшин. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2008. – 224 с.
86. Перов, А.И. ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования / А.И. Перов; под. ред. А.И. Перова, В.Н. Харисова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Радиотехника, 2010. – 800 с.
87. Прохоренок, Н.А. Python. Самое необходимое: учеб. пособие / Н.А. Прохоренок. – СПб.: БХВ-Петербург, 2011. – 416 с.
88. Спириин, И.В. Организация и управления автомобильными пассажирскими перевозками: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И.В. Спириин. – 5-е изд., перераб. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 400 с.
89. Сыроежин, И.М. Совершенствование системы показателей эффективности и качества / И.М. Сыроежин. – М.: Экономика, 1980. – 192 с.
90. Техническая эксплуатация автомобилей: учеб. пособие для вузов / Е.С. Кузнецов и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 2001. – 535 с.
91. Транспортная логистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Организация перевозок и управление на транспорте» / Л.Б. Миротин и др.; под общ. ред. Л.Б. Миротина; Моск. автомобил.-дорож. ин-т (Гос. техн. ун-т). – Москва: Экзамен, 2005. – 511 с.
92. Туревский, И.С. Автомобильные перевозки: учеб. пособие / И.С. Туревский. – М.: ИД «Форум»: ИНФРА, 2014. – 224 с.
93. Харченко, М.А. Корреляционный анализ: учеб. пособие для вузов / М.А. Харченко. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2008. – 31 с.
94. Хахаев, И.А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python: учеб. пособие / И.А. Хахаев. – М.: Альт Линукс, 2010. – 126 с.
95. Bogumil V.N. Intelligent Transportation Systems for road users and public transport / V.N. Bogumil, V.M. Vlasov. – Saarbrücken, Germany; LAP LAMBERT Academic Publishing, 2016. – 157 p.

96. Bogumil V.N. Urban Transport Dispatch Control System Helps to Increase Intelligent Transport Systems Effectiveness / Bogumil V.N., Efimenko D. // Proceedings of the 11th European transport congress, Prague, September 19 – 20, 2013, pp. 20-25.
97. Bus Rapid Transit: An Overview / Journal of Public Transportation. – 2002. – Vol. 5, no. 2. – 30 p.
98. David M. Python Essential Reference (4th ed.) / David M. // Addison-Wesley Professional. – 2009. – p. 717.
99. Goldwasser, M. Data Structures and Algorithms in Python / Goldwasser M., Goodrich M., Tamassia R. – John Wiley & Sons, Inc. 2013. – P. 748.
100. Chovancová M. Ekonomické hodnocení umístění distribučního skladu s poskytováním skladových služeb pro evropské zákazníky s použitím specifické metody / Chovancová M., Hlatká M., Stopka O. // Současna ekonomika Ruska a Česka: realita a směry rozvoje: sborník vědeckých článků Jekatěrinburg. – Jekatěrinburg. P. 8-16.
101. Zhao, X. Based on gravity method of logistics distribution center location strategy research / X. Zhao // LEMCS 2014 — International Conference on Logistics, Engineering, Management and Computer Science. – Shenyang, 2014. – P. 584 – 587.
102. Liu S. J., Wang Z., Miao R., Xu J., Huang H. Research of location selection of distribution center for service based on gravity method // Applied Mechanics and Materials. – 2013. – Vol. 433–435. – P. 2419–2423.
103. Lutz M. Learning Python (4th ed.). – 2009. - P. 1216.
104. Mintsis G. Applications of GPS technology in the land transportation system / Mintsis G., Basbas S., Papaioannou P., Taxiltaris C., Tziavos I. // European Journal of Operational Research. – 2004. – Vol. 152(2). – Pp. 399-409.
105. Pourbaix J. Towards a smart future for cities: Urban transport scenarios for 2025 / J. Pourbaix // Public Transport International. – 2011. – Vol. 3. – Pp. 8-10.
106. Reitz K. The Hitchhiker's Guide to Python: Best Practices for Development / Reitz K., Schlusser T. – New York: O'Reilly Media, 2016. – P. 338.

107. Rodashchuk H. Yu. Use of informational technologies in the logistics activities of agricultural enterprises / Rodashchuk H.Yu., Solskyi O.S., Kutkovetska T.O. // Науковий вісник Полісся. – 2018. – № 1 (13). – Ч. 2. – С. 175.

108. Shaw Z. Learn Python the Hard Way (3th ed.) / Z. Shaw. – Addison-Wesley Professional, 2013. – P. 320.

109. Бауэрсокс, Доналд Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок / Бауэрсокс Доналд Дж., Клосс Дейвид Дж.; пер. с англ. Н.Н. Барышниковой, Б.С. Пинскера. – 2-е изд. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2008. – 640 с.

110. Вучик, В.Р. Транспорт в городах, удобных для жизни / В.Р. Вучик; пер. с англ. А. Калинина; под науч. ред. М. Блинкина. – М.: Издательский дом «Территория будущего», 2011. – 576 с.

111. Сток, Дж.Р. Стратегическое управление логистикой: пер. с 4-го англ. изд. / Сток Дж.Р., Ламберт Д.М. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 797 с.

112. Уотерс, Д. Логистика. Управление цепью поставок: пер. с англ. / Д. Уотерс. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 503 с.

113. Фёрстер, Э. Методы корреляционного и регрессионного анализа, руководство для экономистов 1979 г. / Э. Фёрстер, Б.Рёнц; пер. с нем. и предисл. В.М. Ивановой. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 302 с.

Диссертации и авторефераты

114. Анисаров, С.М. Эффективность использования производственных фондов автомобильного транспорта районного АПК: автореф. дис. ... канд. экон. наук / С.М. Анисаров. – М., 1990. – 24 с.

115. Бойко, Г.В. Методика оптимизации структуры транспорта для обслуживания городских пассажирских перевозок: дис. ... канд. техн. наук / Г.В. Бойко. – Волгоград, 2006. – 157 с.

116. Володькин, П.П. Оптимизация транспортного обслуживания населения муниципальных образований с учётом социальных факторов: дис. ... д-ра техн. наук / П.П. Володькин. – Хабаровск, 2011. – 459 с.

117. Герами, В.Д. Методология формирования системы городского пассажирского общественного транспорта: дис. ... д-ра техн. наук / В.Д. Герами. – М., 2001. – 416 с.

118. Ефименко, Д.Б. Методологические основы построения навигационных систем диспетчерского управления перевозочным процессом на автомобильном транспорте: дис. ... д-ра техн. наук / Д.Б. Ефименко. – М., 2001. – 462 с.

119. Жихаревич, В.С. Совершенствование управления автотранспортными объединениями (на примере пассажирского автобусного транспорта): дис. ... канд. экон. наук / В.С. Жихаревич. – Ленинград, 1984. – 187 с.

120. Зедгенизов, А.В. Методология повышения качества организации движения при обслуживании центров массового тяготения: дис. ... д-ра техн. наук / А.В. Зедгенизов. – Санкт-Петербург, 2021. – 342 с.

121. Курганов, В.М. Управление автомобильными перевозками на основе ситуационного подхода: дис. ... д-ра техн. наук / В.М. Курганов. – М., 2004. – 286 с.

122. Ларин, О.Н. Теоретические и методологические основы развития транзитного потенциала автотранспортных систем регионов (на примере Челябинской области): дис. ... д-ра техн. наук / О.Н. Ларин. – М., 2008. – 429 с.

123. Назаров, А.А. Разработка комплекса мероприятий по совершенствованию функционирования городских автобусов на основе учёта сложности маршрута движения: автореф. дис. ... канд. техн. наук / А.А. Назаров. – М., 2006. – 23 с.

124. Ризаева, Ю.Н. Теоретико-прикладные методы организации эффективного и экологически улучшенного автотранспортного грузодвижения: автореф. дис. ... д-ра техн. наук / Ю.Н. Ризаева. – Л., 2015. – 43 с.

Статьи в журналах и сборниках трудов научных конференций

125. Анализ организации и управления городским пассажирским транспортом в городе Кито, столице Республики Эквадор, и оценка возможности

повышения эффективности его работы на основе внедрения новейших телематических систем / В.Н. Богумил, А.А. Кудрявцев, М. Дуке-Саранго // Вестник МАДИ. – 2018. – №54. – С. 99–106.

126. Бедакова, Н.В. Анализ методов размещения складской сети пространственно распределенного предприятия / Н.В. Бедакова // Научные труды КУБГТУ. – 2016. – № 6. – С. 123–135.

127. Белых, Ю.П. Судебное исследование аудиодокументов (процессуально-криминалистический аспект) / Ю.П. Белых // Эксперт-криминалист. – 2006. – № 4. – С. 21–24.

128. Блудян, Н.О. К концепции развития транспортного обслуживания населения в Московском регионе / Н.О. Блудян // Автотранспортное предприятие. – 2009. – № 2. – С. 11–13.

129. Блудян, Н.О. Реформирование пассажирского транспорта / Н.О. Блудян // Автомобильный транспорт. – 2005. – №2. – С. 29–31.

130. Власов, В.М. Развитие корпоративных систем диспетчерского управления и обеспечения безопасного функционирования наземных транспортных средств на базе навигационных приемников ГЛОНАСС/GPS / В.М. Власов // Национальный журнал-каталог «Транспортная безопасность и технологии». – 2008. – № 3 (16).

131. Курганов, В.М. Логистика и городские пассажирские перевозки / В.М. Курганов // Бизнес и логистика. – 2002. – С. 96–98.

132. Логистическая система обслуживания потребителей нового поколения: интеграция, безопасность и устойчивость / Л.Б. Миротин, А.В. Карташев, А.Г. Некрасов, Б.В. Соколов // Логистика. – 2011. – №4. – С. 40–42.

133. Математическая модель оптимизации регионального размещения производств для предприятия лёгкой промышленности / А.И. Богданов, Б.С. Монгуш // Организатор производства. – 2021. – Т. 29. – № 2. – С. 77–88.

134. Методика интеграции производственно-технических баз обслуживания и ремонта ведомственных автомобилей // В.М. Власов, Н.А.

Филиппова, А.В. Подзоров // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2024. – № 3. – С. 54–63.

135. Мишурова, А.И. Критерии обоснования оптимальной дислокации логистического центра на примере Оренбургской области / А.И. Мишурова, О.В. Солдаткина // Управление устойчивым развитием. – 2020. – № 4 (29). – С. 25–36.

136. Моисеев, Ю.И. Перспективы применения тахографов с ГЛОНАСС в Российской Федерации / Ю.И. Моисеев // Вестник Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А. – 2013. – №2 (71). – С. 18–20.

137. Обоснование необходимости технологического перевооружения производственно-технической базы транспортного цеха ФКУ ИК-13 / А.В. Ветчинкин, А.О. Семигласов, С.Г. Павлишин // Учёные заметки ТОГУ. – 2020. – Т. 11. – № 2. – С. 278–282.

138. Особенности транспортного обслуживания предприятий нефтегазовой отрасли / А.Д. Козуля, П.П. Володькин // Учёные заметки ТОГУ. – 2022. – Т. 13. – № 2– С. 31–34.

139. Общий подход к разработке технологического проекта производственно-технической базы (ПТБ) по ТО и ТР предприятий автомобильного транспорта / Н.С. Тузов, Е.В. Попов // Учёные заметки ТОГУ. – 2014. – Т. 5. – № 2. – С. 138–144.

140. Оперативное управление городским пассажирским транспортом в автоматизированной навигационной диспетчерской системе / А.В. Базельцев, А.М. Байтулаев, Д.Б. Ефименко // Автотранспортное предприятие. – 2011. – № 12. – С. 19–23.

141. Переход от дискретного к непрерывному диспетчерскому управлению пассажирским маршрутизированным транспортом / В.Н. Богумил, Г.А. Гуревич, М.Ю. Ожерельев // Автотранспортное предприятие. – 2007. – №6. – С. 38–42.

142. Повышение эффективности эксплуатации автомобильного транспорта при транзитных грузоперевозках / О.Н. Ларин, З.В. Альметова // Вестник ЮУрГУ. – 2012. – № 30 (289). – С. 161–166.

143. Подзоров, А.В. Информационные системы, направленные на обеспечение безопасности дорожного движения (на примере Федеральной службы исполнения наказаний) / А.В. Подзоров // Т-Сотт: Телекоммуникации и транспорт. – 2018. – Т. 12. – № 2. – С. 41–45.

144. Подзоров, А.В. Методический подход к рационализации численности персонала аппарата управления автотранспортной службой ФСИН России // Электронный научный журнал «Автомобиль. Дорога. Инфраструктура». – 2016. – № 2 (8).

145. Подзоров, А.В. Определение оценки эффективности управления автотранспортной службой ФСИН России / А.В. Подзоров // Вестник ИрГТУ. – 2016. – № 8 (115). – С. 169–175.

146. Подзоров, А.В. Определение факторов, влияющих на численность автотранспортных средств ФСИН России на основе кластерного анализа // Научный вестник автомобильного транспорта. – 2015. – Октябрь, ноябрь, декабрь. – С. 36–40.

147. Подзоров, А.В. Проблемы развития и совершенствование автотранспортной службы ФСИН России / А.В. Подзоров // Научно-производственный и культурно-образовательный журнал «Качество и Жизнь». – 2017. – № 1 (13). – С. 92–96.

148. Подзоров, А.В. Рационализация численности автотранспортного персонала ведомственного автомобильного транспорта // Научно-технический журнал «Автомобильная промышленность». – 2019. – № 1. – С. 32–33.

149. Подзоров, А.В. Совершенствование организационной структуры управления автотранспортной службой ФСИН России // Научный вестник автомобильного транспорта. – 2014. – Июль, август, сентябрь. – С. 33–37.

150. Подзоров, А.В. Состояние и основные направления повышения безопасности дорожного движения в учреждениях ФСИН России / А.В. Подзоров // Научный вестник автомобильного транспорта. – 2015. – Апрель, май, июнь. – С. 39–44.

151. Подзоров, А.В. Формирование автомобильного парка учреждений ФСИН России с использованием многофакторных моделей // Отраслевой научно-производственный журнал для работников автотранспорта «Автотранспортное предприятие». – 2016. – № 7. – С. 52–54.

152. Подзоров, А.В. Формирование технико-эксплуатационных показателей ведомственного парка специальных транспортных средств // Научно-производственный и культурно-образовательный журнал «Качество и Жизнь». – 2018. – № 3 (19). – С. 79–81.

153. Подзоров, А.В. Эффективность управления автомобильным парком в территориальных органах ФСИН России / А.В. Подзоров // Автотранспортное предприятие. – 2016. – № 8. – С. 54–56.

154. Пути развития производственно-технической базы по ТО и ТР грузовых автомобилей и автобусов на региональном уровне / В.В. Бурков, Н.С. Тузов // Учёные заметки ТОГУ. – 2020. – Т. 11. – № 3. – С. 38–42.

155. Развитие производственно-технической базы автомобильного транспорта / В.Б. Жумамуратова, Г.Т. Жумабаева // Академическая публицистика. – 2021. – №7. – С. 81–83.

156. Совершенствование организации технологических перевозок / Ризаева Ю.Н., Логинов В.А., Сухатерина С.Н., Сухатерин А.Б // Мир транспорта и технологических машин. 2023. № 3-5 (82). – С 137–144.

157. Совершенствование управления и экономической деятельности на автомобильном транспорте: сб. науч. тр. / Гос. НИИ автомоб. трансп. (НИИАТ). – М., 1985. – 203 с.

158. Современный облик автоматизированных систем диспетчерского управления городским пассажирским транспортом / В.М. Власов, В.Н. Богумил, Д.Б. Ефименко // Автотранспортное предприятие. – 2010. – №1. – С. 3–10.

159. Сравнительный анализ систем диспетчерского управления наземным транспортом (традиционные и с применением спутниковой навигации) / В.М. Власов, Д.Б. Ефименко, М.Ю. Ожерельев // Вестник МАДИ (ГТУ). – 2005. – Вып. 4. – С. 110–115.

160. Теоретико-методические основы развития национальной логистической системы в Республике Беларусь / Р.Б. Ивуть, А.С. Зиневич, В.А. Скориков // Наука и техника. – 2016. – Т. 15. – № 6. – С. 504–510.

161. Технологическое проектирование производственно-технической базы вооруженных сил России / Е.В. Быховцев, А.А. Третьяков, М.С. Корытов // Вестник Военной академии материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева. – 2018. – № 4 (16). – С. 66–69.

162. Управление, планирование и стимулирование на автомобильном транспорте // Сб. науч. тр. / Гос. НИИ автомоб. трансп. – М. : НИИАТ, 1986. – С. 32–39.

Труды научных конференций

163. Анализ развития производственно-технической базы предприятий автомобильного транспорта / И.Х. Хасанов, В.И. Рассоха, Д.В. Марышев, А.А. Алтухов // Прогрессивные технологии в транспортных системах: материалы XVI международной научно-практической конференции, Оренбург, 11–13 ноября 2021 г. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2021. – С. 546–550.

164. Дрючин, Д.А. Совершенствование методики проектирования производственно-технической базы АТП на основе сравнительной оценки эффективности производственной деятельности / Д.А. Дрючин // Прогрессивные технологии в транспортных системах: материалы XVI Международной научно-практической конференции, 11-13 ноября 2021 г. – Оренбург, 2021. – С. 215–221.

165. Левин, Н.Ю. Оценка эффективности применения теории массового обслуживания при проектировании производственно-технической базы СТО / Н.Ю. Левин // Управление качеством в транспортной и социальной сферах: материалы XLV Всероссийской студенческой научной конференции. – Оренбург, 2023. – С. 34–38.

166. Повышение эффективности эксплуатации автомобилей, оснащённых тахографами / А.Е. Изусткин, М.В. Полуэктов, Ю.И. Моисеев // Проблемы функционирования транспорта: материалы международной научно-практической

конференции студентов, аспирантов и молодых учёных (с международным участием), ФГБОУ ВО «ТИУ», 20-22 декабря 2016 г. В 2-х т. – Тюмень, 2016. – С. 171–172.

167. Подзоров, А.В. Использование технико-эксплуатационных показателей работы подвижного состава на ведомственном автомобильном транспорте // Сборник материалов международной научно-технической конференции: Транспортные и транспортно-технологические системы, Тюмень, 20 апреля 2017 г. – С. 362–365.

168. Подзоров, А.В. Модель объединения производственных мощностей автотранспортных служб ФСИН России // Техника и технология: новые перспективы развития: Материалы XXII Международной научно-практической конференции, 9 сентября 2016 г. – М.: Издательство «Спутник+». – С. 26–27.

169. Подзоров, А.В. Модель определения численности автотранспортных средств в подразделениях ФСИН России / Автомобилестроение: проектирование, конструирование, расчёт и технологии ремонта и производства // Сборник статей VI Всероссийской научно-практической конференции, Ижевск, 28 и 29 апреля 2022 г. – С. 150–152.

170. Подзоров, А.В. Определение факторов, влияющих на численность автомобильного парка ФСИН России на основе метода кластерного анализа // Сборник материалов международной научно-технической конференции: транспортные и транспортно-технологические системы, Тюмень, 14 апреля 2016 г. – С. 247–250.

171. Подзоров, А.В. Особенности организации управления ведомственным автомобильным транспортом // Сборник научных трудов по материалам III Международной научно-практической конференции: Научно-технические аспекты инновационного развития транспортного комплекса, Донецк, 25 мая 2017 г. – С. 25–27.

172. Подзоров, А.В. Отбор показателей, влияющих на формирование автомобильного парка подразделений ФСИН России // Сборник статей V Международной научно-практической конференции Транспорт. Экономика.

Социальная сфера (Актуальные проблемы и их решения) МНИЦ ПГАУ, Пенза, 23 и 24 апреля 2018 г. – С. 89–92.

173. Подзоров, А.В. Оценка деятельности автотранспортной службы ФСИН России на примере нормативной системы показателей // Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции № 1: Инновационные технологии в области технических наук, Хабаровск, 25 августа 2016 г. – С. 33–36.

174. Подзоров, А.В. Повышение эффективности перевозки с использованием информационных технологий на ведомственном автомобильном транспорте / А.В. Подзоров, Н.А. Филиппова // Сборник статей XVIII Международной научно-практической конференции «Прогрессивные технологии в транспортных системах», Оренбург, 15 и 17 ноября 2023 г. – С. 356–362.

175. Подзоров, А.В. Повышение эффективности технической эксплуатации и управления автомобильным транспортом с использованием информационных технологий / А.В. Подзоров, Н.А. Филиппова // Сборник статей XVII Международной научно-практической конференции «Прогрессивные технологии в транспортных системах», Оренбург, 17 и 18 ноября 2022 г. – С. 460–467.

176. Подзоров, А.В. Рационализация структуры управления автотранспортной службой ФСИН России // Сборник IV международной научной конференции: технические науки: проблемы и перспективы. – СПб.: Свое издательство, 2016. – С. 96–98.

177. Подзоров, А.В. Сравнительная характеристика автомобильного транспорта общего и необщего пользования // Современные научно-практические решения в АПК: Материалы Международной научно-практической конференции, Воронеж, 6 и 7 июня 2017 г. – С. 271–273.

178. Развитие производственно-технических баз с учётом использования информационных технологий на ведомственном автомобильном транспорте / А.В. Подзоров, В.М. Власов, Н.А. Филиппова, А.А. Абакаров // Реализация транспортной стратегии РФ до 2030 года в части развития автотранспортного

комплекса: сборник научных трудов 10-й Международной научно-практической конференции, Махачкала, 5 и 6 марта 2024 г. – Махачкала, 2024. – С. 40–43.

179. Телематические системы диспетчерского управления движением автомобильного транспорта как части ИТС мегаполиса / В.Н. Богумил, С.В. Жанказиев, Д.Б. Ефименко // 9-я Международная научно-практическая конференция «Организация и безопасность дорожного движения в крупных городах». – СПб., 2010. – С. 115-120.

Электронные ресурсы

180. Официальный сайт ФСИН России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fsin.gov.ru/fsin/structure/>, по состоянию на 27.08.2024 г.

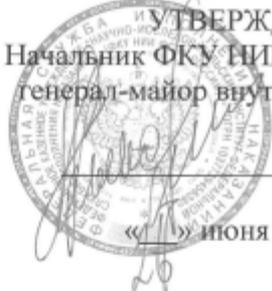
181. Официальный сайт ФСИН России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fsin.gov.ru/organization/avtotransport/>, по состоянию на 27.08.2024 г.

182. Сайт федерального казенного образовательного учреждения высшего образования «Академия права и управления Федеральной службы исполнения наказаний» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://apu.fsin.gov.ru/subunit/ef/utok/index.php/>, по состоянию на 27.08.2024 г.

183. Официальный сайт ФСИН России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fsin.gov.ru/structure/security/>, по состоянию на 27.08.2024 г.

Справки и акт внедрения диссертационного исследования

УТВЕРЖДАЮ
 Начальник ФКУ НИИ ФСИН России
 генерал-майор внутренней службы

 А.В. Быков

«17» июня 2017 г.

АКТ

реализации научных результатов по диссертации
 Подзорова Александра Викторовича на тему:
 «Совершенствование системы управления автотранспортной
 службой Федеральной службы исполнения наказаний России»
 на соискание ученой степени кандидата технических наук

Комиссия в составе: председателя – заместителя начальника ФКУ НИИ
 ФСИН России, кандидата юридических наук Кудряшова О.В.;

членов: начальника НИЦ-1 ФКУ НИИ ФСИН России, кандидата
 социологических наук Овчинникова С.Н. и главного научного сотрудника ФКУ
 НИИ ФСИН России доктора экономических наук, профессора Козина М.Н.
 составили настоящий акт в том, что при разработке НИР (пункт 8 раздела
 Плана НИР ФКУ НИИ ФСИН России – «Актуальные проблемы трудовой
 адаптации осужденных, тылового обеспечения, финансово-экономической
 и производственно-хозяйственной деятельности уголовно-исполнительной
 системы) использованы следующие результаты, полученные в ходе
 диссертационного исследования Подзорова А.В.:

1. Рекомендации по применению ресурсосберегающих технологий
 эксплуатации автотранспортного парка ФСИН России.
2. Рекомендации по обеспечению безопасности перевозок
 в транспортных подразделениях ФСИН России.

Председатель комиссии:
 Зам. начальника ФКУ НИИ ФСИН России
 кандидат юридических наук

 О.В. Кудряшов

Члены комиссии:
 Начальник НИЦ-1
 ФКУ НИИ ФСИН России
 кандидат социологических наук

 С.Н. Овчинников

Главный научный сотрудник НИЦ-1
 ФКУ НИИ ФСИН России
 доктор экономических наук, профессор

 М. Н. Козин

«26» июня 2017 г.

СПРАВКА
о внедрении результатов диссертационного исследования
Подзорова Александра Викторовича

Результаты диссертационного исследования Подзорова А.В. на тему: «Совершенствование системы управления автотранспортной службой ФСИН России», представленного на соискание ученой степени кандидата технических наук, использованы в практике деятельности отдела автобронетехники, плавсредств и горюче смазочных материалов Управления тылового обеспечения ФСИН России, в частности используются:

1. Методики и алгоритм определения численности транспортных средств и соответствующего персонала в территориальных органах ФСИН России.

2. Методика оценки эффективности управления автотранспортной службой ФСИН России, с учетом обоснования размера бюджетных ассигнований на содержание транспортных средств.

3. Методика ресурсосбережения для автотранспортной службы ФСИН России, позволяющая обосновать расходы на транспортное обеспечение.

4. Организационная схема управления автотранспортной службой ФСИН России.

Использование результатов диссертационной работы позволяет совершенствовать и развивать организацию и управление автотранспортной службы ФСИН России.

Заместитель начальника отдела автобронетехники,
плавсредств и горюче смазочных материалов
Управления тылового обеспечения ФСИН России
полковник внутренней службы
« 27 » *Игошев* 2017 г.



А.П. Игошев



Исходные показатели для расчета эффективности автотранспортной службы ведомства

Таблица Б1

Ранжирование за 2018-2019 гг.

Показатель	Обозначение	Фактическое значение *		Темп роста	Ранги темпов роста		Разность рангов	Квадрат разности	Число перестановок показателей
		2018 г.	2019 г.		Факт.	Норм.			
Коэффициент выпуска автомобилей	γ	х	х	1	5	1	4	16	4
Коэффициент использования пробега	β	х	х	1,0116	4	2	2	4	3
Транспортная работа	P_{Σ}	х	х	1,0822	3	3	0	0	2
Общий пробег автомобилей, всего	L_{Σ}	х	х	0,8964	10	4	6	36	6
Время пребывания в наряде, всего	T_n	х	х	0,9925	6	5	1	1	2
Авто-дни в работе	AD_p	х	х	0,9612	8	6	2	4	3
Авто-дни в хозяйстве	AD_x	х	х	0,9830	7	7	0	0	2
Число автомобилей негражданского назначения	$H_{\text{авто.}}$	х	х	0,9435	9	8	1	1	2
Доля автомобилей со сроком службы 10 лет и более	$D_{\text{авто.}}$	х	х	0,8564	11	9	2	4	2
Расходы на ТО и ТР	$Z_{\text{ТО и ТР}}$	х	х	1,8117	1	10	-9	81	0
Расходы на содержание службы	$Z_{\text{сл.}}$	х	х	0,4411	13	11	2	4	2
Расходы на топливо	$Z_{\text{т}}$	х	х	0,8549	12	12	0	0	1
Число ДТП по вине водителей службы	$H_{\text{дтп}}$	х	х	1,1567	2	13	-11	121	0
								272	29

138

* Информация служебного и ограничительного пользования.

Таблица Б2

Ранжирование за 2019-2020 гг.

Показатель	Обозначение	Фактическое значение *		Темп роста	Ранги темпов роста		Разность рангов	Квадрат разности	Число перестановок показателей
		2019 г.	2020 г.		Факт.	Норм.			
Коэффициент выпуска автомобилей	γ	x	x	0,9859	5	1	4	16	4
Коэффициент использования пробега	β	x	x	1	3	2	1	1	2
Транспортная работа	P_{Σ}	x	x	0,9239	9	3	6	36	6
Общий пробег автомобилей, всего	L_{Σ}	x	x	0,8783	11	4	7	49	7
Время пребывания в наряде, всего	T_n	x	x	1,0534	2	5	-3	9	1
Авто-дни в работе	AD_p	x	x	0,9596	8	6	2	4	4
Авто-дни в хозяйстве	AD_x	x	x	0,9692	6	7	-1	1	2
Число автомобилей негражданского назначения	$H_{\text{авто.}}$	x	x	0,9649	7	8	-1	1	2
Доля автомобилей со сроком службы 10 лет и более	$D_{\text{авто.}}$	x	x	0,9994	4	9	-5	25	1
Расходы на ТО и ТР	$Z_{\text{ТО и Р}}$	x	x	1,6298	1	10	-9	81	0
Расходы на содержание службы	$Z_{\text{сл.}}$	x	x	0,8	13	11	-2	4	2
Расходы на топливо	$Z_{\text{т}}$	x	x	0,8879	10	12	-2	4	0
Число ДТП по вине водителей службы	$H_{\text{дтп}}$	x	x	0,8504	12	13	-1	1	0
								232	31

* Информация служебного и ограничительного пользования.

Таблица Б3

Ранжирование за 2020-2021 гг.

Показатель	Обозначение	Фактическое значение *		Темп роста	Ранги темпов роста		Разность рангов	Квадрат разности	Число перестановок показателей
		2020 г.	2021 г.		Факт.	Норм.			
Коэффициент выпуска автомобилей	γ	x	x	1	6	1	5	25	5
Коэффициент использования пробега	β	x	x	1,0161	5	2	3	9	4
Транспортная работа	P_{Σ}	x	x	0,9325	11	3	8	64	8
Общий пробег автомобилей, всего	L_{Σ}	x	x	0,9089	12	4	8	64	8
Время пребывания в наряде, всего	T_n	x	x	0,9535	10	5	5	25	7
Авто-дни в работе	AD_p	x	x	0,9865	9	6	3	9	6
Авто-дни в хозяйстве	AD_x	x	x	0,9990	7	7	0	0	4
Число автомобилей негражданского назначения	$N_{\text{авто.}}$	x	x	0,9878	8	8	0	0	4
Доля автомобилей со сроком службы 10 лет и более	$D_{\text{авто.}}$	x	x	1,0371	4	9	-5	25	3
Расходы на ТО и ТР	$Z_{\text{ТО и Р}}$	x	x	1,3944	2	10	-8	64	1
Расходы на содержание службы	$Z_{\text{сл.}}$	x	x	1,5	1	11	-10	100	0
Расходы на топливо	$Z_{\text{т}}$	x	x	0,8982	13	12	1	1	1
Число ДТП по вине водителей службы	$N_{\text{дтп}}$	x	x	1,0494	3	13	-12	144	0
								530	51

* Информация служебного и ограничительного пользования.

Таблица Б4

Ранжирование за 2021-2022 гг.

Показатель	Обозначение	Фактическое значение *		Темп роста	Ранги темпов роста		Разность рангов	Квадрат разности	Число перестановок показателей
		2021 г.	2022 г.		Факт.	Норм.			
Коэффициент выпуска автомобилей	γ	x	x	1,0142	6	1	5	25	5
Коэффициент использования пробега	β	x	x	0,9682	10	2	8	64	8
Транспортная работа	P_{Σ}	x	x	0,9722	9	3	6	36	7
Общий пробег автомобилей, всего	L_{Σ}	x	x	1,0751	2	4	-2	4	1
Время пребывания в наряде, всего	T_n	x	x	0,9266	11	5	6	36	6
Авто-дни в работе	AD_p	x	x	1,0331	5	6	-1	1	3
Авто-дни в хозяйстве	AD_x	x	x	0,9921	8	7	1	1	4
Число автомобилей негражданского назначения	$N_{\text{авто.}}$	x	x	1,0398	4	8	-4	16	2
Доля автомобилей со сроком службы 10 лет и более	$D_{\text{авто.}}$	x	x	1,0823	1	9	-8	64	0
Расходы на ТО и ТР	$Z_{\text{ТО и Р}}$	x	x	0,8571	12	10	2	4	2
Расходы на содержание службы	$Z_{\text{сл.}}$	x	x	0,5	13	11	2	4	2
Расходы на топливо	$Z_{\text{т}}$	x	x	1,0007	7	12	-5	25	1
Число ДТП по вине водителей службы	$N_{\text{дтп}}$	x	x	1,0523	3	13	-10	100	0
								380	41

* Информация служебного и ограничительного пользования.

Ранжирование за 2022-2023 гг.

Показатель	Обозначение	Фактическое значение *		Темп роста	Ранги темпов роста		Разность рангов	Квадрат разности	Число перестановок показателей
		2022 г.	2023 г.		Факт.	Норм.			
Коэффициент выпуска автомобилей	γ	x	x	0,9859	9	1	8	64	8
Коэффициент использования пробега	β	x	x	1,0163	3	2	1	1	2
Транспортная работа	P_{Σ}	x	x	0,9909	8	3	5	25	6
Общий пробег автомобилей, всего	L_{Σ}	x	x	1,0255	2	4	-2	4	1
Время пребывания в наряде, всего	T_n	x	x	1,0411	1	5	-4	16	0
Авто-дни в работе	AD_p	x	x	1,0104	5	6	-1	1	1
Авто-дни в хозяйстве	AD_x	x	x	1,0004	7	7	0	0	2
Число автомобилей негражданского назначения	$H_{\text{авто.}}$	x	x	1,0088	6	8	-2	4	1
Доля автомобилей со сроком службы 10 лет и более	$D_{\text{авто.}}$	x	x	1,0148	4	9	-5	25	0
Расходы на ТО и ТР	$Z_{\text{ТО и Р}}$	x	x	0,9166	10	10	0	0	0
Расходы на содержание службы	$Z_{\text{сл.}}$	x	x	0,8875	11	11	0	0	0
Расходы на топливо	$Z_{\text{т}}$	x	x	0,8659	12	12	0	0	0
Число ДТП по вине водителей службы	$H_{\text{дтп}}$	x	x	0,4129	13	13	0	0	0
								140	21

* Информация служебного и ограничительного пользования.

Матрица расстояний между региональными подразделениями, км

Номер подразделения	П № 1	П № 2	П № 3	П № 4	П № 5	П № 6	П № 7	П № 8	П № 9	П № 10	П № 11	П № 12	П № 13	П № 14	П № 15	П № 16	П № 17	П № 18	П № 19	П № 20	П № 21	П № 22
П № 1	0	96,3	89,4	35,7	105,3	23,7	69,4	108,2	121,9	96,2	106,0	35,6	98,5	132,2	74,6	40,5	96,3	97,8	98,0	95,1	95,2	99,3
П № 2	96,3	0	114,1	67,7	8,6	120	39,5	13,2	26,7	0,1	98,0	67,6	4,1	59,5	33,7	64,8	0,2	5,3	6,4	7,5	7,6	4,1
П № 3	89,4	114,1	0	70,3	120,6	102,4	76,3	116,2	138,4	113,1	34,0	70,2	111,8	171,7	80,2	69,5	113,2	110,1	111,4	107,8	107,7	112,1
П № 4	35,7	67,7	70,3	0	75,7	60,5	33,5	76,2	93,8	67,6	80,4	0,1	67,0	113,2	40,8	4,4	67,7	66,2	67,1	64,7	64,6	68,2
П № 5	105,3	8,6	120,6	75,7	0	128,0	46,4	8,7	19,3	8,7	102,7	75,7	8,3	55,6	40,2	72,1	8,6	10,8	9,9	12,3	12,4	7,8
П № 6	23,7	120	102,4	60,5	128,0	0	91,3	131,4	143,7	120,7	123,3	58,4	122,1	152,4	97,3	62,8	120,6	121,8	122,1	118,4	118,3	123,5
П № 7	69,4	39,5	76,3	33,5	46,4	91,3	0	46,4	65,7	39,2	67,8	34,3	38,9	95,3	6,7	29,4	39,1	37,5	38,2	34,5	34,6	39,1
П № 8	108,2	13,2	116,2	76,2	8,7	131,4	46,4	0	22,8	13,0	97,5	77,5	10,1	62,6	39,4	73,8	13,1	11,7	9,2	12,7	12,8	10,4
П № 9	121,9	26,7	138,4	93,8	19,3	143,7	65,7	22,8	0	26,3	120,9	93,7	27,1	43,5	59,5	90,8	26,4	29,1	27,3	31,6	31,5	26,8
П № 10	96,2	0,1	113,1	67,6	8,7	120,7	39,2	13,0	26,3	0	98,0	67,3	4,4	59,1	33,4	64,7	0,1	5,5	6,3	7,3	7,4	4,7
П № 11	106,0	98,0	34,0	80,4	102,7	123,3	67,8	97,5	120,9	98,0	0	78,2	96,3	158,3	69,1	74,8	98,2	94,5	93,1	91,8	91,7	96,0
П № 12	35,6	67,6	70,2	0,1	75,7	58,4	34,3	77,5	93,7	67,3	78,2	0	68,4	113,0	40,1	4,8	66,1	65,2	67,6	64,8	64,7	69,2
П № 13	98,5	4,1	111,8	67,0	8,3	122,1	38,9	10,1	27,1	4,4	96,3	68,4	0	62,7	32,8	64,1	4,1	2,8	1,7	4,4	4,3	1,5
П № 14	132,2	59,5	171,7	113,2	55,6	152,4	95,3	62,6	43,5	59,1	158,3	113,0	62,7	0	90,9	112,7	59,3	64,8	63,5	66,2	66,1	62,8
П № 15	74,6	33,7	80,2	40,8	40,2	97,3	6,7	39,4	59,5	33,4	69,1	40,1	32,8	90,9	0	36,3	33,5	30,8	31,8	28,4	28,3	33,0
П № 16	40,5	64,8	69,5	4,4	72,1	62,8	29,4	73,8	90,8	64,7	74,8	4,8	64,1	112,7	36,3	0	63,7	62,7	64,1	61,5	61,4	65,5
П № 17	96,3	0,2	113,2	67,7	8,6	120,6	39,1	13,1	26,4	0,1	98,2	66,1	4,1	59,3	33,5	63,7	0	5,7	6,1	7,6	7,7	4,3
П № 18	97,8	5,3	110,1	66,2	10,8	121,8	37,5	11,7	29,1	5,5	94,5	65,2	2,8	64,8	30,8	62,7	5,7	0	1,6	3,3	3,2	2,4
П № 19	98,0	6,4	111,4	67,1	9,9	122,1	38,2	9,2	27,3	6,3	93,1	67,6	1,7	63,5	31,8	64,1	6,1	1,6	0	3,4	3,3	2,6
П № 20	95,1	7,5	107,8	64,7	12,3	118,4	34,5	12,7	31,6	7,3	91,8	64,8	4,4	66,2	28,4	61,5	7,6	3,3	3,4	0	0,1	5,7
П № 21	95,2	7,6	107,7	64,6	12,4	118,3	34,6	12,8	31,5	7,4	91,7	64,7	4,3	66,1	28,3	61,4	7,7	3,2	3,3	0,1	0	5,4
П № 22	99,3	4,1	112,1	68,2	7,8	123,5	39,1	10,4	26,8	4,7	96,0	69,2	1,5	62,8	33,0	65,5	4,3	2,4	2,6	5,7	5,4	0