

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет транспорта»
РУТ (МИИТ)

На правах рукописи



Болотов Антон Сергеевич

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУР
ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ КОМПАНИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ
ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ**

05.02.22 – Организация производства (транспорт)

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук

Научный руководитель
доктор технических наук, профессор
Шепитько Таисия Васильевна

Москва – 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА.....	13
1.1 Организационные структуры управления	13
1.2 Основы менеджмента.....	27
1.3 Методы принятия решений	37
1.4 Стратегическое планирование	39
1.5 Формирование организационных структур	41
1.6 Выводы по Главе 1	42
ГЛАВА 2 МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ	43
2.1. Моделирование организационной структуры.....	43
2.1.1 Модель замкнутой СМО.....	44
2.1.2 Модель обслуживания машинного парка.....	47
2.1.3 Использование модели замкнутой СМО для организации эффективной работы системы «Ремонтное подразделение» – «Единица техники» дорожно-строительной компании.....	50
2.2 Выводы по Главе 2	55
ГЛАВА 3 МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПОДБОР СТРУКТУРЫ РЕМОНТНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЙ.....	57
3.1 Поиск порога Парето-оптимальности производственной системы	57
3.2 Тенденции в поведении исследуемой системы и их влияние на устойчивость принятых решений	62
3.3 Выводы по Главе 3	65
ГЛАВА 4 КОНЪЮНКТУРА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ	67
4.1 Государственные услуги и управление государственным имуществом в сфере дорожного хозяйства.....	67
4.2 Информация по текущему состоянию дорожного хозяйства Астраханской области.....	81
4.2.1 Основные показатели аварийности на федеральных автомобильных дорогах Астраханской области за 10 месяцев 2019 г. в сравнении с аналогичным периодом прошлого года (данные ГИБДД МВД России)	82
4.2.2 Справочная информация по объемам финансирования Астраханской области в части автомобильных дорог федерального значения.....	83
4.3 Оценка рынка дорожного строительства на примере работы ООО «МФ» Дельта-мост» в Астраханской области	85

4.3.1 Приоритетные направления деятельности ООО МФ «Дельта-мост».....	89
4.3.2 Основные финансовые показатели деятельности ООО МФ «Дельта-мост» и его структура	90
4.3.3 Контроль качества работ в ООО МФ «Дельта-мост».....	91
4.3.4 Энергетические ресурсы, затрачиваемые ООО МФ «Дельта-мост»	91
4.3.5 Перспективы развития Общества	92
4.3.6 Основные факторы риска, связанные с деятельностью ООО МФ «Дельта-мост»	93
4.4 Практическое применение ООО МФ «Дельта-мост» теоретических разработок, выполненных в диссертации	94
4.5 Выводы по Главе 4	101
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	102
Список используемой литературы	104
Приложение А	115
Приложение Б	117
Приложение В.....	119
Приложение Г	126
Приложение Д.....	127

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Успешность компании, в том числе дорожно-строительной, на рынке определяется эффективностью использования имеющихся ресурсов. Одним из ключевых вопросов является рационализация организационной структуры компании, что и определяет актуальность выбранной темы диссертационного исследования.

В Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по оказанию государственных услуг и управлению государственным имуществом в сфере автомобильного транспорта и дорожного хозяйства, в том числе в области повышения эффективности функционирования автомобильных дорог, является Федеральное дорожное агентство (Росавтодор). Оно обеспечивает транспортную безопасность в дорожной сфере, осуществляет полномочия компетентного органа по реализации обязательств по международным договорам Российской Федерации.

Росавтодор в своей деятельности руководствуется Конституцией Российской Федерации, федеральными законами, Указами Президента Российской Федерации, постановлениями и распоряжениями Правительства, международными договорами, приказами и распоряжениями Министерства транспорта Российской Федерации.

К сфере компетенции Росавтодора относится выполнение функций государственного заказчика федеральных целевых, научно-технических и инновационных программ и проектов по закрепленным за агентством направлениям деятельности, в том числе подпрограммы «Автомобильные дороги» федеральной целевой программы «Развитие транспортной системы России (2010-2020 годы)» [69], национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» – долгосрочного федерального национального проекта по приведению в нормативное транспортно-эксплуатационное состояние автомобильных дорог и развития региональной дорожной сети [70] (рисунки 1-2), а также Комплексного плана модернизации и расширения магистральной транспортной инфраструктуры

до 2024 года [72] (рисунок 3). Контроль реализации нацпроекта осуществляют Правительство Российской Федерации, Министерство транспорта Российской Федерации и Федеральное дорожное агентство.

Реализация национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги», разработанного Минтрансом России в целях исполнения положений президентского Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [73], стала логичным продолжением начатой несколько лет назад масштабной работы в сфере дорожного хозяйства. Тогда эффективным механизмом федеральной поддержки регионов стал приоритетный проект «Безопасные и качественные дороги» (2017–2018 годы) [74], работы в рамках которого проводились на территории 38 крупнейших городских агломераций в составе 36 субъектов России.

Масштаб национального проекта охватывает практически всю страну, в нем принимают участие 83 субъекта России (за исключением Москвы и Санкт-Петербурга) и 104 городские агломерации.



Рисунок 1 – Масштаб и структура национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги»

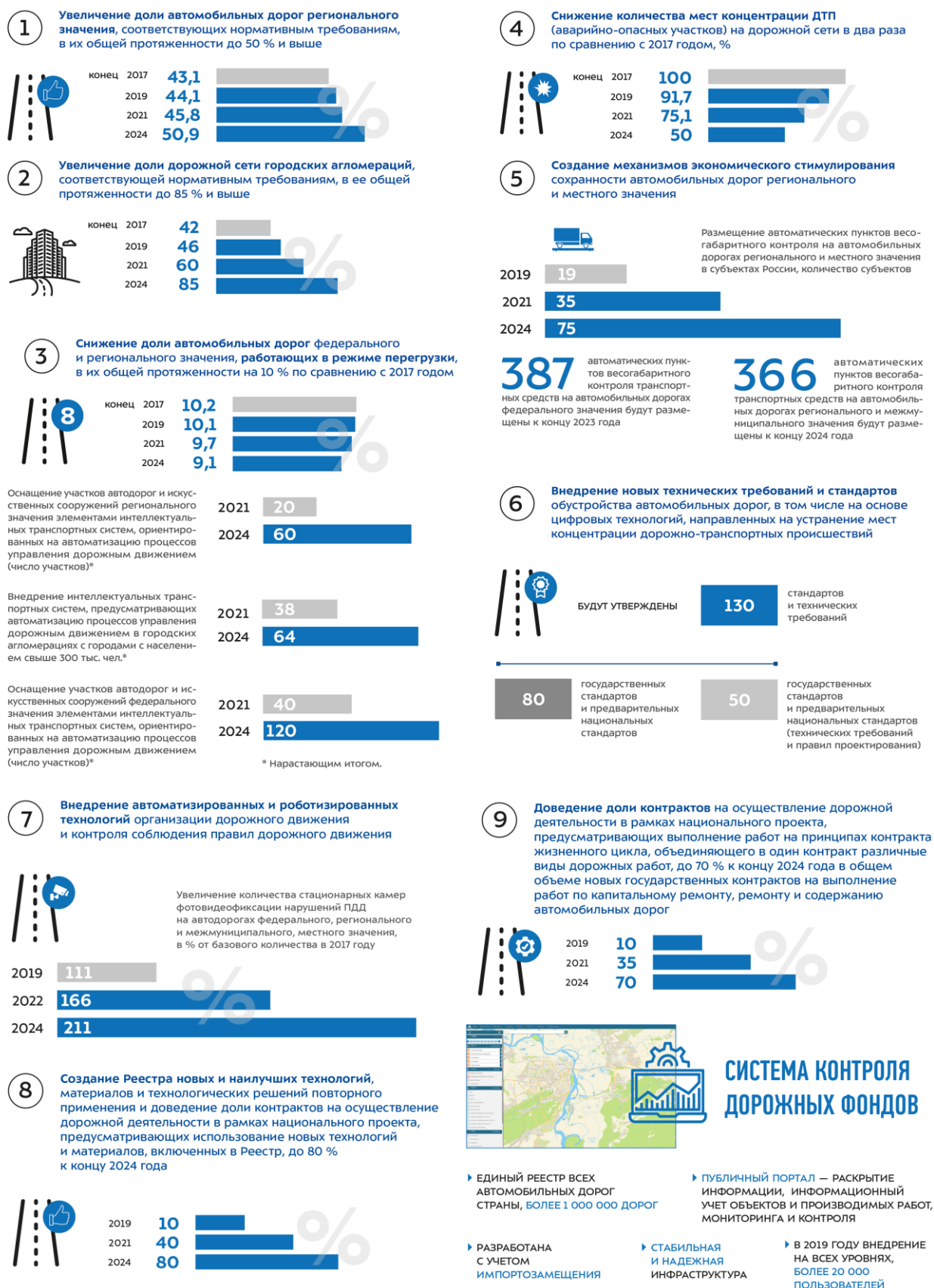


Рисунок 2 – Задачи и планируемые результаты выполнения федеральных проектов «Дорожная сеть» и «Общесистемные меры развития дорожного хозяйства», входящих в состав национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги»



Рисунок 3 – Масштаб и структура Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2024 года

Если говорить о масштабах исследуемой в диссертации системы, то протяженность автомобильных дорог общего пользования федерального значения в Российской Федерации составляет 53070,5 км, из них в ведении Федерального дорожного агентства – 50133,8 км, остальные 2936,7 км – в ведении Государственной компании «Российские автомобильные дороги». В оперативном управлении Росавтодора также находятся 6927 мостов и путепроводов, 60 автодорожных тоннелей, 447 пешеходных переходов в разных уровнях (рисунок 4).

ПРОТЯЖЕННОСТЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ОБЩЕГО
ПОЛЬЗОВАНИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ СОСТАВЛЯЕТ

53 070,5 км



В ВЕДЕНИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ДОРОЖНОГО АГЕНТСТВА —
50 133,8 км



ГОСУДАРСТВЕННОЙ КОМПАНИИ
«АВТОДОР» —
2 936,7 км
ПЛАТНЫЕ ТРАССЫ

ПРОТЯЖЕННОСТЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ РЕГИОНАЛЬНОГО,
МЕЖМУНИЦИПАЛЬНОГО И МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ

1 445 800 км

В ВЕДЕНИИ СУБЪЕКТОВ РФ
И МЕСТНЫХ МУНИЦИПАЛИТЕТОВ



В ОПЕРАТИВНОМ УПРАВЛЕНИИ
РОСАВТОДОРА ТАКЖЕ НАХОДЯТСЯ



6 927
МОСТОВ



60
АВТОДОРОЖНЫХ
ТОННЕЛЕЙ



447
ПЕШЕХОДНЫХ
ПЕРЕХОДОВ В РАЗНЫХ УРОВНЯХ



83,03 %

(БОЛЕЕ 41 ТЫС. КМ ТРАСС)
ДОЛЯ ПРОТЯЖЕННОСТИ
ФЕДЕРАЛЬНЫХ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ,
СООТВЕТСТВУЮЩИХ
НОРМАТИВНЫМ
ТРЕБОВАНИЯМ
(АКТУАЛИЗАЦИЯ НА 01.01.2019 Г.)

Рисунок 4 – Протяженность автомобильных дорог
в Российской Федерации

Управление федеральными автомобильными дорогами осуществляется Росавтодором как непосредственно, так и через систему подведомственных федеральных казенных учреждений (ФКУ), обеспечивающих оперативное управление автомобильными дорогами общего пользования федерального значения и искусственными сооружениями на них, закрепленными за ФКУ, безопасное и бесперебойное движение транспортных средств по этим дорогам.

Выполнение изыскательских, проектных работ, работ по строительству, капитальному ремонту, ремонту, содержанию автомобильных дорог общего

пользования федерального значения ведется подрядными и субподрядными организациями по результатам проводимых тендеров в соответствии с Федеральным законом «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ [75].

Проблемам организации производства и управления в транспортной сфере посвятили свои исследования ученые В.И. Апатцев, В.В. Виноградов, В.И. Галахов, В.А. Козырев, А.В. Кутыркин, Б.А. Лёвин, С.М. Резер, С.С. Ушаков, В.А. Шаров, Н.М. Шерemet, В.В. Ушаков, М.В. Немчинов, В.П. Носов и другие ученые [28-31, 52-58]; в том числе в регионах со сложными природно-климатическими условиями ученые Г.Н. Жинкин, С.Я. Луцкий, И.В. Нак, Г.С. Переселенков, Э.С. Спиридонов, А.А. Цернант, Т.В. Шепитько и другие ученые [32, 43-47, 49-50].

Проблемам выбора и принятия управленческих решений в системной постановке с использованием информационных технологий посвящены исследования Н.П. Бусленко, Ю.Б. Гермейера, Б.В. Гнеденко, А.А. Гусакова, Г.В. Дружинина, Н.Н. Моисеева, С.П. Першина, С.А. Ушацкого, А.В. Кочеткова и других ученых [34-42, 48, 76-80].

Вопросы теории менеджмента, организационного поведения и управления на транспорте рассмотрены в работах Богданова А.А., Ефремова В.С., Зайцева Л.С., Красовского Ю.Д., Козырева В.А., Резера С.М., Воробьева В.С., Манакова А.Л. и других исследователей [2, 8-10, 12, 13, 23-27, 82-85].

Но до настоящего времени не решены вопросы комплексного выбора эффективной организационной структуры в системе управления дорожно-строительной компанией с учетом конкретной производственной ситуации, что не позволяет эффективно использовать имеющиеся ресурсы.

Поэтому необходима разработка методики формирования эффективных организационных структур дорожно-строительной компании для комплексного решения задачи повышения ее эффективности и, как следствие – отрасли в целом.

В связи с этим **целью** диссертационной работы является разработка методики повышения эффективности организационной структуры дорожно-строительной компании с учетом особенностей ее функционирования.

Для достижения этой цели в ходе исследования необходимо решить **следующие задачи**:

1. Проанализировать известные организационные и управленческие структуры, существующие методы и модели их формирования и оптимизации, зарубежные и отечественные принципы организационного управления и их адаптацию к условиям дорожно-строительной отрасли.

2. Разработать методику формирования организационной структуры дорожной компании с учетом особенностей ее функционирования и реформирования с целью повышения эффективности.

3. Проанализировать структуру и состояние системы управления ООО МФ «Дельта-мост» с целью обоснования применения разработанной методики формирования эффективной организационной структуры и выработки рекомендации по интенсификации деятельности ремонтных подразделений ООО МФ «Дельта-мост».

Объектом диссертационного исследования является общество с ограниченной ответственностью «Мостоэксплуатационная фирма «Дельта-мост».

Предмет исследования – организационно-управленческая структура дорожно-строительных компаний, выполняющих работы на автомобильных дорогах общего пользования федерального значения.

Содержание рассматриваемых в работе вопросов отвечает паспорту специальности 05.02.22 и области исследования по следующим пунктам:

п. 1 – Разработка научных, методологических и системотехнических основ проектирования организационных структур предприятий и организации производственных процессов. Стратегия развития и планирования организационных структур и производственных процессов;

п. 4 – Моделирование и оптимизация организационных структур и производственных процессов, вспомогательных и обслуживающих производств.

Методами исследования являются современная теория управления, математические методы оптимизации, теория массового обслуживания.

Научная новизна диссертации заключается в формировании методики обоснования организационной структуры по Парето-оптимуму совокупности показателей эффективности системы массового обслуживания.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что предложено использовать для анализа организационных структур поиск Парето-оптимума по параметрам системы массового обслуживания.

Практическая значимость работы состоит в возможности применения разработанной методики для совершенствования предложенного теоретического аппарата формирования эффективных организационных структур дорожно-строительных компаний.

Достоверность и обоснованность научных положений и выводов диссертации подтверждается результатами работы компании ООО МФ «Дельта-мост» на объектах, находящихся в ведении федерального казенного учреждения «Управление федеральных автомобильных дорог «Каспий» Федерального дорожного агентства», и зафиксированы в справке ООО МФ «Дельта-мост» об использовании результатов настоящей научно-исследовательской работы (Приложение Д).

Настоящее исследование выполнено в ходе работы автора в Министерстве транспорта Российской Федерации и Федеральном дорожном агентстве в период 2013 – 2020 гг.

Внедрение методики выбора эффективных организационно-управленческих структур, разработанной автором в диссертации, позволит решить важные народно-хозяйственные задачи транспортной отрасли.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы представлены и обсуждены на заседаниях кафедр РУТ (МИИТ) «Организация, технология и управление строительством» (2014, 2016 гг.), «Проектирование и строительство железных дорог» (2017, 2020 гг.), на научно-практических конференциях «Наука МИИТа – транспорту» (2013 г.), Международной научно-практической конференции «Управление инновационными процессами на

железнодорожном транспорте» (2013 г., МИИТ), научно-практической конференции, посвященной истории и развитию Байкало-Амурской магистрали «БАМ – история и новые технологии развития восточных территорий России» (2014 г., МИИТ), научно-практической конференции «Качество, системность и партнерство в современной экономике: от качества управления до качества жизни» (2015 г., МИИТ), VIII и IX Международных форумах «Транспорт России» Министерства транспорта Российской Федерации (2014, 2015 гг., МВЦ «Гостиный Двор»), Международной научно-практической конференции «Менеджмент качества, транспортная и информационная безопасность, информационные технологии» (2018 г., СПбГЭТУ («ЛЭТИ»)).

Основные результаты работы опубликованы в материалах этих конференций, а также отражены в изданиях перечня ВАК РФ и Scopus – в журналах «Мир транспорта», «Наука и техника транспорта», «Качество. Инновации. Образование», интернет-журнале «Транспортные сооружения».

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 100 источников. Работа содержит 127 страниц машинописного текста, 23 иллюстрации, 11 таблиц.

ГЛАВА 1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

Изучение вопросов организации и управления имеет в России как минимум вековую историю. Заметной вехой являлись труды А.А. Богданова, издание которых началось еще перед Первой мировой войной [2]. В широкий научный и практический обиход поднятые вопросы тогда не вошли из-за их сложности и тесного переплетения с философией и политикой. Интерес к ним вернулся в начале 60-х годов XX века вместе с появлением трудов отечественных ученых и изданием переводов иностранных книг. К настоящему времени по организации и управлению, то есть менеджменту и теории организации, существует обширная литература, ее достаточно представительный перечень приведен в [14]. Ряд источников из этого списка положен в основу анализа состояния вопроса по теме настоящей диссертации.

1.1 Организационные структуры управления

Ряд работ отечественных и зарубежных авторов посвящен рассмотрению организационных структур управления.

Работа [14] посвящена структурам управления, принципам их формирования и эволюции. Излагаются вопросы:

- организационного проектирования;
- типизации организационных структур;
- методики формирования структур управления;
- блочно-модульные структуры;
- организационные структуры управления в маркетинге.

Организационное проектирование, по мнению автора работы [14], представляет собой разработку проектных решений по перспективному

устройству бизнес-корпорации, для её преобразования от актуального состояния к перспективному в соответствии с бизнес-стратегией компании. Организационное проектирование позволяет оптимизировать систему управления, то есть согласовать организационную структуру в управляющей компании и подчиненных бизнес-единицах. В рамках организационного проектирования решаются задачи оптимизации бизнес-процессов, распределения полномочий и ответственности между подразделениями и сотрудниками, унификации штатного расписания и создания системы стимулирования, на основе индивидуальных оценочных показателей и базовых окладов в соответствии с системой грейдов.

В работе [14] дано понятие организационной структуры управления (СУ) как совокупности устойчивых связей управляющей и управляемой подсистем, реализованных в конкретных организационных формах, которые позволяют данной организации наиболее эффективно достигать поставленных целей. Указывается, что СУ включают такие элементы как звенья, уровни, связь. Даны их определения. Описаны классический, ситуационный и процессный подходы к формированию бизнес-структур.

Суть *классического* подхода к проектированию структур управления состоит в выделении основных функций менеджмента: разработка объектов (изделий), производство и маркетинг. Цикл начинается с маркетинга и заканчивается производством.

Ситуационная концепция предполагает разработку организационной структуры в сложившейся ситуации, которая сохранится и в будущем.

Процессный подход предполагает построение бизнес-модели компании для её последовательного процессно-целевого описания. В [14] упоминаются два этапа построения процессной модели. На первом этапе строятся иерархические классификаторы, которые на втором этапе преобразуются в описание зон ответственности при выполнении бизнес-функций и функций управления.

Необходимым этапом создания структур управления является проектирование рабочего места. Для этого предлагается проанализировать работы

и должности с использованием наблюдения, собеседования, вопросников, метода Хей.

В [14] обсуждается также процесс организационного развития. Отмечается, что «...в процессе смены состояний устойчивости и неустойчивости упорядоченность сменяется хаотичностью. В их противоположности заложено противоречие и, следовательно, пружина для развития. Очевидно, что к любой социальной организации применим общий принцип синергии – в любой сложной самоорганизующейся нелинейной системе должны быть диссипативные процессы, другими словами – необходима определённая доля хаоса на микроуровне, который играет роль силы, выводящей организацию в новое состояние».

Эта цитата характерна для современной литературы по управлению вообще и, в частности, по формированию управленческих структур. Глобальный подход к описанию изучаемой системы сочетается с непониманием используемой терминологии.

Целесообразно уточнить, что, например, диссипация – это не мера хаоса на микроуровне, а безвозвратная потеря части энергии системы в процессе работы. Ее полезность состоит не в выводе организации на новый уровень, а в обеспечении устойчивости системы при внешних возмущениях.

Бесполезны для практики и следующие утверждения из [14]. «Любая социально-экономическая организация – это сложная система, поэтому необходимо говорить о комплексном развитии. Под комплексным развитием мы будем понимать целенаправленное и регулируемое изменение технических, экономических, социальных и организационных параметров. Все указанные параметры органически взаимосвязаны и выделение лишь одного из них во многом условно».

Далее автор [14] отмечает, что для современного развития российской экономики характерны специфические особенности, обусловленные переходом от административно-командной системы к рыночной экономике. Одной из главных особенностей развития являются альтернативность и неопределённость.

Альтернативный характер развития переходной экономики обусловлен тем, что сам переходный процесс начинается в связи с прекращением существования прежней системы и что в этом состоянии резко возрастает неопределённость путей выхода из него, велико число вариантов формирования новой системы.

Можно согласиться с автором [14], что альтернативность имеет определённые границы, вытекающие из характера исходного состояния переходного процесса, но и в этих границах возможны разные траектории развития. Также можно согласиться с тем, что: «Главным свойством организации будущего, как показывают многочисленные исследования, является гибкость, постоянное приспособление к динамичной окружающей среде. Это, в свою очередь, потребует постоянной высокой отдачи персонала, развития творчества, самостоятельности, демократизации управления и т.п. Отсюда вытекают современные тенденции развития организаций, предполагающие повышение значимости таких свойств, как большая гибкость, приверженность индивидам, преимущественное использование команд, высокая внутренняя конкурентоспособность» (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Современные тенденции развития организации [14]

И далее: «Для успешного проведения организационных изменений (ОИ) необходима нацеленность сотрудников на саморазвитие. Ориентация субъектов на профессиональный рост, конкуренцию и разнообразие деятельности повышает их оценку инноваций.

Для формирования отношения к организационным изменениям важен логус контроля: среди «инноваторов» больше интерналов, а среди «консерваторов» – экстерналов. При этом «инноваторы» склонны видеть связь своих усилий более с успехами, чем с неудачами, и поэтому негативный инновационный опыт, скорее всего, не будет для них значим».

Вопросы восприимчивости к инновациям и ее зависимость от организационной структуры подробно и не только качественно, но и в количественном выражении, рассмотрены в работе Дудникова А.Н. на примере ОАО АК «Железные дороги Якутии» [60]. Автор справедливо отмечает, что

успешность функционирования компании на рынке определяется способностью персонала быстро адаптироваться к инновационным нововведениям, в том числе – управленческим и что эта способность существенно зависит от организационной структуры, которая в ОАО АК «Железные дороги Якутии» многоуровневая линейная. Автор [60] для исследования восприимчивости организационной структуры компании к инновациям разработал математическую модель, в которой учел характеристики организационной структуры; личностно-психологические характеристики персонала; характеристики внешнего окружения. При этом использовал способ Стэнли Милграма, связывающий процессы обработки и передачи информации с корпоративным управлением и взаимодействием компании с внешней средой.

Представлена структура компании в виде совокупности подразделений – агентов, между которыми происходит информационный обмен, сетью связанных точек – графом – рисунок 1.2.

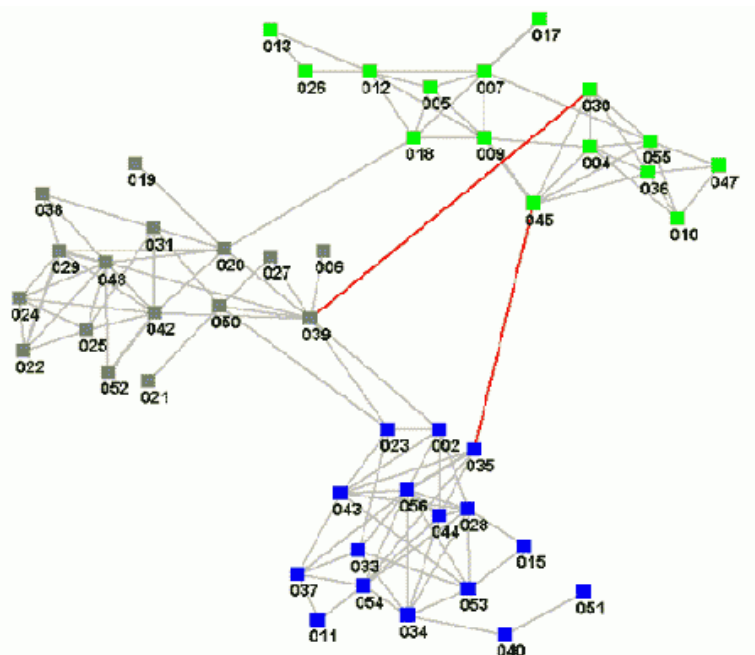


Рисунок 1.2 – Схема структуры компании в виде множества подразделений–агентов (по С.Милграму).

В модели применительно к рассматриваемой компании автор [60] учел множество агентов, топологию путей распространения инноваций по организационной структуре компании. В качестве функции индивидуальной

восприимчивости инноваций агентом-подразделением использовал логистический закон распределения, в которой в качестве аргумента используется линейная комбинация независимых переменных:

$$F(X) = \frac{e^{(x-a)/k}}{1 - e^{(x-a)/k}}. \quad (1.1)$$

Здесь k – параметр масштаба, определяющий крутизну функции распределения, a – среднее значение, которое задает положение функции распределения на координатной плоскости. Крутизна функции распределения измеряется параметром логистического распределения k – параметра личной восприимчивости персонала компании к нововведениям: чем он выше, тем функция f круче. Разработан алгоритм расчета этого параметра с использованием метода экспертных оценок.

Произведен расчет индекса инновационной восприимчивости компании как отношение суммарной эмпирической оценки к суммарной идеальной:

$$k = \frac{\sum M_{emp}}{\sum M_{ideal}}. \quad (1.2)$$

Отмечается, что значение индекса k инновационной восприимчивости ниже 0,5 можно принять за критическое – инновации не будут восприниматься половиной и более работников компании.

Определяется функция f индивидуальной восприимчивости инноваций агентами и ее параметры, на основании которой строятся датчики случайных чисел, распределенных по логистическому закону, и методом Монте-Карло изучается влияние организационной структуры компании на скорость внедрения инноваций. Таким образом, Дудниковым А.Н. в [60] построена и отработана методика совершенствования системы корпоративного управления с точки зрения управления инновациями, определены значимые для компании проекты, развитие которых прогнозируется по предложенной методике.

Вернемся к рассмотрению работы [14], где представлены графические схемы, отражающие современные тенденции развития организаций и барьеры, возникающие на пути организационных изменений.

Приведенный на странице 16 настоящей диссертации фрагмент из работы [14], как и предыдущий, приведенный на странице 15, характерен для большинства работ по менеджменту. Задачи организационного реформирования обсуждаются с общей точки зрения. Конкретных рекомендаций нет, так как отсутствуют измеримые показатели функционирования исследуемой системы, способы получения их значений и основанные на этом критерии успешности функционирования системы. Тенденции развития и барьеры на пути организационных преобразований перечислены без критического анализа.

Автор работы [14] неявно предполагает, что любые преобразования полезны, если при определении целей реформ и путей их проведения не допущено ошибок. Поэтому сопротивление реформам не заставляет искать ошибки, а, безусловно, признается негативным фактором.

Описываемая далее автором [14] модель Мак-Кинси (7S), обладает с практической точки зрения такими же недостатками. Она перечисляет важные для развития организации факторы, такие как:

- стратегия (strategy);
- навыки (skills);
- общепризнанные ценности (shared values);
- структура (structure);
- системы (systems);
- кадры (staff);
- стиль (style).

Они могут быть представлены в виде графической схемы (рисунок 1.3).

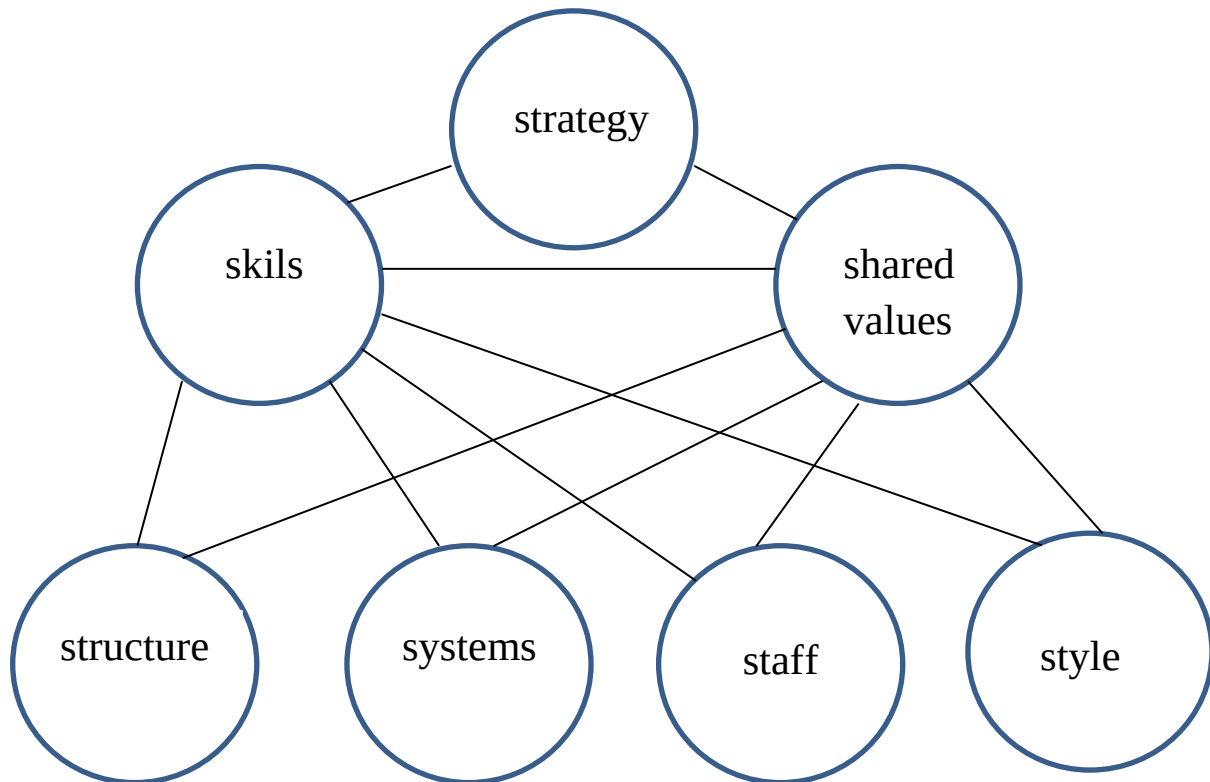


Рисунок 1.3 – Модель Мак-Кинси («7S») [14]

На графической схеме представлены значимые, по мнению авторов модели, связи между этими факторами. Научная и практическая ценность модели «7S» невелика, так как и факторы, и множественные связи между ними хорошо известны в широком обиходе. Это не позволяет говорить о новизне модели. Сама же модель не позволяет формализовать ситуацию и построить для планирования и мониторинга структурных преобразований расчетный аппарат, который не заменит совет определить, чем особенно сильна организация.

Говоря о концепции организационного развития, автор [14] предлагает рассматривать организационные процессы как совокупность трёх типов переменных:

- 1) каузальных (причинных);
- 2) промежуточных;
- 3) результирующих.

Основную роль в процессе развития – совокупности переменных, по мнению автора [14], должны играть руководители: «Основную роль в организационном развитии играют руководители. Они должны сделать руководимую ими организацию предрасположенной к обучению и самообновлению. Достоинства и ограничения организационного развития. ОР, безусловно, должно быть направлено на позитивные изменения в организации и имеет несомненные достоинства, но, как и любая сложная программа, имеет свои проблемы и ограничения. Реализация программы ОР требует больших затрат времени и сопряжена с дополнительными издержками, некоторые затраты имеют длительный период окупаемости. Осуществление изменений может тормозиться участниками программы в соответствии с групповыми и личными интересами, которые нередко получают более высокий приоритет, нежели интересы организации в целом. Инструменты реализации программы ОР обязательно должны варьироваться в зависимости от особенностей конкретной культуры». Конец цитаты.

В [14] перечислены также причины организационных изменений, типы, стадии и стили проведения изменений. Но приходится еще раз подчеркнуть, что изложенный материал не позволяет выработать на его основе формализованный подход к выбору рационального способа преобразований. Тем не менее, желание рационализировать процесс автором обозначено: «Хотя изменения необходимы и обязательны, менеджеры должны убедиться, что в конкретных изменениях есть смысл. Расходы на сам процесс реализации изменения и преимущества, которые оно даёт, должны быть взвешены. В некоторых случаях финансовый выигрыш не окупит раскол и разногласия в коллективе».

В [14] также рассмотрены виды организационных структур управления, их основные составляющие и характеристики. Указано, что структуру управления характеризуют с помощью таких понятий, как сложность, уровни формализации и централизации, механизмы координации. Описаны виды структур управления, такие как линейно-функциональная, линейно-штабная, дивизиональная, проектная, матричная, а также бригадные структуры работ и управления.

Перечислены достоинства и недостатки различных структур, обсуждаются современные тенденции в развитии структур управления.

Все эти вопросы рассмотрены на качественном уровне. Численные критерии и расчетные методы, позволяющие обосновать использование того или иного типа, не описаны. Не затронуты вопросы, которые выбиваются из общего позитивного настроя изложения. Так, например, за рамками недостатков проектного метода остались вопросы конкуренции проектов за ресурсы при их избыточном числе, а также вопросы открытия проектов сомнительной целесообразности для продления контракта проектной команды.

Анализ современных тенденций в развитии структур управления в [14] подменяется описанием возможных путей их эволюции. В частности, указано, что процесс перестройки управления, чаще всего, сопровождается заменой (или дополнением) иерархических структур на органические и выделяются главные тенденции такой замены. Отметим очевидность тезиса о планировании изменений в соответствии со стратегией развития. Тезисы об использовании неоптимальных структур, положительно влияющих на потенциал организации, сомнителен. Во всяком случае, такой подход должен быть крайне ограничен и рассматриваться исключительно как временная мера.

В [14] указывается, что на практике новые подходы приводят к изменениям параметров организационных структур, вызывая:

- сокращение иерархичности и переход к плоским структурам с минимальным числом уровней менеджмента между высшим и низовым уровнями руководства;
- переход к распределенной системе управления с множеством центров принятия решений и периодической сменой лидеров;
- снижение уровня формализации отношений между менеджерами и исполнителями при введении менее жёстких и более гибких норм и стандартов;
- отказ от жёсткого разделения функций как основы организации труда, временное закрепление работ за группами (командами, бригадами).

Вероятно, три последних типа изменений рациональны для очень больших структур. Их применение на предприятиях, реализующих заданный нормируемый технологический цикл, вряд ли целесообразно. Тем более для производств, связанных с безопасностью движения.

Приведенный в [14] пример модернизации структур управления на примере Новосибирского оловянного комбината дает представление о реальной модернизации системы управления и опровергает тезис [14] о целесообразности использования неоптимальных решений.

Преобразования были осуществлены в три этапа. На первом была осуществлена централизация ремонтных служб, централизация складов, переход на бесцеховую структуру производства, выведение из состава комбината ряда вспомогательных подразделений (капитального ремонта, монтажа оборудования, строительных работ и др.).

На втором этапе проводились мероприятия, направленные на оптимизацию размеров предприятия. В результате реорганизации производственных подразделений высвобождены производственные помещения и оборудование, законсервирован ряд производственных объектов, переданы собственнику и сняты с баланса объекты социальной сферы.

На третьем этапе совершенствовалась организационная структура управления. Система управления по целям, введенная на предприятии, позволила согласовать и распределить стратегические задачи по службам заместителей генерального директора, зафиксировать их цели и конечные результаты. На четвертом этапе поставлена задача создания системы стратегического и операционного маркетинга.

Показательно, что экономические результаты структурных преобразований за период с 1995 по 1999 гг. выразились в более чем четырехкратном росте выработки одного работающего и трехкратном росте средней месячной заработной платы. Объем реализации продукции увеличился в 1,6 раза, хотя выпуск основных видов продукции составил всего около двух третей от уровня 1995 г.

К сожалению, в [14] отсутствует описание расчетных методик, с помощью которых обосновывался и планировался ход реформ рассматриваемого предприятия. Также, говоря о росте реализации при снижении объема выпуска, авторы [14] не выделяют долю роста продаж, приходящуюся на очевидное в данном случае улучшение технологии и снижение брака.

Также общими словами, без применения расчетного аппарата, описаны методические подходы к формированию структур управления и их эволюции, факторы, определяющие необходимость эволюции организационных структур управления. Отмечена неадекватность структур управления в реальной экономике. Авторы [14] связывают это, прежде всего, с проблемами функционирования в рыночных условиях традиционных линейно-функциональных структур управления. В качестве основного недостатка они видят жёсткое вертикальное директивное управление, не обосновывая это расчетами.

Центральное место в [14] занимает обсуждение блочно-модульных структур, их основных типов и эволюции. Указано, что существуют два подхода к формированию структур управления. Во-первых, структура службы управления может формироваться как вновь возникающая ведущая система, определяющая характер существования остальных систем предприятия.

Во-вторых, структуры управления должны обладать определённой гибкостью и приспособляемостью, так как под влиянием быстрого изменения потребительского спроса, высоких темпов научно-технического прогресса, роста масштабов и усложнения производства, а также других факторов, изменяется характер и направление целей предприятия, способы их достижения. Однако необходимые организационные предпосылки для их реализации в имеющейся литературе не рассматриваются, хотя рассмотрение этого вопроса актуально для эффективного функционирования служб управления.

Для обеспечения гибкости структур управления и снижения влияния проблем как жестких, так и мягких структур в [14] предлагается использовать

блочно-модульные структуры. Они образуются из маркетинговых модулей и составляемых из них маркетинговых блоков.

Указано, что их использование позволяет придать работе служб маркетинга необходимый динамизм, расширить возможности существующих структур служб маркетинга при организации эффективного взаимодействия с другими структурными подразделениями предприятия и внешней средой, сформировать у специалистов служб маркетинга рыночный тип мышления. В блочно-модульных структурах принципиально меняется положение работника службы маркетинга. Он получает большую самостоятельность, определённую автономность в вопросах реализации своих функций, оплата его труда строится в основном с учётом принципа зарабатывания средств и в силу указанного необходимым условием его работы в блочно-модульной структуре является изменение типа его мышления. Маркетинговые модули создаются так, чтобы каждый из них мог самостоятельно реализовать отдельные функциональные циклы маркетинговых исследований. Принцип оперативного блокирования означает, что маркетинговые модули могут блокироваться в отдельные группы (блоки) под реализацию задач, которые не могут быть выполнены силами одного маркетингового модуля. При этом должны быть разработаны процедуры (алгоритмы) блокирования и разблокирования, разработаны их законодательное, нормативное и организационное обеспечение.

Приводятся алгоритмы формирования блочно-модульных структур, такие как алгоритм декомпозиции задачи, обобщённый алгоритм блокирования маркетинговых модулей, алгоритм процесса функционального и программного блокирования, алгоритм процесса кадрового блокирования.

Из блок-схем алгоритмов, к сожалению, не видно, по каким формальным критериям принимаются решения при формировании структур управления. Также общими словами описана технология формирования модулей из блоков.

Глава 5 [14] начинается с утверждения, что «в обеспечении эффективности маркетинговой деятельности предприятия ведущую роль играет правильно сформулированная и реализуемая концепция управления ею». Далее рассмотрены

типы мобильных организационных структур, составляющие, которые влияют на формирование концепции управления.

К этим составляющим авторы [14] относят:

- концепцию самой маркетинговой деятельности и её эволюцию;
- цели и задачи функционирования предприятия;
- характеристики и процессы, происходящие в инфраструктуре предприятия;
- тенденции, темпы и последовательности экономического развития мирового, национального и регионального хозяйства;
- комплексные показатели, характеризующие внутреннюю природу и состояние самого предприятия, рассматриваемые, естественно, в динамике.

Указано, что «прежде чем формулировать концепцию управления маркетинговой деятельностью предприятия», следует определить её основную идею, её составляющие и особенности. Также рекомендуется учитывать региональные особенности и «сформулировать систему целей и задач предприятия в многовариантном виде и обеспечить, таким образом, возможность для его тактического маневрирования». Делается вывод, что должны быть сформулированы соответствующие стратегия и тактика и оценено влияние инфраструктуры.

Основанные на расчетных методах процедуры принятия решений здесь, как и во всей работе, отсутствуют.

1.2 Основы менеджмента

В настоящем разделе для анализа состояния вопроса рассматривается работа [12] зарубежных авторов, т.к. она лежит в основе большинства трудов

отечественных ученых, подобных проанализированной в разделе 1.1 настоящей диссертации работе [14].

Сделана попытка охватить широкий спектр вопросов в области организации и управления производством. Работа [12] состоит из пяти частей:

- элементы организаций и процесса управления;
- связующие процессы;
- стратегия управления;
- групповая динамика и руководство;
- обеспечение эффективности деятельности организации.

Первая часть содержит общий обзор книги, главы о развитии теории и практики менеджмента, об основных характеристиках организации как открытой системы, о внешних факторах, влияющих на успех организации, о социальной ответственности и этике. Дается понятие практического разделения труда (горизонтального и вертикального) и формирования на этой основе структуры подразделений крупной организации. Обсуждаются роли и функции руководителя. Излагается концепция Друкера о руководителе, как системе обработки информации, дается понятие об уровнях руководства.

В [12] также описывается различие между предпринимателем и менеджером: «Термин предприниматель был введен французским экономистом Ришаром Кантиллоном, жившим в начале XVIII века. И с тех пор это слово означает человека, который берет на себя риск, связанный с организацией нового предприятия или с разработкой новой идеи, новой продукции или нового вида услуг, предлагаемых обществу. Очень важно понимать, что слова «предприниматель» и «менеджер» не являются синонимами. Основы американской индустрии были заложены горсткой смелых предпринимателей в конце XIX – начале XX веков». «Поскольку все предприниматели активно участвуют в формировании целей предприятия или организации, управляют этой организацией в начале ее деятельности, всех их можно считать менеджерами».

Автор исследования, в котором сравниваются характеристики успешного предпринимателя и успешного менеджера, приходит к следующему выводу: «Успешные иерархи (руководители) в бизнесе были способны внести организованность в неструктурированную ситуацию и увидеть суть своей организации. Такие руководители способны принимать решения. У предпринимателей, однако, такая линия поведения не прослеживалась, ... кроме того, успешный руководитель в бизнесе проявляет положительное отношение к власти. А предприниматель по своему характеру, кратко говоря, не желает признавать и подчиняться власти, проявляет неспособность работать под руководством и, как следствие, стремится избежать такой ситуации».

«Следовательно, нет ничего странного в том, что выдающийся предприниматель становится не особенно эффективным менеджером. Организация, которую создал предприниматель, в результате может даже распасться. В исследованиях, проведенных по государственной линии, указывается, что на практике большинство новых предприятий в бизнесе распадается, и основной причиной их краха является плохое руководство, а не плохие идеи».

«Для того чтобы оставаться сильными и выжить, большинству организаций приходится периодически менять свои цели, выбирая их соответственно изменяющимся потребностям внешнего мира. Английская монархия, например, выжила как институт, потому что она, в конечном итоге, признала существенное сокращение объема своей власти и своего влияния в ответ на социальное давление, требующее демократизации. Почти все организации, существующие ради бизнеса, периодически разрабатывают новые виды продукции или услуг для своих потребителей. Вообще, успешная организация старается стать сильнее посредством ориентации на самых квалифицированных членов групп, которые ранее, быть может, были недостаточно представлены в руководящем составе».

Особое значение имеет категория, которую переводчики работы [12] перевели как производительность: «Производительность – это отношение количества единиц на выходе к количеству единиц на входе».

Характерно примечание научного редактора: «В отношении термина productivity – «производительность» важно отметить, что он отражает комплексную, факторную производительность, которая является следствием использования всех видов ресурсов, а не только производительность труда, что характерно в аналогичных случаях для методологии, принятой в традиционной советской практике».

Вторая глава [12] посвящена эволюции управленческой мысли. Выделяются два периода – до 1900 года и с 1911-го, когда вышла книга Фредерика У. Тейлора «Принципы научного управления». «Появление и оформление управления как науки, как области научных исследований, частично было ответом на потребности большого бизнеса, а частично – попыткой воспользоваться преимуществами техники, созданной в период промышленной революции». Вместе с рационализацией управленческих процессов в [12] упоминается рационализация трудовых процессов.

О классической школе в [12] сказано: «Приверженцы классической школы, как и те, кто писал о научном управлении, не очень заботились о социальных аспектах управления. Более того, их работы в значительной степени исходили из личных наблюдений, а не основывались на научной методологии. «Классики» старались взглянуть на организации с точки зрения широкой перспективы, пытаясь определить общие характеристики и закономерности организаций. Целью классической школы было создание универсальных принципов управления. При этом она исходила из идеи, что следование этим принципам несомненно приведет организацию к успеху».

Эти принципы затрагивали два основных аспекта. Одним из них была разработка рациональной системы управления организацией. Определяя основные функции бизнеса, теоретики-«классики» были уверены в том, что могут определить лучший способ разделения организации на подразделения или рабочие группы. Традиционно такими функциями считались финансы, производство и маркетинг. С этим было тесно связано и определение основных функций управления.

Далее указывается, что главный вклад Файоля в теорию управления состоял в том, что он рассмотрел управление как универсальный процесс, состоящий из нескольких взаимосвязанных функций, таких как планирование и организация. Подробно рассматриваются функции управления, авторы дают сжатое изложение 14-ти принципов управления Анри Файоля, многие из которых до сих пор практически полезны. Их можно свести в таблицу 1.1.

Таблица 1.1 – Принципы управления Анри Файоля

№ п/п	Принцип	Комментарий Файоля
1.	Разделение труда	Целью разделения труда является выполнение работы, большей по объему и лучшей по качеству, при тех же усилиях. Это достигается за счет сокращения числа целей, на которые должны быть направлены внимание и усилия.
2.	Полномочия и ответственность	Полномочия есть право отдавать приказ, а ответственность есть ее составляющая противоположность. Где даются полномочия – там возникает ответственность.
3.	Дисциплина	Дисциплина предполагает послушание и уважение к достигнутым соглашениям между фирмой и ее работниками. Установление этих соглашений, связывающих фирму и работников, из которых возникают дисциплинарные формальности, должно оставаться одной из главных задач руководителей индустрии. Дисциплина также предполагает справедливо применяемые санкции.

4.	Единоначалие	Работник должен получать приказы только от одного непосредственного начальника.
5.	Единство направления	Каждая группа, действующая в рамках одной цели, должна быть объединена единым планом и иметь одного руководителя.
6.	Подчиненность личных интересов общим	Интересы одного работника или группы работников не должны превалировать над интересами компании или организации большего масштаба.
7.	Вознаграждение персонала	Для того чтобы обеспечить верность и поддержку работников, они должны получать справедливую зарплату за свою службу.
8.	Централизация	Как и разделение труда, централизация является естественным порядком вещей. Однако соответствующая степень централизации будет варьироваться в зависимости от конкретных условий. Поэтому возникает вопрос о правильной пропорции между централизацией и децентрализацией. Это проблема определения меры, которая обеспечит лучшие возможные результаты.
9.	Скалярная цепь	Это ряд лиц, стоящих на руководящих должностях, начиная от лица, занимающего самое высокое положение в этой цепочке, – вниз, до руководителя низового звена. Было бы ошибкой отказываться от иерархической системы без определенной необходимости в этом, но было бы еще большей ошибкой поддерживать эту иерархию, когда она наносит

		ущерб интересам бизнеса.
10.	Порядок	Место – для всего и все на своем месте.
11.	Справедливость	Справедливость – это сочетание доброты и правосудия.
12.	Стабильность рабочего места для персонала	Высокая текучесть кадров снижает эффективность организации. Посредственный руководитель, который держится за место, безусловно, предпочтительней, чем выдающийся, талантливый менеджер, который быстро уходит и не держится за свое место.
13.	Инициатива	Инициатива означает разработку плана и обеспечение его успешной реализации. Это придает организации силу и энергию.
14.	Корпоративный дух	Союз – это сила. А она является результатом гармонии персонала.

Далее рассмотрены процессный, системный и ситуационный подходы к управлению.

Говоря о внутренней среде организации, переводчик [12] использует не очень удачный термин «переменная». «Основные переменные в самой организации, которые требуют внимания руководства, это цели, структура, задачи, технология и люди».

«Организация, по определению, это – группа людей с осознанными общими целями... У организации могут быть разнообразные цели, особенно это касается организаций различных типов... В подразделениях, так же как и во всей организации, необходима выработка целей... Структура организации – это логические взаимоотношения уровней управления и функциональных областей, построенные в такой форме, которая позволяет наиболее эффективно достигать целей организации... Технология – четвертая важная внутренняя переменная

...социолог Чарльз Перроу описывает технологию как средство преобразования сырья – будь то люди, информация или физические материалы – в искомые продукты и услуги».

Подводя итоги анализа, проведенного в настоящей диссертации, можно сказать, что, хотя в работе [12] и упоминается «модель внутренних переменных», но представляет она собой тривиальную графическую схему и ее словесное описание. Попытки ее формализации и математического описания авторами [12] не предпринимались.

В четвертой главе рассматривается внешнее окружение организации. Указывается, что «в управленческой мысли представление о значении внешнего окружения и необходимости учитывать силы, внешние по отношению к организации, появилось в конце 50-х гг.». «Это стало одним из важнейших вкладов системного подхода в науку управления, поскольку подчеркивалась необходимость для руководителя рассматривать свою организацию как целостность, состоящую из взаимосвязанных частей, в свою очередь, опутанных связями с внешним миром». Авторы [12], как и в предыдущих случаях, ограничились словесным описанием проблемы и иллюстративными примерами.

В пятой главе на многочисленных примерах рассмотрены вопросы социальной ответственности и этики.

Во второй части рассматривается то, что авторы [12] называют связующими процессами и относят к ним коммуникации и принятие решений. Позволим себе отметить, что отрасль науки, которая в этом переводе названа наукой об управлении, в других переводах называется «исследование операций».

Существуют исследования, согласно которым руководитель от 50 до 90% всего времени тратит на коммуникации. С другой стороны, 73% американских, 63% английских и 85% японских руководителей считают коммуникации главным препятствием на пути достижения эффективности их организациями. Это говорит о важности коммуникационного процесса. В [12] рассмотрены межуровневые коммуникации с верхних уровней и в обратном направлении. В первом случае сообщается о текущих задачах, изменении приоритетов, конкретных заданиях,

рекомендуемых процедурах и т.п. Во втором случае на верхние уровни проходит оповещение о состоянии дел на низших уровнях. В дополнение к вертикальному обмену информацией организации нуждаются в горизонтальных связях. Такой обмен информацией необходим для координации задач и действий подразделений.

Рассмотрены коммуникации типа «руководитель – подчиненный», «руководитель – рабочая группа» и неформальные коммуникации. Последние можно назвать каналом распространения слухов. «Поскольку по каналам слухов информация передается много быстрее, чем по каналам формального сообщения, руководители пользуются первыми для запланированной утечки и распространения определенной информации или сведений типа «только между нами»».

Описаны элементы и этапы процесса коммуникаций, такие как отправитель, сообщение, канал, получатель, метод кодирования и декодирования. Описывающая это модель представляет тривиальную графическую схему, описанную на словах. Полезными представляются советы по искусству общения, умению слушать и создавать обстановку, облегчающую восприятие.

При обсуждении принятия решений обсуждается процесс принятия решений и методы их обоснования. Утверждается, что решение это выбор альтернативы. В [12] различают запрограммированные и незапрограммированные решения. «Запрограммированное решение есть результат реализации определенной последовательности шагов или действий, подобных тем, что предпринимаются при решении математического уравнения». «Незапрограммированные требуются в ситуациях, которые ... новы, внутренне не структурированы или сопряжены с неизвестными факторами. Поскольку заранее невозможно составить конкретную последовательность необходимых шагов, руководитель должен разработать процедуру принятия решения».

Предлагаются этапы рационального решения проблем:

- диагностика проблемы;
- формулировка ограничений и критериев принятия решения;

- определение альтернатив;
- оценка альтернатив;
- выбор альтернативы;
- реализация;
- обратная связь.

На описательном уровне обсуждаются также вопросы рисков при принятии решений, неопределенности, поведенческих, информационных и т.п. ограничений.

В главе, посвященной моделям и методам принятия решений, излагаются основы исследования операций. Отмечается, что ее особенностями являются научный метод, системная ориентация и использование моделей. Научный метод это наблюдение, формулирование гипотезы и верификация. Почему-то использование моделей выделяется из этой цепочки в отдельную концепцию. Указывается, что существуют физические, аналоговые и математические модели. Обсуждая вопросы моделирования, авторы [12] освещают собственно специфику научной работы. Они обсуждают всю цепочку от постановки задачи, построения модели, проверки модели на достоверность до ее применения.

Говоря об общих проблемах моделирования, авторы [12] обсуждают недостоверные исходные допущения, информационные ограничения, страх пользователей, слабое использование на практике, чрезмерную стоимость.

Далее рассматриваются традиционные методы исследования операций, такие как теория игр, теория массового обслуживания, управление запасами, линейное программирование и имитационное моделирование. Из методов экономического анализа для примера рассмотрен расчет порога безубыточности.

1.3 Методы принятия решений

Часть главы 8 книги [12], где излагаются методы исследования операций, наиболее близка к теме настоящей диссертации. Первый метод, который здесь предлагается – это использование теории игр и построение платежной матрицы для выбора наиболее подходящей стратегии достижения цели. При этом должны быть обеспечены следующие условия:

- имеется разумно ограниченное число альтернатив или вариантов стратегии для выбора между ними;
- то, что может случиться, с полной определенностью не известно;
- результаты принятого решения зависят от того, какая именно выбрана альтернатива, и какие события в действительности имеют место.

Указывается на трудность принятия обоснованных решений: «... руководитель должен располагать возможностью объективной оценки вероятности релевантных событий и расчета ожидаемого значения такой вероятности. Руководитель редко имеет полную определенность. Но также редко он действует в условиях полной неопределенности. Почти во всех случаях принятия решений руководителю приходится оценивать вероятность или возможность события».

Иллюстрируя использование дерева решений для обоснования выбора, авторы [12] делают это на простом примере и опять оговаривают: «До принятия решения руководитель собрал релевантную информацию об ожидаемых выигрышах в случае тех или иных вариантов действий и о вероятности соответствующих событий. Эта информация представлена на дереве решений».

Методы принятия решений в [12] иллюстрируются несложными примерами и сопровождаются оговорками, что компоненты прогноза должны быть тщательно продуманы, а ограничения откровенно названы. Поэтому использовать такие рекомендации в качестве рабочей методики очень трудно.

С принятием решений тесно связаны методы прогнозирования. Обсуждаются количественные и неформальные методы прогнозирования. К последним в [12] относят сбор информации из открытых источников (вербальных и письменных) и промышленный шпионаж.

Для получения количественных прогнозов используется анализ временных рядов. Из всего многообразия методов в [12] обсуждается простой качественный пример. В сложных, труднопредсказуемых ситуациях рекомендуется использовать различные варианты метода экспертных оценок.

Достаточно глубоко вопрос обоснованного принятия решений проработан в диссертации Шепитько Т.В. [43] применительно к компаниям, задействованным на строительстве, ремонте и реконструкции железных дорог. В работе [43] построена вычислительная процедура для поиска оптимумов в областях многомерной сетки, покрывающей пространство организационно-технологических решений. Оконтуривание этих областей представляет собой неформализуемую часть задачи принятия решений и возлагается на лицо, принимающее решения (ЛПР), а формальный программный математический аппарат осуществляет в заданной области выбор узлов сетки, представляющих собой решение с экстремальными параметрами.

В диссертации [43] разработана модель, алгоритмы и программное обеспечение, реализующие процедуру принятия решения, управления и оценки его надежности на единой формальной основе. В силу того, что одним из аргументов оптимизируемого функционала является граф с переменной топологией, разработана комплексная процедура оптимизации организационно-технологических решений, сочетающая формальные и неформальные шаги, результатом работы которой является концепция таких решений. Определены неформальные процедуры, выполняемые ЛПР, создающие основу для выполнения формализованной процедуры отбора из множества допустимых небольшого подмножества решений, окончательный выбор из которых осуществляется ЛПР.

Концепция принятия решений в данном случае использует для сведения задачи оптимизации к однокритериальной векторизацию множества критериев, что принципиально отличается от широко используемых способов, основанных на использовании комбинаций критериев с учетом их веса. Отмечается, что «выбор критериев оптимальности и ограничений при оптимизации ОТР зависит от конкретной производственной ситуации, доминирующей цели, ограниченности ресурсов, их стоимости и других факторов».

Впервые в практике принятия организационно-технологических решений использована аппроксимация их пространства сеткой, узлы которой являются множеством аргументов для оптимизационной процедуры эволюционного типа. В качестве одного из вариантов свертки аргументов, отражающей пространственно-временные связи, в [43] использована сетевая модель.

Предложенная методология доведена до конкретного решения в результате анализа пространства решений при реконструкции железных дорог для различных видов работ и различных технологий на примере реконструкции промежуточной станции.

1.4 Стратегическое планирование

В [12] отмечается, что для любой организации важным является стратегическое планирование, важным элементом которого является распределение ресурсов, адаптация к внешней среде, внутренняя координация и формирование организационных стратегий: «Стратегия представляет собой детальный всесторонний комплексный план, предназначенный для того, чтобы обеспечить осуществление миссии организации и достижение ее целей», – и далее: «Стратегический план должен разрабатываться скорее с точки зрения перспективы компании, а не конкретного индивида».

Основой стратегического планирования является понимание целей и миссии организации. Деятельность организации должна удовлетворять потребности внешних клиентов. Тогда с учетом анализа внешней среды, экономических, политических, рыночных, технологических, международных факторов можно наметить пути долгосрочного развития организации.

После этого определяют достаточность внутренних резервов для реализации намеченной стратегии. Для этого обследуют маркетинг, финансы, производство, человеческие ресурсы, а также культуру и образ корпорации. На выбор стратегии, в частности, могут влиять допустимый риск, прошлые стратегии, поведение акционеров, фактор времени. После ее выбора организация переходит к этапу реализации стратегии.

На этапе реализации должны быть разработаны соответствующая тактика и политика, направленные на сохранение ориентиров и предотвращение принятия решений, противоречащих утвержденной стратегии. Большое значение имеет разработка стандартизованных процедур и правил, которые упрощают оперативное руководство и страхуют от ошибок.

Необходимым этапом стратегического планирования является бюджетирование. Оно позволяет оценить, какие ресурсы имеются в распоряжении и повысить эффективность их использования. Формирование бюджетов начинается с общих целей. Затем формируются, проверяются и окончательно утверждаются бюджеты структурных подразделений.

В [12] дается также понятие о целевом планировании. Обсуждаются проверка и оценка, корректирующие меры, практическая обоснованность. Указывается на необходимость согласования целей на всех уровнях руководства, планирование действий, проверку и оценку результатов и выработку корректирующих мер, рассматриваются причины неудач при реализации целевого метода.

1.5 Формирование организационных структур

В [12] обсуждаются вопросы делегирования полномочий, зон ответственности и формирования структуры организации, подчеркивается необходимость определения пределов полномочий.

Особое внимание уделено линейным и штабным полномочиям. Невозможность сочетать линейное руководство и деятельность по планированию и выработке стратегии привела к созданию штабных структур.

Формирование цепи линейных полномочий, по мнению авторов [12], играет ключевую роль в деятельности организации. Важным является принцип единоначалия и ограничение нормы управляемости. Ряд авторов считает наилучшей норму от 7 до 10 подчиненных, но на практике она меняется в более широких пределах.

По структуре организации отмечается: «Наилучшая» структура – это та, которая наилучшим образом позволяет организации эффективно взаимодействовать с внешней средой, продуктивно и целесообразно распределять и направлять усилия своих сотрудников и, таким образом, удовлетворять потребности клиентов и достигать своих целей с высокой эффективностью».

Подчеркивается, что проектирование структуры должно базироваться на стратегических планах организации с точки зрения достижения ею целей.

Проектирование организационной структуры в [12] рассмотрено, как все вопросы в книге, только на качественном уровне. Предложена следующая методика организационного проектирования структуры:

- деление организации по горизонтали на блоки;
- определение полномочий для различных должностей;
- определение должностных обязанностей, как совокупности задач и функций.

Конкретизация этой методики в [12] осуществляется на уровне рекомендаций «руководство устанавливает цель команд», «руководство

разрабатывает конкретные задачи и закрепляет их за исполнителями» и т.п. Также на качественном уровне на примерах рассмотрены формирование, достоинства, недостатки и влияние степени централизации на такие структуры, как:

- бюрократическая организация;
- функциональная структура (департаментализация);
- дивизиональная;
- продуктовые;
- региональные структуры;
- структуры, ориентированные на потребителя;
- адаптивные;
- проектные;
- матричные;
- конгломератные структуры.

1.6 Выводы по Главе 1

1. По управлению и организационным структурам к настоящему времени издано много книг, как переводных, так и отечественных. Новизной выделяются лишь некоторые из них.

2. В оглавлении практически любого источника можно найти упоминание вопросов формирования и оптимизации организационных структур. При этом обсуждение этих вопросов ведется на качественном уровне.

3. В соответствии с изложенным, актуальным является моделирование эффективных организационных структур и изучение на модели особенностей их формирования.

ГЛАВА 2 МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ

2.1. Моделирование организационной структуры

Как следует из анализа, представленного в Главе 1, основным методом эффективного решения организационно-управленческих задач и выбора эффективной организационной структуры является математическое моделирование. В настоящей диссертации в качестве модели, адекватной рассматриваемой производственной системе (дорожно-строительной компании), используется система массового обслуживания (СМО). Она может эффективно применяться во многих областях производства, включая транспортную отрасль, где широко используются системы, реализующие многократное выполнение однотипных задач.

Организационная структура дорожно-строительной компании образована из производственных и управленческих единиц. Компания получает поток заявок на выполнение тех или иных дорожных работ, например, на ремонт дорожного полотна на обслуживаемом участке, и располагает определенным парком машин и механизмов, т.е. является системой массового обслуживания. В ней можно выделить следующие основные элементы: 1) входящий поток заявок (заявки на ремонт); 2) очередь; 3) каналы обслуживания (ремонтные подразделения); 4) выходящий поток обслуженных заявок. Предметом теории массового обслуживания является установление зависимостей между характером потока заявок, числом каналов обслуживания, производительностью отдельного канала и эффективным обслуживанием с целью нахождения наилучших путей управления этими процессами.

2.1.1 Модель замкнутой СМО

Наряду с моделями, где заявки приходят извне, и интенсивность потока заявок не зависит от состояния самой системы, существуют системы, в которых интенсивность потока поступающих заявок зависит от состояния системы. В данном разделе диссертации рассмотрим именно такие системы массового обслуживания, они называются замкнутыми.

В качестве примера замкнутой СМО рассмотрим следующую систему. Ремонтное подразделение дорожно-строительной компании обслуживает n единиц техники (например, экскаваторов), используемой на ремонтных работах дорожного полотна. Каждая единица техники может в любой момент выйти из строя и потребовать обслуживания со стороны ремонтного подразделения. Интенсивность потока неисправностей каждой единицы техники равна λ . Вышедшая из строя единица техники исключается из технологического процесса. Если в этот момент ремонтное подразделение свободно, оно берется за ремонт неисправной единицы техники; на это тратится среднее время

$$t_{об} = \frac{1}{\mu}, \quad (2.1)$$

где μ – интенсивность потока обслуживания (ремонта).

Если в момент выхода единицы техники из строя ремонтное подразделение занято, эта единица техники становится в очередь на обслуживание и ждет, пока ремонтное подразделение освободится.

Требуется найти вероятности состояний данной системы и следующие ее характеристики:

- вероятность того, что ремонтное подразделение не будет занято;
- вероятность наличия очереди;
- среднее число единиц техники, ожидающих очереди на ремонт и др.

В этой СМО источниками заявок являются средства механизации, имеющиеся в ограниченном количестве (механизированный парк

дорожно-строительной компании) и подающие или не подающие заявки, в зависимости от своего состояния; при выходе единицы техники из строя она перестает быть источником новых заявок. Следовательно, интенсивность общего потока заявок, с которым приходится иметь дело ремонтному подразделению, зависит от того, сколько имеется неисправных единиц техники, то есть сколько заявок связано с процессом обслуживания (непосредственно обслуживается или стоит в очереди).

Характерным для замкнутой системы массового обслуживания является наличие ограниченного числа источников заявок. В сущности, любая система массового обслуживания имеет дело только с ограниченным числом источников заявок, но в ряде случаев число этих источников достаточно велико, тогда можно пренебречь влиянием состояния самой СМО на поток заявок.

Рассмотрим сформулированную выше задачу о ремонтном подразделении дорожно-строительной компании в рамках общей схемы марковских процессов.

Система, включающая ремонтное подразделение из n единиц техники, имеет ряд состояний, которые будем нумеровать по числу неисправных единиц техники, связанных с обслуживанием:

S_0 – все единицы техники исправны (ремонтное подразделение свободно);

S_1 – одна единица техники неисправна, ремонтное подразделение занято ее ремонтом;

S_2 – две единицы техники неисправны, одна ремонтируется, другая ожидает очереди;

S_n – все n единиц техники неисправны, одна ремонтируется, $(n - 1)$ стоят в очереди. На рисунке 2.1 приведен граф состояний такой замкнутой СМО.

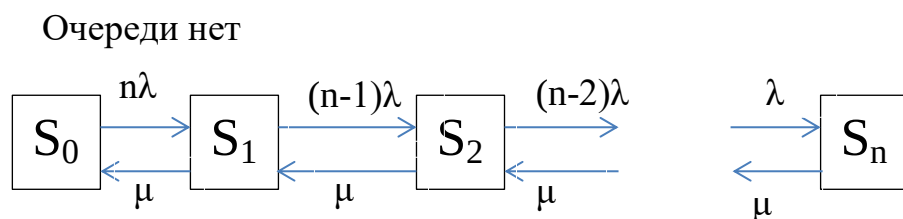


Рисунок 2.1 – Граф состояний замкнутой системы массового обслуживания с одним ремонтным подразделением

Интенсивности потоков событий, переводящих систему из предыдущего состояния в последующее, проставлены у стрелок. Из состояния S_0 в S_1 систему переводит поток неисправностей всех работающих единиц техники; его интенсивность равна $n\lambda$. Из состояния S_1 в S_2 систему переводит поток неисправностей уже не n , а $(n - 1)$ единиц техники (работают всего $(n - 1)$) и т. д. Интенсивности потоков событий, переводящих систему по стрелкам справа налево, все одинаковы – работает все время одно ремонтное подразделение с интенсивностью обслуживания μ .

Пользуясь общим решением задачи о предельных вероятностях состояний, получим следующие характеристики рассматриваемой СМО:

- 1) вероятность того, что ремонтное подразделение свободно (все единицы техники исправны):

$$P_0 = \frac{1}{1 + n\rho + n(n-1)\rho^2 + n(n-1)(n-2)\rho^3 + \dots + n(n-1)\rho^n}; \quad (2.2)$$

- 2) вероятности того, что какое-то число единиц техники неисправно:

- одна единица техники неисправна:

$$P_1 = n\rho P_0; \quad (2.3)$$

- две единицы техники неисправны (одна из них в ремонте, 1- в очереди):

$$P_2 = n(n-1)\rho P_0; \quad (2.4)$$

- n единиц техники неисправны (одна в ремонте, $(n-1)$ в очереди):

$$P_n = n(n-1)(n-2)(n-3) \dots (n-(n-1))\rho P_0; \quad (2.5)$$

- 3) вероятность того, что ремонтное подразделение занято:

$$P_{\text{зан}} = 1 - P_0; \quad (2.6)$$

- 4) абсолютная пропускная способность (среднее количество неисправностей, устраняемых ремонтным подразделением в единицу времени):

$$A=(1-P_0)\mu; \quad (2.7)$$

5) вероятность того, что ремонтное подразделение свободно:

$$P_{\text{своб}}=1-P_{\text{зан}}=P_0; \quad (2.8)$$

6) среднее число неисправных единиц техники:

$$M[n] = n - \frac{1-P_0}{\rho}; \quad (2.9)$$

7) среднее число единиц техники, ожидающих ремонта в очереди:

$$M[y] = n - (1 - P_0) \left(1 + \frac{1}{\rho}\right); \quad (2.10)$$

8) потеря производительности группы единиц техники:

$$L = M[n] \cdot P_p, \quad (2.11)$$

где P_p – производительность одной единицы техники.

2.1.2 Модель обслуживания машинного парка

В п. 2.1.1 диссертации принято, что модель обслуживания машинного парка представляет собой модель замкнутой СМО и рассмотрены системы массового обслуживания, для которых интенсивность λ входящего потока заявок не зависит от состояния системы. В этом случае источник заявок является внешним по отношению к СМО и генерирует неограниченный поток требований. Рассмотрим системы массового обслуживания, для которых интенсивность λ зависит от состояния системы, причем источник требований является внутренним и генерирует ограниченный поток заявок.

Таковой СМО будем считать машинный парк, состоящий из N единиц техники, которые обслуживают R ремонтных подразделений ($N > R$), причем каждая единица техники может обслуживаться только одним подразделением. Здесь единицы техники являются источниками требований (заявок на

обслуживание), а ремонтные подразделения – обслуживающими каналами. Неисправная единица техники после обслуживания используется по своему прямому назначению и становится потенциальным источником возникновения требований на обслуживание. Очевидно, что интенсивность λ зависит от того, сколько единиц техники в данный момент находится в эксплуатации ($N - k$) и сколько их обслуживается или стоит в очереди, ожидая обслуживания (k).

В рассматриваемой модели емкость источника требований следует считать ограниченной. Входящий поток требований исходит из ограниченного числа эксплуатируемых единиц техники ($N - k$), которые в случайные моменты времени выходят из строя и требуют обслуживания. При этом каждая единица техники из ($N - k$) находится в эксплуатации.

Генерируется пуассоновский поток требований с интенсивностью λ независимо от других объектов, общий (суммарный) входящий поток имеет интенсивность $(N - k)\lambda$.

Требование, поступившее в систему в момент, когда свободен хотя бы один канал, немедленно идет на обслуживание. Если требование застаёт все каналы занятыми обслуживанием других требований, то оно не покидает систему, а становится в очередь и ждет, пока один из каналов не станет свободным.

Таким образом, в замкнутой системе массового обслуживания входящий поток требований формируется из выходящего.

Состояние S_k системы характеризуется общим числом требований, находящихся на обслуживании и в очереди, равным k . Для рассматриваемой замкнутой системы $k = 0, 1, 2, \dots, N$. При этом, если система находится в состоянии S_k , то число объектов, находящихся в эксплуатации, равно $(N - k)$.

Если λ - это интенсивность потока требований в расчете на одну единицу техники, то:

$$\lambda_k = \begin{cases} (N - k)\lambda, & 0 \leq k \leq N; \\ 0 & k > N \end{cases}, \quad (2.12)$$

$$\mu_k = \begin{cases} k \cdot \mu, & 0 \leq k \leq R \\ R \cdot \mu, & R \leq k \leq N. \\ 0, & k > N \end{cases} \quad (2.13)$$

Система алгебраических уравнений, описывающих работу замкнутой СМО в стационарном режиме, выглядит следующим образом:

$$\begin{cases} -\varphi \cdot N \cdot P_0 + P_0 = 0 \\ (N - k + 1)\varphi P_{k-1} - [(N - k)\varphi + k]P_k + (k + 1) \cdot P_{k+1} = 0, 0 < k < R \\ (N - k + 1) \cdot \varphi \cdot P_{k-1} - [(N - k) \cdot \varphi + R]P_k + R \cdot P_{k+1} = 0, R \leq k < N \\ \varphi P_{N-1} - RP_N = 0 \end{cases} \quad (2.14)$$

Решая данную систему, находим вероятность k -го состояния:

$$P_k = \begin{cases} \frac{N! \varphi^k}{k!(N-k)!} P_0, 1 \leq k < R \\ \frac{N! \varphi^k}{R! R^{k-R} (N-k)!} P_0, R \leq k \leq N \end{cases}. \quad (2.15)$$

Величина P_0 определяется из условия нормирования полученных результатов по формулам (2.14) для P_k , $k = 0, 1, 2, \dots, N$.

Определим следующие вероятностные характеристики системы:

– среднее число требований в очереди на обслуживание:

$$L_q = \sum_{k=R}^N (k - R) P_k; \quad (2.16)$$

– среднее число требований, находящихся в системе (на обслуживании и в очереди):

$$L_S = \sum_{k=1}^N k \cdot P_k; \quad (2.17)$$

– среднее число ремонтных подразделений (каналов), «простаивающих» из-за отсутствия работы:

$$\overline{R_n} = \sum_{k=0}^{R-1} (R - k) P_k; \quad (2.18)$$

– коэффициент простоя обслуживаемой единицы техники в очереди:

$$\alpha_1 = \frac{L_q}{N}; \quad (2.19)$$

– коэффициент использования единиц техники:

$$\alpha_1 = 1 - \frac{L_S}{N}; \quad (2.20)$$

– коэффициент простоя обслуживающих каналов (ремонтных подразделений):

$$\alpha_3 = \frac{\bar{R}_n}{R}; \quad (2.21)$$

– среднее время ожидания обслуживания (время ожидания обслуживания в очереди):

$$W_q = \frac{1}{\lambda} \left(\frac{1-\alpha_2}{\alpha_2} \right) - \frac{1}{\mu}. \quad (2.22)$$

2.1.3 Использование модели замкнутой СМО для организации эффективной работы системы «Ремонтное подразделение» – «Единица техники» дорожно-строительной компании

Используя модель замкнутой СМО, представленную в п. 2.1.2 настоящего исследования, рассмотрим последовательность решения задачи по выбору эффективного варианта работы СМО по обслуживанию 10-ти единиц техники (ЕТ), которое выполняется 2-мя ремонтными подразделениями одинаковой производительности [90].

В качестве исходных условий принимаем, что:

- поток отказов (неисправностей) одной ЕТ - пуассоновский с интенсивностью $\lambda = 0,2$;
- время обслуживания ЕТ подчиняется показательному закону;
- среднее время обслуживания одной ЕТ одним ремонтным подразделением составляет: $\bar{t}=1,25$ час.

Возможны следующие варианты организации обслуживания:

1. Оба ремонтных подразделения обслуживают все десять ЕТ, так что при отказе ЕТ его обслуживает одно из свободных подразделений; в этом случае $R = 2, N = 10$;
2. Каждое из двух ремонтных подразделений обслуживает по пять закрепленных за ним ЕТ; в этом случае $R = 1, N = 5$.

Необходимо выбрать наилучший вариант организации обслуживания ЕТ.

Решение.

1. Вычислим параметр обслуживания:

$$\mu = \frac{1}{t} = \frac{1}{1,25} = 0,8. \quad (2.23)$$

2. Приведенная интенсивность составит:

$$\psi = \frac{\lambda}{\mu} = \frac{0,2}{0,8} = 0,25. \quad (2.24)$$

3. Вычислим вероятностные характеристики СМО для двух вариантов организации обслуживания ЕТ.

Вариант 1 ($R = 2, N = 10$)

1. Определим вероятности состояний системы:

$$P_k = \begin{cases} \frac{N! \cdot \psi^k}{k! \cdot (N-k)!} \cdot P_0, 1 \leq k < R \\ \frac{N! \cdot \psi^k}{R! \cdot R^{k-R} \cdot (N-k)!} \cdot P_0, R \leq k \leq N \end{cases}; \quad (2.25)$$

$$P_1 = \frac{10! \cdot 0,25^1}{1! \cdot (10-1)!} \cdot P_0 = 2,5 \cdot P_0; \quad (2.26)$$

$$P_2 = \frac{10! \cdot 0,25^2}{2! \cdot 2^{2-2} \cdot (10-2)!} \cdot P_0 = 2,812 \cdot P_0; \quad (2.27)$$

$$P_3 = \frac{10! \cdot 0,25^3}{2! \cdot 2^{3-2} \cdot (10-3)!} \cdot P_0 = 2,812 \cdot P_0; \quad (2.28)$$

$$P_4 = \frac{10! \cdot 0,25^4}{2! \cdot 2^{4-2} \cdot (10-4)!} \cdot P_0 = 2,461 \cdot P_0; \quad (2.29)$$

$$P_5 = \frac{10! \cdot 0,25^5}{2! \cdot 2^{5-2} \cdot (10-5)!} \cdot P_0 = 1,864 \cdot P_0; \quad (2.30)$$

$$P_6 = \frac{10! \cdot 0,25^6}{2! \cdot 2^{6-2} \cdot (10-6)!} \cdot P_0 = 1,154 \cdot P_0; \quad (2.31)$$

$$P_7 = \frac{10! \cdot 0,25^7}{2! \cdot 2^{7-2} \cdot (10-7)!} \cdot P_0 = 0,577 \cdot P_0; \quad (2.32)$$

$$P_8 = \frac{10! \cdot 0,25^8}{2! \cdot 2^{8-2} \cdot (10-8)!} \cdot P_0 = 0,216 \cdot P_0; \quad (2.33)$$

$$P_9 = \frac{10! \cdot 0,25^9}{2! \cdot 2^{9-2} \cdot (10-9)!} \cdot P_0 = 0,054 \cdot P_0; \quad (2.34)$$

$$P_{10} = \frac{10! \cdot 0,25^{10}}{2! \cdot 2^{10-2} \cdot (10-10)!} \cdot P_0 = 0,007 \cdot P_0. \quad (2.35)$$

Учитывая, что $\sum_{k=0}^N P_k = 1$ и используя результаты расчета P_k , вычислим P_0 :

$$\sum_{k=0} P_k = P_0 + 2,5 \cdot P_0 + 2,812 \cdot P_0 + 2,812 \cdot P_0 + \dots + 0,007 \cdot P_0 = 1, \quad (2.36)$$

откуда $P_0 = 0,065$.

Тогда:

$$P_1 \approx 0,162,$$

$$P_2 \approx 0,183,$$

$$P_3 \approx 0,182,$$

$$P_4 \approx 0,16,$$

$$P_5 \approx 0,11,$$

$$P_6 \approx 0,075,$$

$$P_7 \approx 0,037,$$

$$P_8 \approx 0,014,$$

$$P_9 \approx 0,003,$$

$$P_{10} \approx 0,000.$$

Определим среднее число ЕТ в очереди на обслуживание:

$$\begin{aligned} L_q &= \sum_{k=R}^N (k - R) \cdot P_k = 0 + (3 - 2) \cdot 0,182 + (4 - 2) \cdot 0,16 + (5 - 2) \cdot \\ &\cdot 0,11 + (6 - 2) \cdot 0,075 + (7 - 2) \cdot 0,037 + (8 - 2) \cdot 0,014 + (9 - 2) \cdot 0,003 = \\ &= 0,182 + 0,32 + 0,33 + 0,3 + 0,185 + 0,084 + 0,021 = 1,42. \end{aligned} \quad (2.37)$$

Определим среднее число ЕТ, находящихся в системе (на обслуживании и в очереди):

$$\begin{aligned} L_S &= \sum_{R=1}^N k \cdot P_k = 1 \cdot P_1 + 2 \cdot P_2 + 3 \cdot P_3 + 4 \cdot P_4 + 5 \cdot P_5 + 6 \cdot P_6 + 7 \cdot P_7 + \\ &+ 8 \cdot P_8 + 9 \cdot P_9 + 10 \cdot P_{10} = 0,162 + 2 \cdot 0,183 + 3 \cdot 0,182 + 4 \cdot 0,16 + 5 \cdot 0,11 + \\ &+ 6 \cdot 0,075 + 7 \cdot 0,037 + 8 \cdot 0,014 + 9 \cdot 0,003 + 10 \cdot 0 = 3,11. \end{aligned} \quad (2.38)$$

Определим среднее число ремонтных подразделений, простаивающих из-за отсутствия работы:

$$\bar{R}_n = \sum_{k=0}^{R-1} (R - k) \cdot P_k = (2 - 0) \cdot P_0 + (2 - 1) \cdot P_1 = 2 \cdot 0,065 + 1 \cdot 0,162 = 0,292. \quad (2.39)$$

Коэффициент простоя ЕТ в очереди следующий:

$$\alpha_1 = \frac{L_q}{N} = \frac{1,42}{10} = 0,142. \quad (2.40)$$

Коэффициент использования ЕТ определяется по формуле:

$$\alpha_2 = 1 - \left(\frac{L_s}{N} \right) = 1 - \left(\frac{3,11}{10} \right) = 0,689. \quad (2.41)$$

Коэффициент простоя ремонтных подразделений рассчитывается так:

$$\alpha_3 = \frac{\bar{R}_n}{R} = \frac{0,292}{2} = 0,146. \quad (2.42)$$

Среднее время ожидания ЕТ обслуживания:

$$W_q = \frac{1}{\lambda} \cdot \left(\frac{1 - \alpha_2}{\alpha_2} \right) - \frac{1}{\mu} = \frac{1}{0,2} \cdot \frac{1 - 0,689}{0,689} - \frac{1}{0,8} = 1,01 \text{ час}. \quad (2.43)$$

Вариант 2 ($R = 1, N = 5$)

Определим вероятности состояний системы:

$$P_k = \begin{cases} \frac{N! \cdot \psi^k}{k! \cdot (N-k)!} \cdot P_0, 1 \leq k < R \\ \frac{N! \cdot \psi^k}{R! \cdot R^{k-R} \cdot (N-k)!} \cdot P_0, R \leq k \leq N \end{cases}; \quad (2.44)$$

$$P_1 = \frac{5! \cdot 0,25^1}{1! \cdot (5-1)!} \cdot P_0 = 1,25 \cdot P_0; \quad (2.45)$$

$$P_2 = \frac{5! \cdot 0,25^2}{1! \cdot 2^{2-1} \cdot (5-2)!} \cdot P_0 = 1,25 \cdot P_0; \quad (2.46)$$

$$P_3 = \frac{5! \cdot 0,25^3}{(5-3)!} \cdot P_0 = 0,938 \cdot P_0; \quad (2.47)$$

$$P_4 = \frac{5! \cdot 0,25^4}{(5-4)!} \cdot P_0 = 0,469 \cdot P_0; \quad (2.48)$$

$$P_5 = 5! \cdot 0,25^5 \cdot P_0 = 0,117 \cdot P_0. \quad (2.49)$$

$$\sum_{k=0}^N P_k = P_0 + 1,25 \cdot P_0 + 1,25 \cdot P_0 + 0,938 \cdot P_0 + 0,469 \cdot P_0 + 0,117 \cdot P_0 = 1, \quad (2.50)$$

откуда $P_0 = 0,199$.

Тогда:

$$P_1 \approx 0,249,$$

$$P_2 \approx 0,249,$$

$$P_3 \approx 0,187,$$

$$P_4 \approx 0,093,$$

$$P_5 \approx 0,023.$$

Среднее число ЕТ в очереди на обслуживание составит:

$$L_q = \sum_{k=R}^N (k - R) \cdot P_k = (2 - 1) \cdot 0,249 + (3 - 1) \cdot 0,187 + (4 - 1) \cdot 0,093 + (5 - 1) \cdot 0,023 = 0,994 \quad (2.51)$$

Среднее число ЕТ, находящихся на обслуживании и в очереди, рассчитывается так:

$$L_s = \sum_{k=1}^N k \cdot P_k = 1 \cdot P_1 + 2 \cdot P_2 + 3 \cdot P_3 + 4 \cdot P_4 + 5 \cdot P_5 = 0,249 + 2 \cdot 0,249 + 3 \cdot 0,187 + 4 \cdot 0,093 + 5 \cdot 0,023 = 1,8. \quad (2.52)$$

Среднее число ремонтных подразделений, простаивающих из-за отсутствия работы:

$$\bar{R}_n = \sum_{k=0}^{R-1} (R - k) \cdot P_k = (1 - 0) \cdot P_0 = 0,199. \quad (2.53)$$

Коэффициент простоя ЕТ в очереди:

$$\alpha_1 = \frac{L_q}{N} = \frac{0,994}{5} = 0,199. \quad (2.54)$$

Коэффициент использования ЕТ:

$$\alpha_2 = 1 - \left(\frac{L_s}{N} \right) = 1 - \left(\frac{1,8}{5} \right) = 0,64. \quad (2.55)$$

Коэффициент простоя обслуживающих ремонтных подразделений:

$$\alpha_3 = \frac{\bar{R}_n}{R} = \frac{0,199}{1} = 0,199. \quad (2.56)$$

Среднее время ожидания ЕТ обслуживания:

$$W_q = \frac{1}{\lambda} \cdot \left(\frac{1 - \alpha_2}{\alpha_2} \right) - \frac{1}{\mu} = \frac{1}{0,2} \cdot \frac{1 - 0,64}{0,64} - \frac{1}{0,8} = 1,56 \text{ час.} \quad (2.57)$$

Сведем полученные результаты по двум рассчитанным вариантам в таблицу

2.1.

Таблица 2.1 – Результаты расчета вероятностных характеристик по вариантам

Итоговые вероятностные характеристики	Варианты	
	I	II
α_1	0,142	0,199
α_2	0,689	0,64
α_3	0,146	0,199
W_q , час	1,01	1,56

Из таблицы 2.1 видно, что в варианте 1 каждая единица техники стоит в очереди в ожидании начала обслуживания приблизительно 0,142 части рабочего времени, что меньше этого показателя при втором варианте организации работ (0,199). Кроме того, в 1-м варианте вероятность того, что единица техники в любой момент времени будет работать, выше, чем во 2-м варианте, и равна $\alpha_2^1 = 0,689 > \alpha_2^2 = 0,64$.

2.2 Выводы по Главе 2

На основании изложенного очевидно:

1. В качестве математической модели организационной структуры дорожно-строительной компании в диссертационном исследовании используется модель замкнутой системы массового обслуживания.
2. Производственное подразделение порождает ограниченный поток заявок на ремонт; интенсивность потока этих заявок зависит от соотношения количества единиц оборудования, находящихся в эксплуатации, и объектов, требующих ремонта. Источник заявок при этом определяется числом единиц техники и может породить конечное число заявок.
3. Применимость модели для поиска оптимальной организационной структуры подтверждается расчетным примером.

4. Особенности производственной ситуации таковы, что приходится использовать многокритериальную оптимизацию и принцип Парето-оптимальности с учетом того, что существует граница Парето, за которой начинается увеличение простоев обслуживаемого оборудования при приемлемом уровне загрузки ремонтных каналов.

ГЛАВА 3 МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПОДБОР СТРУКТУРЫ РЕМОНТНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЙ

3.1 Поиск порога Парето-оптимальности производственной системы

Как установлено в Главе 2 диссертации, производственная загрузка производственных единиц в дорожно-строительной компании имитируется потоком заявок. По загрузке производственных ячеек (каналов обслуживания), длине очереди, времени ожидания определяется количество производственных единиц на один канал. Сравнение производится с использованием аппарата из работы [61].

Над группой каналов должен быть орган управления и диспетчеризации. Его загрузка моделируется аналогично. Поток производственных заявок генерирует поток заявок на управление. На один канал управления должно приходиться одновременно не более 7 заявок.

Последовательность действий при моделировании управления следующая:

1. Осуществляется деление организации по горизонтали на крупные блоки, соответствующие важнейшим направлениям деятельности компании по реализации ее стратегии. При этом уточняется, какие виды деятельности должны выполняться линейными подразделениями, а какие – штабными.

2. Устанавливается соотношение полномочий различных должностей. При этом руководство устанавливает цель команд, если необходимо, производит дальнейшее деление на более мелкие организационно-структурные подразделения, чтобы более эффективно использовать специализацию и избежать перегрузки руководства.

3. Определяются должностные обязанности как совокупность определенных задач и функций, выполнение которых поручается конкретным лицам. В компаниях (организациях), деятельность которых в значительной мере связана с

технологией, руководство разрабатывает конкретные задачи и закрепляет их за непосредственными исполнителями, которые и несут ответственность за их удовлетворительное выполнение.

Как отмечается в [62], задача поиска оптимальной организационной структуры является многокритериальной, а каждый показатель эффективности, в свою очередь, представляет собой функцию нескольких переменных. Поэтому актуальной является задача выбора такой модели производственной системы, которая позволит рассчитать основные показатели исследуемой системы, избегнув чрезмерной детализации. Однако сама по себе модель никаких проблем не решает. Необходима методика обработки результатов моделирования для выявления производственных структур, которые позволят получить при заданных параметрах экстремальные показатели эффективности производственной системы.

Функционирование служб поддержки, и ремонтных подразделений в частности, направлено на поддержание в работоспособном состоянии основного производственного оборудования.

Главными временными параметрами процесса являются интервал времени между появлением запросов на устранение неисправностей и среднее время диагностики и ремонта. Определять время выполнения ремонтных операций по модели технологического процесса нецелесообразно. Во-первых, разнообразие ремонтно-диагностических работ не позволяет построить достаточно простую единую модель зависимости срока работ от параметров производственной ситуации. Во-вторых, интервалы времени носят случайный характер.

Поэтому рассчитывать основные показатели ремонтно-восстановительной производственной системы, как показано в Главе 2, целесообразно на моделях теории (системы) массового обслуживания (СМО), используя среднее время обслуживания заявки и частоту их появления, как укрупненные характеристики функционирования ремонтно-восстановительной системы.

Из теории СМО известно, что финальные вероятности состояний системы, полученные из уравнений Колмогорова, позволяют для разных типов систем

определить показатели качества обслуживания заявок и эффективности работы всей СМО.

В соответствии с работой [62], показатели эффективности СМО и качества обслуживания заявок представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Показатели эффективности СМО и качества обслуживания заявок

№ п/п	Показатели эффективности СМО	№ п/п	Показатели качества обслуживания заявок
1.	Абсолютная пропускная способность СМО	1.	Среднее время ожидания в очереди
2.	Относительная пропускная способность	2.	Среднее время пребывания заявки в системе
3.	Средняя продолжительность периода занятости СМО	3.	Вероятность отказа в обслуживании без ожидания
4.	Коэффициент использования СМО	4.	Вероятность того, что поступившая заявка будет немедленно поставлена на обслуживание
		5.	Среднее число заявок в очереди
		6.	Среднее число заявок в СМО
		7.	Законы распределения времени нахождения заявок в очереди и в системе

В качестве критерия оптимальности организационной структуры можно использовать перечисленные показатели или их необходимое подмножество. Они представляют собой компоненты вектора, характеризующего организационную структуру. Выбирается оптимальная по Парето структура. Важно отметить, что Парето-оптимальность – это общее понятие, которое полностью зависит от того,

какие элементы в него включаются. Способ определения Парето-оптимальности изложен, например, в [61].

Принцип Парето-оптимальности применительно к нашей задаче означает, что, если, кроме организационной структуры B , существует такая структура A , что выигрыш при ее использовании не меньше, чем при использовании структуры B и, по крайней мере, по одному показателю получится выигрыш, строго больший, то следует предпочесть структуру A структуре B .

«Состояние A (множество параметров) называется Парето-оптимальным, если не существует другого состояния B (множества других параметров) доминирующих состояние A относительно целевой функции. Состояние A доминирует состояние B , если хотя бы по одному параметру A лучше B , а по остальным не хуже» [61].

Организационная структура A эквивалентна структуре B , если соответствующие компоненты характеризующего вектора этих структур равны. Организационная структура A несравнима по Парето со структурой B , если оценки компонентов характеризующего вектора A превосходят оценки структуры B по одним показателям и уступают по другим.

Функционирование ремонтного подразделения дорожно-строительной компании, как уже отмечалось, моделируется замкнутой системой массового обслуживания. Источник (производственное предприятие) порождает ограниченный поток заявок на ремонт. Интенсивность потока этих заявок зависит от соотношения количества единиц оборудования, находящихся в эксплуатации, и объектов, требующих ремонта. При этом источник может породить конечное число заявок.

Различные структуры отличаются друг от друга числом каналов обслуживания, приходящихся на заданное число единиц оборудования при фиксированном соотношении интенсивности потока заявок λ и интенсивности потока обслуживания μ . Ряд показателей, характеризующих работу СМО, с ростом числа единиц оборудования будет увеличиваться. В то же время другие показатели будут уменьшаться. Существование таких противоположно

Таблица 3.2 – Расчет для замкнутой многоканальной СМО

R=2									
0,00	0,00	0,02	0,07	0,15	0,26	0,39	0,57	0,79	1,07
0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,04	0,06	0,08	0,11	0,15
0,80	0,80	0,80	0,79	0,78	0,77	0,75	0,73	0,71	0,68
0,90	0,80	0,70	0,60	0,51	0,42	0,34	0,27	0,20	0,15
R=3									
0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,03	0,06	0,09	0,14	0,21
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03
0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,77
0,99	0,87	0,80	0,73	0,67	0,60	0,54	0,47	0,41	0,35
R=4									
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,02	0,04
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,79
1,13	0,95	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50
R=5									
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
1,24	1,02	0,90	0,84	0,80	0,76	0,72	0,68	0,64	0,60
<i>R – число ремонтных подразделений;</i> <i>в строках поочередно отражено: среднее время ожидания обслуживания;</i> <i>среднее время заявки в очереди; средний показатель использования</i> <i>источников заявок; среднее время простоя ремонтных подразделений</i>									

Решение задачи выбора структуры обслуживающих подразделений требует учета таких особенностей производственной ситуации, как специализация ремонтных подразделений по типам обслуживаемого оборудования, критичность времени восстановления работоспособности для разных групп объектов и оборудования и тому подобное. Учесть все многообразие производственных условий можно только, используя имитационные модели.

3.2 Тенденции в поведении исследуемой системы и их влияние на устойчивость принятых решений

Управленческие решения должны иметь требуемый уровень качества. Обычно, обсуждая этот вопрос, говорят о научной обоснованности и компетентности решения, его своевременности, эффективности и непротиворечивости. Достижение требуемого уровня трех последних показателей в значительной степени зависит от полноты и достоверности исходной информации. Рассмотрение таких задач выходит за рамки настоящей работы. А обоснованность и компетентность принимаемых решений обеспечиваются разработанной в диссертации методикой формирования оптимальной структуры ремонтных подразделений.

Важным является вопрос устойчивости принятых решений. Вопрос об оптимизации организационной структуры возможно и целесообразно ставить тогда, когда есть уверенность в том, что сформированная структура будет эффективна при существенном изменении производственных условий.

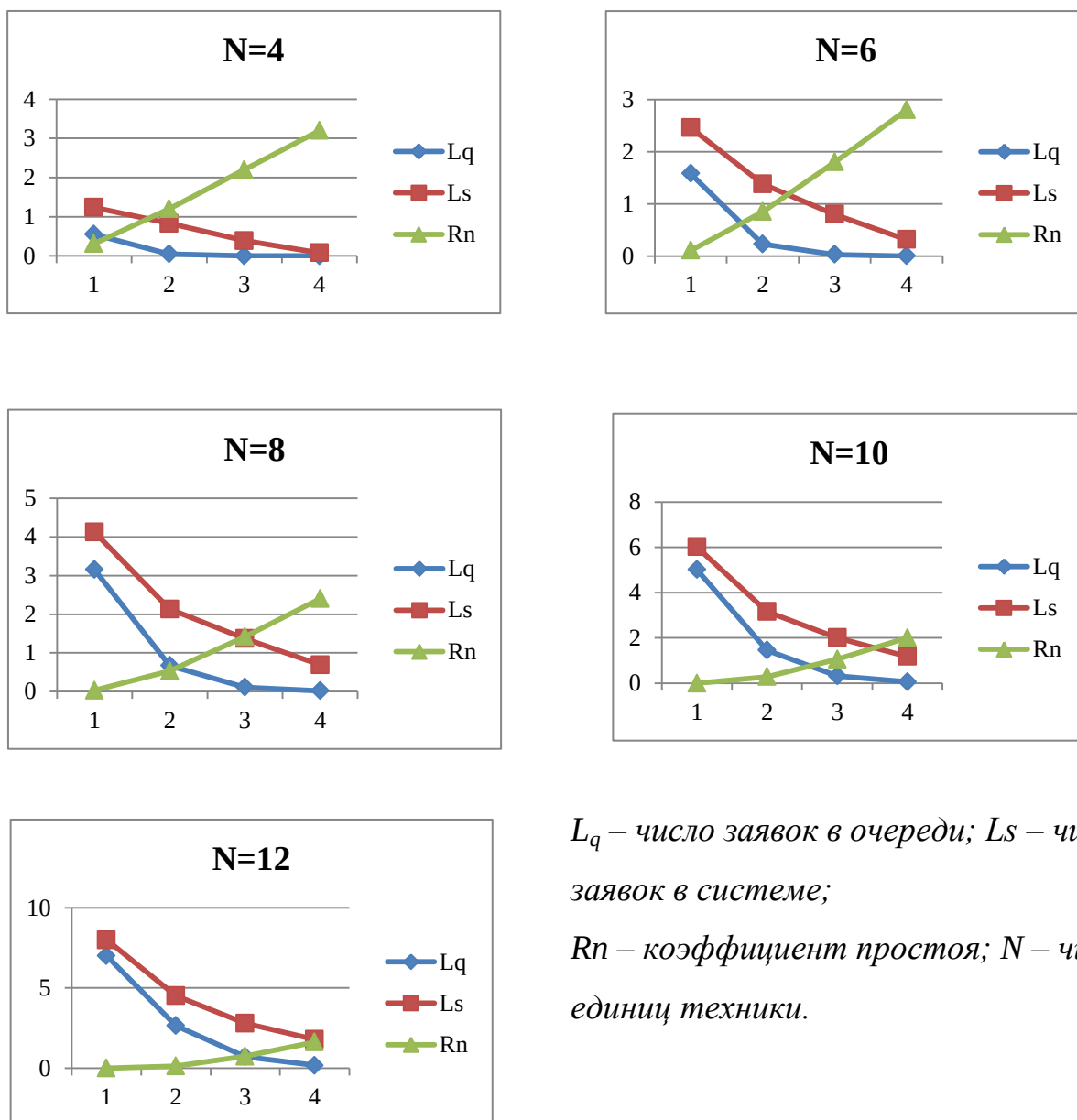
Ранее в п. 3.1 автором показано, что система массового обслуживания является Парето-оптимальной системой. Существует порог Парето, за которым начинается рост простоев основного технологического оборудования при приемлемом уровне загрузки обслуживающих каналов. Однако, по данным

таблицы 3.2, иллюстрирующей существование порога, невозможно оценить его устойчивость при изменении параметров исследуемой системы.

Для анализа устойчивости решений по формированию структуры ремонтных подразделений ограничимся рассмотрением двух показателей, отражающих простой основного оборудования и каналов обслуживания (ремонтных подразделений) – среднее количество заявок в системе обслуживания и средняя загрузка ее каналов.

Среднее количество заявок в системе складывается из заявок, ожидающих в очереди и находящихся на обслуживании. В работе [92] рассмотрены пять вариантов производственных систем: с 4-мя, 6-ю, 8-ю, 10-ю и 12-ю единицами техники, каждая из которых может выходить из строя. Для каждой из таких систем рассматривается работа ремонтной подсистемы, состоящей из 1 – 4-х каналов обслуживания.

По известным формулам расчета финальных вероятностей состояний замкнутой СМО для каждого из вариантов организационной структуры в диссертации определены характеристики СМО. Расчеты выполнялись по программе, написанной на языке Фортран и приведенной в Приложении А. Результаты расчетов сведены в графики, приведенные на рисунке 3.1.



L_q – число заявок в очереди; L_s – число заявок в системе;

R_n – коэффициент простоя; N – число единиц техники.

Рисунок 3.1 – Расчет финальных вероятностей состояний замкнутой СМО

Анализ приведенных графиков показывает, что существует соответствующая порогу Парето точка пересечения графиков простоев основного технологического оборудования (единиц техники) и каналов обслуживания. Ее возникновение обусловлено взаимодействием двух тенденций – снижение простоев единиц техники и рост простоев обслуживающих ремонтных подразделений при увеличении числа последних в расчете на единицу техники.

Число ремонтных подразделений, соответствующее точке пересечения, следует принимать за оптимальную мощность обслуживающей системы.

Из графиков (рисунок 3.1) видно, что при оптимальном насыщении системы ремонтными подразделениями (каналами обслуживания) в диапазоне 1 – 8 основных единиц техники при принятых в расчете показателях надежности в системе на обслуживании в среднем находится примерно одна единица техники. В более крупных системах (10 и 12 единиц техники) на обслуживании будет находиться около 2-х таких единиц, что говорит об устойчивости этой характеристики исследуемой системы.

Оптимальное число каналов обслуживания (ремонтных подразделений) также демонстрирует устойчивое поведение. При принятом в расчете соотношении надежности единиц техники и производительности ремонтных подразделений на группу из 6-ти единиц техники достаточно два канала обслуживания (ремонтных подразделения). На группу от 7-ми до 10-ти единиц техники достаточно 3-х каналов обслуживания (ремонтных подразделений).

Полученные результаты позволяют утверждать, что исследуемая система обладает достаточно устойчивыми характеристиками. Это подтверждает как возможность определения оптимальной структуры ремонтного подразделения, так и возможность существования структуры, принятой в качестве оптимальной, в достаточно широком диапазоне условий.

3.3 Выводы по Главе 3

В результате проведенных исследований разработана методика формирования Парето-оптимальной организационной структуры ремонтного подразделения дорожно-строительной компании. Она состоит в следующем:

1. На основании технических характеристик и опыта эксплуатации определяется вероятность выхода обслуживаемой техники из строя, т.е. интенсивность потока заявок по видам ремонта.

2. На основании технологических карт ремонтных операций определяется выработка ремонтного подразделения, т.е. интенсивность потока обслуживания.

3. Для многоканальной замкнутой СМО строится вектор необходимых показателей эффективности и определяется Парето-оптимальное соотношение между числом единиц техники, генерирующих поток заявок, и числом каналов многоканальной замкнутой СМО.

ГЛАВА 4 КОНЬЮНКТУРА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ

4.1 Государственные услуги и управление государственным имуществом в сфере дорожного хозяйства

Как отмечалось во введении к диссертации, Федеральное дорожное агентство (Росавтодор) оказывает государственные услуги и осуществляет управление государственным имуществом в сфере автомобильного транспорта и дорожного хозяйства в России, как правило, через федеральные казенные учреждения, которые и обеспечивают оперативное управление автомобильными дорогами общего пользования федерального значения и искусственными сооружениями на них, безопасное и бесперебойное движение транспортных средств по этим дорогам.

Понятно, что целью управляющих компаний в дорожной отрасли является получение максимальной прибыли или минимизации затрат на выполнение работ по текущему содержанию дорог, находящихся в их ведении, при непреложном обеспечении безопасного движения подвижного состава.

В 2019 году деятельность Росавтодора была направлена на реализацию целей и задач, установленных Посланием Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 20 февраля 2019 г. [63], Транспортной стратегией Российской Федерации на период до 2030 года [64], утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 11 июня 2014 г. № 1032-р, Планом деятельности Министерства транспорта Российской Федерации на 2019 – 2024 годы, утвержденным Министром транспорта Российской Федерации 25 сентября 2019 г. [65], Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [73].

В соответствии с Федеральным законом от 29 ноября 2018 г. № 459-ФЗ «О федеральном бюджете на 2019 год и на плановый период 2020 и 2021 годов» [86] и сводной бюджетной росписью федерального бюджета объем ассигнований из федерального бюджета на финансирование деятельности Росавтодора по состоянию на 31 декабря 2019 г. установлен в размере 679,7 млрд. рублей, из которых на реализацию Государственной программы Российской Федерации «Развитие транспортной системы» [69] были предусмотрены бюджетные ассигнования в общем объеме 655,2 млрд. рублей, Государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Калининградской области» – 6,8 млрд. рублей, Государственной программы Российской Федерации «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя» – 7,3 млрд. рублей, Государственной программы Российской Федерации «Обеспечение общественного порядка и противодействие преступности» – 0,1 млрд. рублей, Государственной программы Российской Федерации «Развитие здравоохранения» – 0,01 млрд. рублей, Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия – 9,4 млрд. рублей, а также Федеральной целевой программы «Развитие Республики Карелия на период до 2020 года» – 0,85 млрд. рублей.

В составе Государственной программы Российской Федерации «Развитие транспортной системы» [69] осуществлялась реализация (рисунок 4.1) входящего в состав Национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» федерального проекта «Дорожная сеть» [70] с объемом бюджетных ассигнований – 126,3 млрд. рублей, а также входящих в состав Комплексного плана модернизации и расширения магистральной инфраструктуры (далее – Комплексный план) [72] федеральных проектов «Европа – Западный Китай» – 14,5 млрд. рублей, «Морские порты» – 15,7 млрд. рублей, «Коммуникации между центрами экономического роста» – 102,7 млрд. рублей. Кроме того, в рамках указанной государственной программы осуществлялась реализация ведомственного проекта «Развитие сети федеральных автомобильных дорог

общего пользования» – 1,8 млрд. рублей, а также 3-х ведомственных целевых программ: «Капитальный ремонт, ремонт и содержание автомобильных дорог федерального значения» – 305,5 млрд. рублей, «Содействие развитию автомобильных дорог регионального и местного значения» – 62,4 млрд. рублей, «Организационное, информационное и научное обеспечение реализации подпрограммы «Дорожное хозяйство» – 25,9 млрд. рублей.

На рисунке 4.1 представлен общий объем ассигнований из федерального бюджета на финансирование деятельности Росавтодора на 2019 г.



Рисунок 4.1 – Ассигнования из федерального бюджета на финансирование в 2019 году национального проекта БКАД и Комплексного плана, ведомственных проектов и ведомственных целевых программ, млрд.

Общий объем ассигнований из федерального бюджета, выделенных в рамках вышеуказанных федеральных и ведомственных проектов, ведомственных целевых программ и основных мероприятий Государственной программы Российской Федерации «Развитие транспортной системы» [69], включает бюджетные ассигнования (рисунок 4.2): на дорожно-эксплуатационные работы – 302,3 млрд. рублей (44,5% средств), на строительство и реконструкцию федеральных дорог – 117,2 млрд. рублей (17,2% средств), на предоставление межбюджетных трансфертов субъектам Российской Федерации (субсидии и иные межбюджетные трансферты) – 223,3 млрд. рублей (32,9% средств).

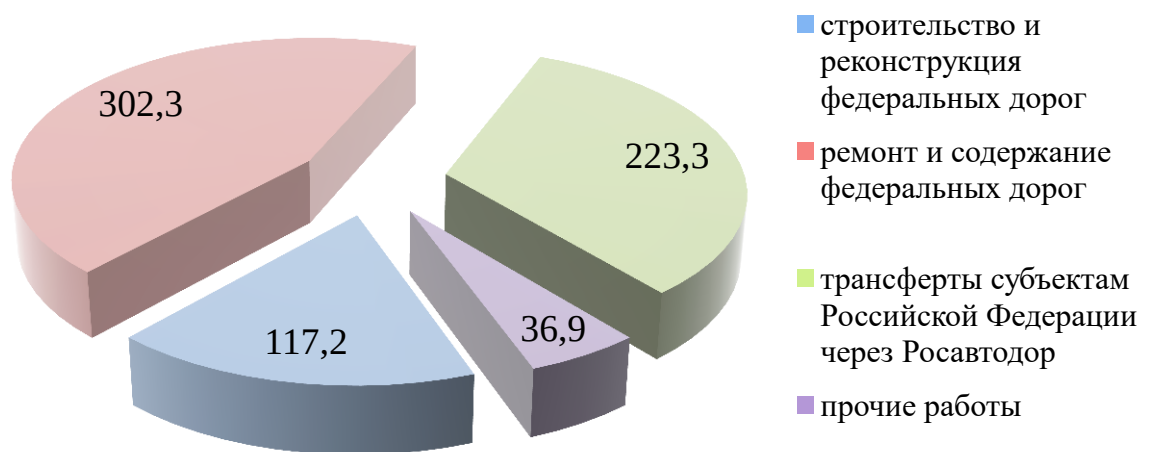


Рисунок 4.2. – Структура ассигнований из федерального бюджета на финансирование деятельности Росавтодора на 2019 г., млрд. рублей

В 2019 году на федеральных автомобильных дорогах по завершении строительства и реконструкции осуществлен ввод в эксплуатацию участков общей протяженностью 364,4 км, из которых в рамках федерального проекта «Морские порты России» – 112,9 км, в рамках федерального проекта «Коммуникации между центрами экономического роста» – 248,5 км.

В рамках федеральной целевой программы «Социально-экономическое развитие Республики Крым и города федерального значения Севастополя до 2020 года», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 11 августа 2014 г. № 790 [87], введена в эксплуатацию

железнодорожная часть транспортного перехода через Керченский пролив (рисунок 4.3). Завершение строительства этого объекта синхронизировано с совершенствованием автодорожных подходов к нему: в 2019 году в рамках федеральной адресной инвестиционной программы продолжено строительство и реконструкция на территории Краснодарского края автомобильной дороги А-290 Новороссийск – Керчь, осуществляется разработка обоснования инвестиций строительства и реконструкции автомобильной дороги А-289 Краснодар – Славянск-на-Кубани – Темрюк – автомобильная дорога А-290 Новороссийск – Керчь в целях обеспечения дальних подходов к транспортному переходу через Керченский пролив. С софинансированием за счет субсидий из федерального бюджета на территории Республики Крым и г. Севастополя осуществляется строительство автомобильной дороги «Таврида».



Рисунок. 4.3 – Транспортный переход через Керченский пролив

На территории Санкт-Петербургского транспортного узла завершены строительством и реконструкцией участки федеральных автомобильных дорог общей протяженностью 22,7 км с искусственными сооружениями общей длиной

174,2 пог. м, включая участок автомобильной дороги А-121 «Сортавала» Санкт – Петербург – Сортавала – автомобильная дорога Р-21 «Кола» протяженностью 20,8 км и другие. Это позволило в рамках Комплексного плана [72] повысить пропускную способность и безопасность движения на автомобильных дорогах, входящих в состав транспортного коридора «Север – Юг».

В Дальневосточном федеральном округе на федеральных автомобильных дорогах «Вилуй» (рисунок 4.4), «Уссури», «Колыма» на территории Республики Саха (Якутия), Хабаровского края, Магаданской области завершены строительство и реконструкция участков общей протяженностью 35,4 км с искусственными сооружениями общей длиной 1 333,8 пог.м. Это позволило в рамках реализации Комплексного плана, улучшить транспортное сообщение северных территорий Дальнего Востока, повысить пропускную способность и безопасность движения на автомобильных дорогах, входящих в состав транспортного коридора «Запад – Восток», а также на маршрутах, обеспечивающих доставку грузов и пассажиров к морским портам Тихоокеанского бассейна.

В Северо-Кавказском федеральном округе на федеральных автомобильных дорогах «Кавказ» и Черкесск – Домбай – граница с Республикой Абхазия (рисунок 4.5) на территории Республики Дагестан, Кабардино-Балкарской Республики, Карачаево-Черкесской Республики, Чеченской Республики завершена реконструкция участков общей протяженностью 79,9 км с искусственными сооружениями общей длиной 1 787,99 пог. м., включая мостовой переход через р. Самур в районе пункта пропуска Яраг-Казмаляр на границе с Республикой Азербайджан в Республике Дагестан, этап строительства обхода г. Гудермеса в Чеченской Республике. Это позволило в рамках Комплексного плана повысить пропускную способность и безопасность движения на автомобильных дорогах, входящих в состав транспортного коридора «Север – Юг», а также на автодорожных маршрутах, обеспечивающих доставку грузов и пассажиров к морским портам Каспийского моря.



Рисунок 4.4 – Автодорога А-331 «Вилуй». Мост через р. Марха в Республике Саха (Якутия)



Рисунок 4.5 – Автодорога А-155 Черкесск – Домбай – граница с Абхазией. Участок км 23 – км 38 в Карачаево-Черкесской Республике

В 2019 году в рамках Комплексного плана [72] завершено строительство ряда обходов населенных пунктов, включая вышеуказанный этап строительства обхода г. Гудермеса в Чеченской Республике, н.п. Нарышкино на автомобильной дороге А-141 Орел – Брянск до магистрали «Украина» в Орловской области, пос. Ихала в Республике Карелии на автомобильной дороге А-121 «Сортавала», пос.

Сосновка на автомобильной дороге «Уссури» и других. Это позволяет улучшить состояние окружающей среды в населенных пунктах, повысить пропускную способность и безопасность движения на автомобильных дорогах, расположенных на направлениях транспортных коридоров «Север – Юг» и «Запад – Восток».

В части дорожно-эксплуатационных работ на федеральных автомобильных дорогах после капитального ремонта и ремонта введены в эксплуатацию участки общей протяженностью 7 630,3 км. Кроме того, отремонтированы всеми видами ремонта 20 492 пог. м искусственных сооружений.

Одним из главных приоритетов деятельности Росавтодора в 2019 году было выполнение мероприятий, направленных на повышение безопасности движения и снижение воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду. В рамках дорожной деятельности на федеральных автомобильных дорогах осуществлено строительство 305,8 км линий электроосвещения, 11 пешеходных переходов в разных уровнях, ликвидировано 5 пересечений с железнодорожными путями в одном уровне, реализованы другие мероприятия.

После строительства и реконструкции взамен ремонтнепригодных искусственных сооружений введены в эксплуатацию 14 мостов общей длиной 1 720,3 пог. м с подходами общей протяженностью 17,474 км.

Вышеуказанные и другие мероприятия, направленные на повышение безопасности движения, активно содействовали снижению количества дорожно-транспортных происшествий на федеральных автомобильных дорогах, а также тяжести последствий таких происшествий.

В 2019 году в рамках выделенных в установленном порядке бюджетных ассигнований осуществлялась деятельность, направленная на реализацию Федерального закона от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ «О транспортной безопасности» [88], в том числе в части осуществления аккредитации юридических лиц для проведения оценки уязвимости, специализированных организаций, аттестующих организаций, юридических лиц в качестве подразделений транспортной безопасности, а также аттестации сил

обеспечения транспортной безопасности. Осуществлялось категорирование объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств автомобильного транспорта, утверждение результатов оценок уязвимости и планов обеспечения транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств. В 2019 году органами аттестации Росавтодора выдано более 13 тыс. свидетельств об аттестации сил обеспечения транспортной безопасности. В реестр категорированных объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств внесено более 48 тыс. записей.

Подведомственными Росавтодору федеральными казенными учреждениями разработаны и утверждены планы обеспечения транспортной безопасности 3 382 объектов транспортной инфраструктуры. В рамках предусмотренных бюджетных ассигнований в 2019 году проведена оценка (дополнительная оценка) уязвимости 255 таких объектов, разработана проектная документация на оснащение 69 объектов, оснащение осуществлено на 37 объектах, выполнено обслуживание технических средств обеспечения транспортной безопасности, установленных на 458 объектах, осуществлялась защита от актов незаконного вмешательства 484 объектов.

В рамках реализации национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» [70] и Комплексного плана [72], оказания поддержки субъектам Российской Федерации в развитии региональных и местных дорожных сетей по другим направлениям в 2019 году из федерального бюджета выделены межбюджетные трансферты в виде субсидий и иных межбюджетных трансфертов общим объемом 223,3 млрд. рублей (рисунок 4.6).

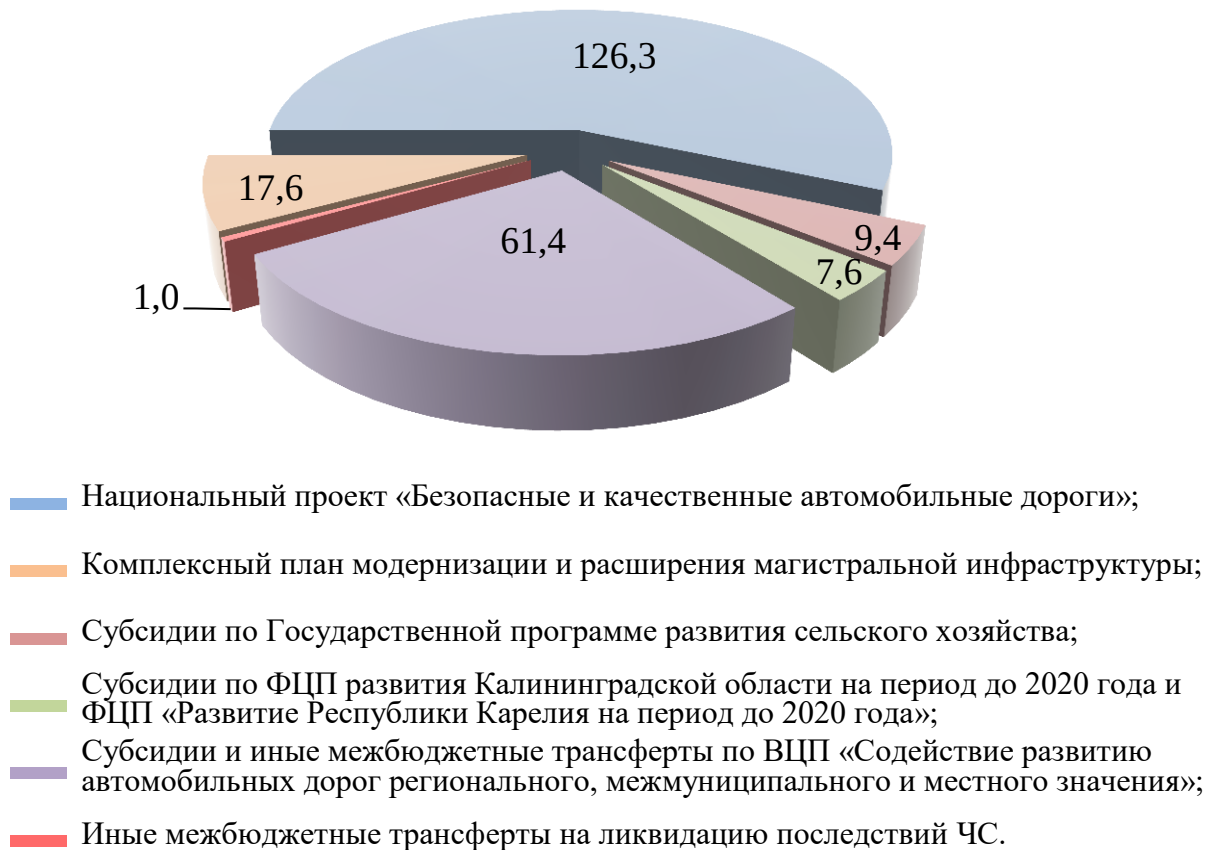


Рисунок 4.6 – Структура межбюджетных трансфертов, выделенных на 2019 г. из федерального бюджета субъектам Российской Федерации, млрд. рублей

В рамках национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» [70] в 2019 году в субъектах Российской Федерации обеспечено выполнение дорожных работ на более 6 700 объектов общей протяженностью более 16 тыс. км. Общая площадь восстановленного покрытия составила более 128 млн. кв. м. В целях повышения безопасности движения устроено более 460 тыс. пог. м линий искусственного электроосвещения, установлено более 2000 светофорных объектов, 75 тыс. дорожных знаков, 434 тыс. пог. м барьерных ограждений, 226 тыс. пог. м пешеходных ограждений и т.д. Протяженность автомобильных дорог регионального или межмуниципального значения, соответствующих нормативным требованиям, увеличилась по сравнению с 2018 годом более, чем на 7 000 км, или на 1,38%, а в части городской дорожной сети – более, чем на 7 300 км, или на 8,21%.

В рамках национального проекта [70] также завершена реконструкция Первомайского моста через р. Десну в г. Брянске (2-й пусковой комплекс), автомобильной дороги по ул. Ивановской в г. Кохме Ивановской области, участка Грабцевского шоссе в Калужской области.

При реализации Комплексного плана [72] за счет иных межбюджетных трансфертов в 2019 году завершены строительные работы на крупном объекте, важном для ускорения социально-экономического развития Амурской области: участке автомобильной дороги Благовещенск – Свободный протяженностью 6,2 км.

В рамках ведомственной целевой программы «Содействие развитию автомобильных дорог регионального, межмуниципального и местного значения» [69] в 2019 году за счет субсидий из федерального бюджета осуществлялось строительство и реконструкция автомобильных дорог в 4 субъектах Российской Федерации, завершены строительство и реконструкция региональных и местных дорог общей протяженностью 5,6 км, в том числе два мостовых перехода на автодорожном маршруте Колыма – Омсукчан – Омолон – Анадырь на территории Чукотского автономного округа, что будет содействовать ускорению социально-экономического развития северных территорий Дальневосточного федерального округа, развитию Северного морского пути. За счет иных межбюджетных трансфертов, предоставленных субъектам Российской Федерации в рамках этой же программы, в 2019 году завершены строительство и реконструкция участков автомобильных дорог Ленинск-Кузнецкий – Кемерово протяженностью 21,0 км на территории Кемеровской области, Карпинск – Кытлым протяженностью 16,1 км и кольцевой автомобильной дороги вокруг г. Екатеринбурга протяженностью 11,35 км на территории Свердловской области, Улан-Удэ – Турунтаево – Курумкан – Новый Уоян протяженностью 19,6 км с искусственными сооружениями общей длиной 112,5 пог. м на территории Республики Бурятия, Нарьян-Мар – Усинск протяженностью 14,97 км с искусственными сооружениями общей длиной 1 083,4 пог. м. на территории Ненецкого автономного округа, Петропавловск-Камчатский – Мильково

протяженностью 22,98 км на территории Камчатского края, Южно-Сахалинск – Оха протяженностью 6,0 км на территории Сахалинской области.

Завершено строительство мостового перехода «Фрунзенский» через р. Самара на территории Самарской области, второго пускового комплекса мостового перехода через р. Волга в г. Волгограде, мостового перехода «Коммунальный» через р. Енисей в г. Кызыле в Республике Тыва, мостового перехода через р. Катунь у с. Тюнгур на подъезде к с. Кучерла на территории Республики Алтай, мостового перехода через р. Урух на автомобильной дороге Владикавказ – Ардон – Чикола – Лескен 2 на территории Республики Северная Осетия-Алания, мостового перехода через р. Дон в г. Лебедянь Липецкой области, путепровода с реконструкцией ул. Ивана Попова от ул. Щорса до ул. Чистопрудненской в г. Кирове и других.

В рамках Государственной программы «Развитие сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» [69] в 54 субъектах Российской Федерации введены в эксплуатацию автомобильные дороги с твердым покрытием к 213 общественно значимым объектам сельских населенных пунктов и объектам производства и переработки сельскохозяйственной продукции общей протяженностью 688,89 км.

При реализации Федеральной целевой программы «Развитие Республики Карелия на период до 2020 года» [69] введены в эксплуатацию участки автомобильных дорог Медвежьегорск – Толвуя – Великая Губа протяженностью 6,47 км и Олонец – Вяртсиля протяженностью 7 км, по которым обеспечивается автодорожное сообщение населенных пунктов западного и восточного побережий Онежского озера, а также осуществлено строительство 2 капитальных искусственных сооружений взамен существующих деревянных мостов на автодорожном маршруте Тикша – Реболы – Лендеры – государственная граница с Финляндией общей длиной 40,6 пог. м и протяженностью подходов 1,5 км.

В рамках Федеральной целевой программы «Развитие Калининградской области на период до 2020 года» [69] завершены работы по строительству распределительных полос для автотранспорта на подходах к международному

пункту пропуска Дубки (г. Советск) протяженностью 0,647 км, по реконструкции участка автомобильной дороги Новая Деревня – Загородное протяженностью 1,615 км.

Повышению устойчивости транспортных коммуникаций и ускорению формирования опорной сети федеральных автомобильных дорог способствует реализация Плана по приему-передаче автомобильных дорог из одной формы собственности в другую. На основании данного плана в 2019 году принято в федеральную собственность 2 758,1 км автомобильных дорог, включая автомобильные дороги Хабаровск – Лидога – Ванино – Комсомольск-на-Амуре протяженностью 665 км, по которой обеспечивается автодорожная связь городской агломерации Комсомольска-на-Амуре и морских портов Охотского моря с сетью автомобильных дорог общего пользования, и Лодейное поле – Вытегра – Прокшино – Плесецк – Брин-Наволоок протяженностью 648,5 км, по которой обеспечивается подъезд к космодрому Плесецк.

Достигнутые в 2019 году в результате деятельности дорожного хозяйства, находящегося в ведении Росавтодора, величины основных показателей государственной программы Российской Федерации «Развитие транспортной системы» [69], приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Основные величины показателей, достигнутые Росавтодором в 2019 году в результате реализации Государственной программы «Развитие транспортной системы»

Наименование показателя	Достигнутая величина
Строительство и реконструкция автомобильных дорог федерального значения	364,37 км
Протяженность автомобильных дорог общего пользования федерального значения, соответствующих нормативным требованиям к транспортно-эксплуатационным показателям	44 775 км
Доля протяженности автомобильных дорог общего пользования федерального значения, соответствующих нормативным требованиям к транспортно-эксплуатационным показателям	84,75 %
Доля протяженности автомобильных дорог общего пользования федерального значения, обслуживающих движение в режиме перегрузки	20,58 %
Протяженность линий искусственного электрического освещения автомобильных дорог, введенных в эксплуатацию на сети автомобильных дорог федерального значения	305,8 тыс. пог. м

Одним из главных приоритетов деятельности Росавтодора на протяжении последних лет было выполнение мероприятий, направленных на повышение безопасности движения. В рамках дорожной деятельности на федеральных автомобильных дорогах осуществлено устройство 463 км линий электроосвещения, построены 25 пешеходных переходов в разных уровнях, установлено около 266 тыс. пог. м металлических и тросовых барьерных

ограждений. В целях повышения безопасности движения транспорта и пешеходов в рамках дорожно-эксплуатационных работ обустроено 128 наземных пешеходных переходов, устроено около 15000 метров пешеходных ограждений, установлено 218 светофорных объектов, 72 автономные осветительные системы на автобусных остановках и пешеходных переходах.

Вышеуказанные и другие мероприятия, направленные на повышение безопасности движения, активно содействовали снижению количества ДТП на федеральных автомобильных дорогах, а также тяжести последствий таких ДТП (таблица 4.2).

Таблица 4.2. Динамика показателей безопасности движения по федеральным автомобильным дорогам

Показатель	Величина*
Общее снижение количества ДТП на федеральных автомобильных дорогах	3,4%
Общее снижение числа погибших в ДТП	1,8%
Общее снижение числа раненых в ДТП	2,7 %
Примечание: * Сведения приведены по информации МВД России [89]	

4.2 Информация по текущему состоянию дорожного хозяйства Астраханской области

В настоящей диссертации, как отмечается во введении, предметом исследования является организационно-управленческая структура компании

ООО Мостоэксплуатационная фирма «Дельта-мост» в Астраханской области как пример разработки и реализации методики моделирования, предложенной в диссертации, с целью повышения эффективности работы этой компании. Поэтому интерес представляют сведения о состоянии дорожного хозяйства Астраханской области, на территории которой работает компания ООО МФ «Дельта-мост».

Общая протяженность автомобильных дорог общего пользования федерального значения на территории Астраханской области составляет 752,00 км.

По состоянию на 1 января 2019 года доля протяженности автомобильных дорог общего пользования федерального значения на территории Астраханской области, соответствующая нормативным требованиям по транспортно-эксплуатационному состоянию, составляет 75,10% (567,76 км).

4.2.1 Основные показатели аварийности на федеральных автомобильных дорогах Астраханской области за 10 месяцев 2019 г. в сравнении с аналогичным периодом прошлого года (данные ГИБДД МВД России)

Основные показатели аварийности на объектах дорожного хозяйства Астраханской области приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3. – Основные показатели аварийности на федеральных автомобильных дорогах Астраханской области за 10 мес. 2019 г в сравнении с аналогичным периодом прошлого года

На автомобильных дорогах общего пользования		Кол-во ДТП	Погибло	Ранено
Астраханская область	10 мес. 2019 г.	105	18	164
	10 мес. 2018 г.	142	28	221
	+/- %	-26,1	-35,7	-25,8

4.2.2 Справочная информация по объемам финансирования Астраханской области в части автомобильных дорог федерального значения

Объемы финансирования, предусмотренные федеральным бюджетом в части автомобильных дорог федерального значения на территории Астраханской области в 2018 – 2021 гг. предусматривают реализацию мероприятий по повышению уровня обустройства, капитальному ремонту и ремонту, а также содержанию автомобильных дорог федерального значения и искусственных сооружений на них приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Объемы финансирования, предусмотренные федеральным бюджетом

Наименования мероприятий	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Мероприятия по повышению уровня обустройства автомобильных дорог федерального значения	65,95 млн. руб.	3,93 млн. руб.		

Капитальный ремонт действующей сети автомобильных дорог	3152,0 млн. руб. (ввод в экспл-ю – 66,5 км)	2 808,32 млн. руб. (ввод в экспл-ю – 26,6 км)	2 818,67 млн. руб. (план по вводу в экспл-ю – 82,6 км)	336,45 млн. руб. (план по вводу в экспл-ю – 10,9 км)
Капитальный ремонт искусственных сооружений	33,05 млн. рубл. (ввод в экспл-ю – 23,6 пог. м)	130,38 млн. руб. (ввод в экспл-ю – 61,0 пог.м)	250,85 млн. руб. (план по вводу в экспл-ю – 189,0 пог.м)	147,90 млн. руб. (план по вводу в экспл-ю – 116,0 пог.м)
Ремонт действующей сети автомобильных дорог	138,90 млн. руб. (ввод в экспл-ю – 13,7 км)	262,65 млн. руб. (ввод в экспл-ю – 19,1 км)		
Ремонт искусственных сооружений	56,57 млн. руб. (ввод в экспл-ю – 100,3 пог.м);	–		
Устройство защитных слоев, слоев износа и поверхностной обработки	200,00 млн. руб. (ввод в экспл-ю – 32,6 км)	–		
Содержание действующей сети автомобильных дорог	699,18 млн. руб.	681,83 млн. руб.	719,02 млн. руб.	702,53 млн. руб.
Содержание искусственных сооружений	21,42 млн. руб.	34,99 млн. руб.	36,39 млн. руб.	37,73 млн. руб.

В период 2019–2024 годов в рамках Комплексного плана [72], реализация объектов на территории Астраханской области не предусмотрена.

Информация о развитии автомобильных дорог общего пользования федерального значения по Астраханской области представлена в Приложении Г.

4.3 Оценка рынка дорожного строительства на примере работы ООО «МФ» Дельта-мост» в Астраханской области

Конъюнктура дорожно-строительной отрасли России характеризуется увеличением емкости рынка, стабильным ростом конкуренции между субъектами отрасли, концентрацией финансирования на стратегических объектах строительства и реконструкции.

Общество с ограниченной ответственностью «Мостоэксплуатационная фирма «Дельта-мост» создана в 1995 году в целях квалифицированного и качественного содержания, а также выполнения планово-предупредительного ремонта искусственных сооружений – мостов и путепроводов на автодорогах общего пользования Астраханской области.

Основным видом деятельности предприятия являются капитальный и планово-предупредительный виды ремонта, содержание, строительство автомобильных дорог и искусственных сооружений на них.

Стратегия развития ООО «Мостоэксплуатационная фирма «Дельта-мост» направлена на укрепление положения компании в транспортной отрасли, развитие конкурентных преимуществ в части технико-технологического прогресса и квалификации производственных служб, достижение высоких финансово-экономических показателей деятельности.

ООО «МФ» Дельта-мост» в своей деятельности ориентирована на Астраханский регион. В рамках заключенных федеральных контрактов в 2015 – 2019 гг. выполнены работы, приведенные в Приложении Б.

Структура финансирования и соотношение видов работ приведены на

рисунках 4.7 и 4.8.

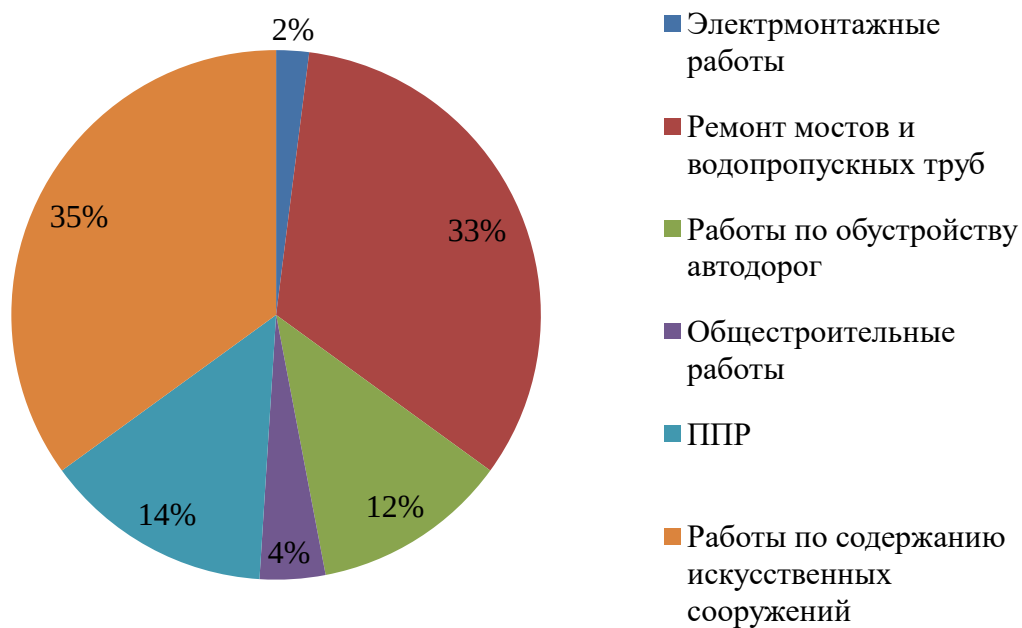


Рисунок 4.7 – Соотношение видов работ, выполненных ООО «МФ «Дельта-Мост» в 2015-2019 гг.

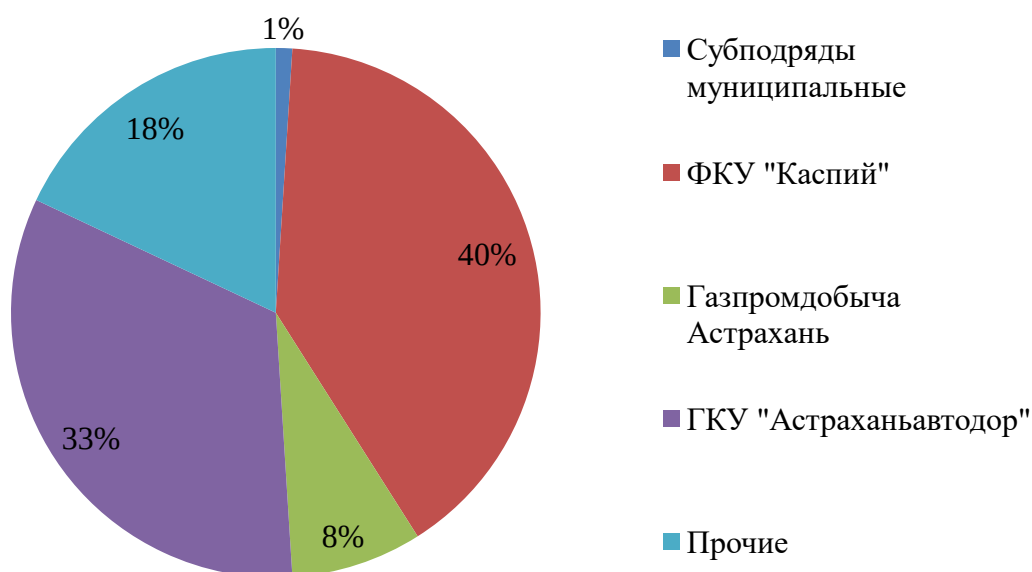


Рисунок 4.8 – Структура финансирования заключенных ООО «МФ «Дельта-Мост» контрактов по источникам финансирования

В настоящее время компания работает в режиме конкурентной борьбы с предприятиями из других регионов, что способствует поиску новых направлений работы в дорожной отрасли, освоению новых технологий и приобретению

современной техники, необходимой для производства работ. С начала деятельности основным рынком для Общества стал рынок дорожных работ в Астраханской области. После преодоления экономического кризиса 2008-2009 гг. в России рынок дорожных работ стал восстанавливаться и показывал уверенный рост, но в конце 2014 года в результате нового кризиса величина бюджетных ассигнований на дорожную отрасль на 2015 год сократилась (рисунок 4.9). Начиная с 2016 года, наметилась положительная динамика роста рынка.

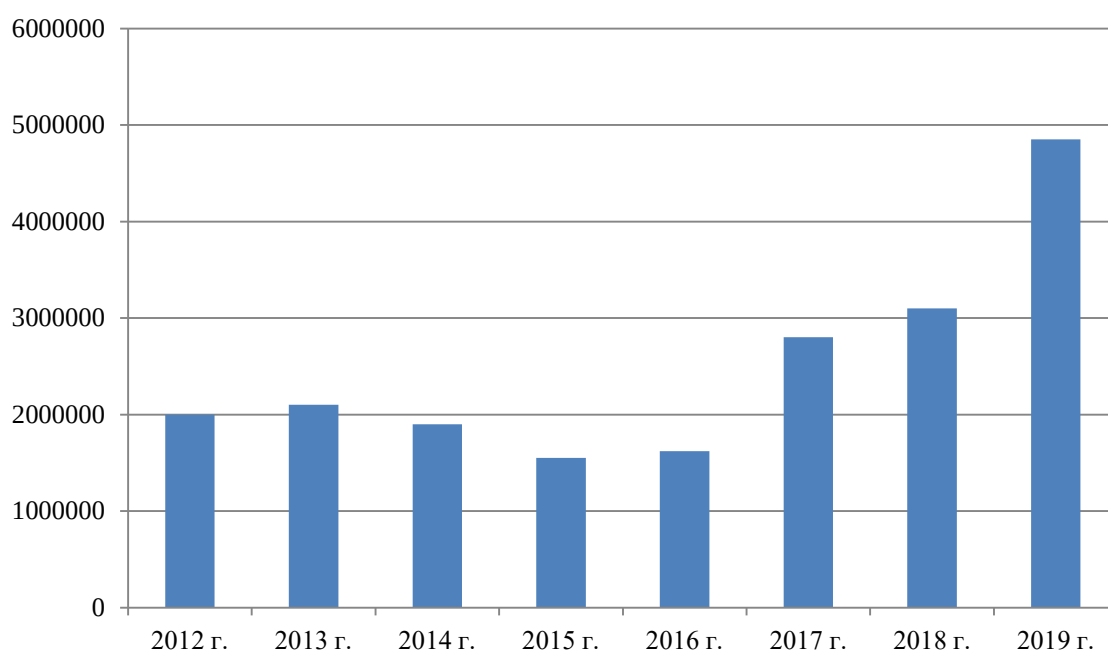


Рисунок 4.9 – Емкость рынка дорожных работ Астраханской области, млн.руб./год

Рынок дорожных работ Астраханской области, как и все подобные рынки в регионах РФ, в основном, формируется государственными и муниципальными заказами на совершенствование дорожной инфраструктуры (рисунок 4.10).

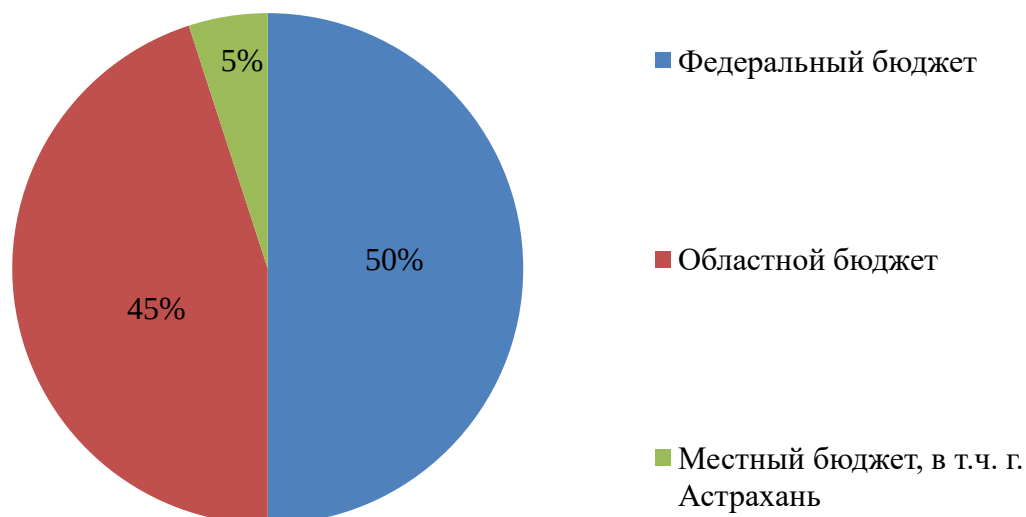


Рисунок 4.10 – Структура финансирования заказов на дорожные работы в Астраханской области в 2019 году по источникам финансирования

В товарной структуре рынка дорожных работ Астраханской области в 2019 г. доля работ по капитальному ремонту и ремонту автомобильных дорог составляет 55%, строительство и реконструкция 8% и содержание автодорог 37% (рисунок 4.11).

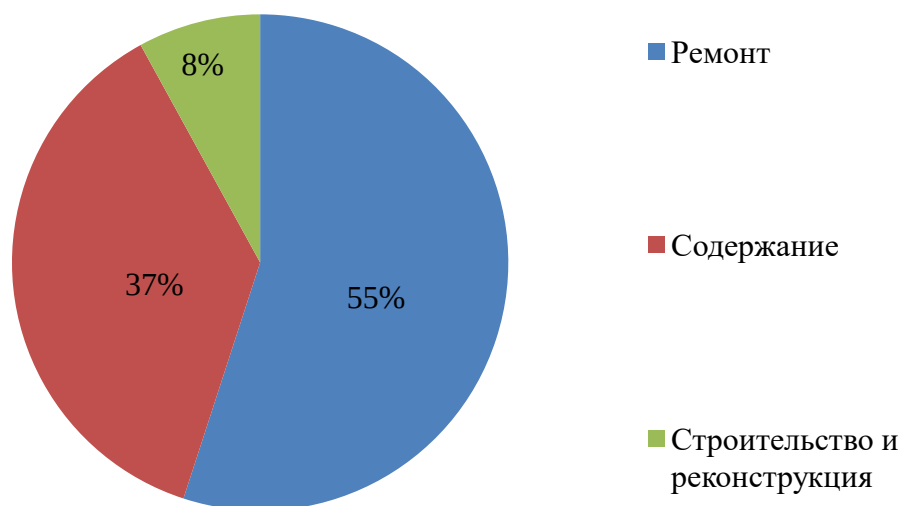


Рисунок 4.11 – Товарная структура рынка дорожных работ Астраханской области в 2019 г.

Агрегированная доля Общества на рынке дорожно-строительных работ Астраханской области составляет 80%. Наименьшая доля в федеральном бюджете составляет 7%, 20% в областном – бюджете 13% (рисунок 4.12).

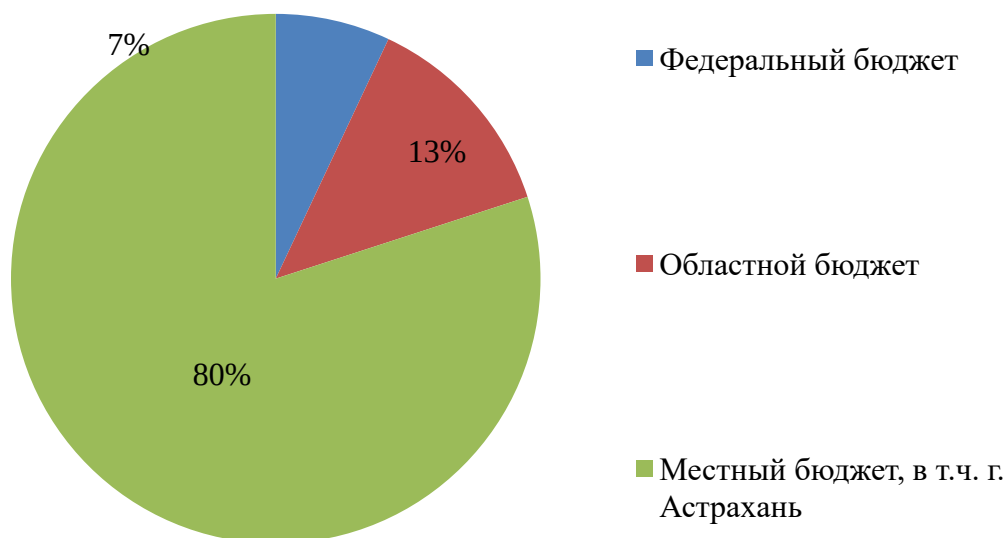


Рисунок 4.12 – Доля общества на рынке строительных работ Астраханской области в 2019 г.

4.3.1 Приоритетные направления деятельности ООО МФ «Дельта-мост»

Общество поддерживает необходимость разработки единой политики по внедрению новых технологий как в области производства работ, так и в сфере менеджмента процессов. Стандартизация, унификация и автоматизация всех технологических и операционных процессов являются ключевыми задачами Общества в среднесрочной перспективе, последовательно формирует и развивает такой важный ресурс компании как персонал, продолжает развивать HR и IT-политику, поэтапно внедряет комплекс программных мер: успешно реализованы и функционируют все сервисы Общества по хранению кадровых и

производственных данных. В 2019 году более 18% сотрудников прошли различные виды обучения.

Тенденция укрупнения контрактов на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт и ремонт автомобильных дорог оказывает положительное влияние на дорожную отрасль за счет возможности осуществления планомерных инвестиций в обновление технического парка и освоение и разработку новых технологий.

В долгосрочной перспективе приоритетным направлением деятельности Общества является заключение и исполнение контрактов жизненного цикла, включающих в себя полный спектр работ по проектированию, строительству и последующей эксплуатации автомобильных работ.

4.3.2 Основные финансовые показатели деятельности ООО МФ «Дельта-мост» и его структура

Динамика выручки за последние 7 лет представлена на рисунке 4.13 и свидетельствует о финансовой стабильности Общества на фоне негативных макроэкономических показателей.

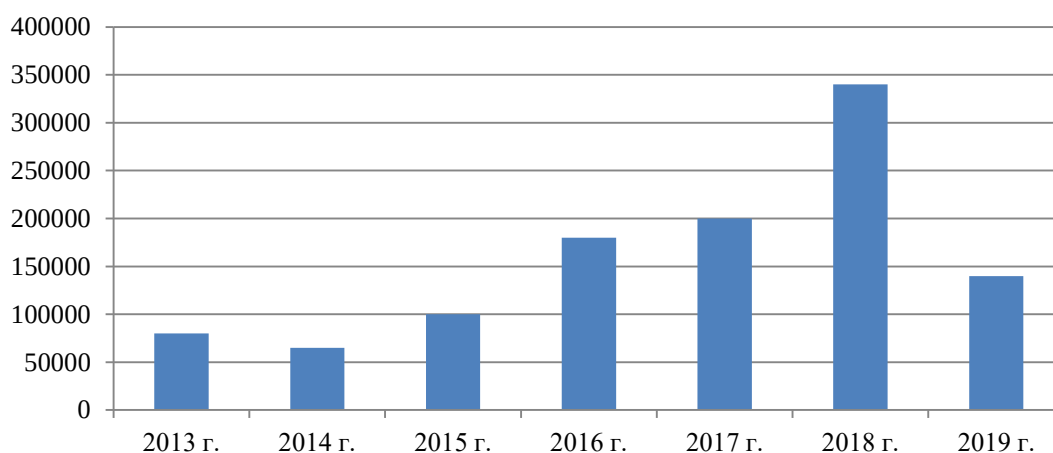


Рисунок 4.13 – Динамика выручки ООО МФ «Дельта-мост» за 7 лет, тыс. руб.

4.3.3 Контроль качества работ в ООО МФ «Дельта-мост»

Контроль качества работ осуществляется в соответствии со следующими документами:

- Положение о порядке управления и распоряжения недвижимым имуществом;
- Положение о производственном контроле за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах;
- Положение о претензионной и исковой работе;
- Положение о порядке противодействия коррупции и взяточничеству;
- Положение по работе с дебиторской задолженностью;
- Программа производственного экологического контроля;
- Регламент по учету сыпучих материалов;
- Регламент по учету штучных материалов;
- Регламент на осуществление строительного контроля;
- Регламент по учету персонала;
- Регламент по учету техники;
- Регламент на строительно-монтажные работы с применением автоматических систем управления строительной техникой (Топкон, АСУП) и др.

4.3.4 Энергетические ресурсы, затрачиваемые ООО МФ «Дельта-мост»

Энергетические ресурсы, затрачиваемые ООО МФ «Дельта-мост» при выполнении работ по строительству, ремонту и содержанию автомобильных дорог

общего пользования приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Энергетические ресурсы, затрачиваемые ООО МФ «Дельта-мост» при выполнении работ

Вид энергетического ресурса	Объем потребления в натуральном выражении	Объем потребления, тыс. руб.
Тепловая энергия	4991 Гкал	8258
Электрическая энергия	18745 МВт	73187
Бензин автомобильный	102560 т	46649
Топливо дизельное	74761 т	464508

4.3.5 Перспективы развития Общества

Перспективы своей деятельности ООО МФ «Дельта-мост» связывает с реализацией стратегии системного подхода к комплексу работ по строительству, ремонту и содержанию автомобильных дорог, а также политике по качественной и эффективной реализации инфраструктурных проектов, выполнению взятых на себя обязательств и обеспечению ежегодного роста объёмов выполняемых работ.

Обеспечивая высокое качество реализации проектов, Общество выбрало для себя приоритетную перспективу развития, а именно повышение операционной эффективности.

В 2020 году планируется введение нового этапа повышения производительной эффективности, который подразумевает автоматизированную деятельность определенных служб организации.

Наряду с этим нельзя недооценивать роль персонала и социальной ответственности.

ООО МФ «Дельта-мост» – один из крупных налогоплательщиков Астраханской области. Ориентирами в работе Общества являются высокие стандарты не только в производственной, но и в социальной сфере. Сегодня социальная ответственность – это один из залогов устойчивого и долгосрочного развития, способствующий упрочнению репутации надежного и ответственного работодателя. Общество предлагает сотрудникам оптимальные условия для профессионального развития, а также высокие стандарты социальной защищенности и охраны здоровья.

ООО МФ «Дельта-мост» – один из лидеров в отрасли на территории Астраханской области. Общество постоянно разрабатывает инновации в ведении дорожного бизнеса, позволяющие обеспечивать стратегические потребности Общества. Благодаря этому Общество приобрело новую перспективу – возможность реализации более уникальных и сложных проектов.

4.3.6 Основные факторы риска, связанные с деятельностью ООО МФ «Дельта-мост»

Политика Общества в области управления рисками заключается в своевременном выявлении и предупреждении возможных рисков, в снижении рисков с целью минимизации финансовых и материальных потерь, а также потери деловой репутации.

Основные методы управления рисками, применяемые Обществом: отказ от рискованных инвестиций, выбор надежных партнеров, финансовое планирование, согласованность программ и процессов управления.

Основными рисками, которые могут повлиять на деятельность общества, можно определить следующие:

- отраслевые;

- риски, связанные с возможным изменением цен на сырье, услуги, используемые Обществом;
- кредитные риски;
- налоговые риски;
- риски снижения финансовой устойчивости;
- риски, связанные с изменением процентных ставок;
- инфляционные риски;
- риски, связанные с изменением курса обмена иностранных валют;
- правовые риски;
- риск потери деловой репутации;
- риски, связанные с текущими судебными процессами, в которых участвует Общество;
- иные риски.

4.4 Практическое применение ООО МФ «Дельта-мост» теоретических разработок, выполненных в диссертации

В качестве задачи, которая позволяет на практике применить теоретические положения, развитые в диссертации, выбрана актуальная задача поддержания технической готовности передвижных электростанций, имеющих в составе механовооруженности дорожно-строительных компаний и, в частности, в компании ООО МФ «Дельта-мост». Особенности выполнения работ по текущему содержанию объектов ООО МФ «Дельта-мост» является передвижение бригад по группе объектов на дорогах Р-22, Р-215, Р-215 п. Лиман, Р-216, Р-217, А-167 ЮФО и СКФО (рисунок 4.14).



Рисунок 4.14 – Фрагмент карты объектов, обслуживаемые ООО МФ «Дельта-мост»

При этом бригады выполняют широкий спектр работ, начиная от помывки элементов конструкций искусственных сооружений и заканчивая устранением повреждений конструкций пролетных строений мостов, опор, конусов, а также водопропускных труб, лотков и др.

Качественное и производительное выполнение этих работ невозможно без широкого использования электрифицированного инструмента, источником питания которого являются передвижные электростанции. Их роль в выполнении производственной программы компании велика при ее незаметности, на первый взгляд.

К сведению [67]. Существует много разных конструкций мини-электростанций. По этой причине не удастся одинаковым образом отремонтировать любую из них. Но, в общем, любая установка по производству

электрической энергии (передвижная электростанция) содержит два основных элемента: привод генератора и генератор. Поэтому при поломке приходится ремонтировать либо один, либо оба этих элемента.

С учетом конкретного типа передвижной электростанции, места и условий ее эксплуатации используются в качестве привода дизельные или бензиновые двигатели. Ремонт двигателей электростанций не отличается от ремонта обыкновенных двигателей. Во время выполнения работ необходимо соблюдать рекомендации производителей, использовать только качественные запасные части и расходные материалы.

Ремонт электростанций в целом должен выполняться при помощи специального оборудования и инструментов, при этом необходимо придерживаться правил ПУЭ и действующих нормативных государственных актов.

Более детально виды неисправностей мини-электростанций и методы их устранения представлены в Приложении В.

Используя полученный ранее теоретический результат и данные нормативных документов [68] по наработке на отказ и временное восстановление, в диссертации определена структура подразделений, обслуживающих электростанции, и с учетом территориального расположения объектов компании сформированы предложения по поддержанию высокой технической готовности передвижных электростанций, от которых зависит качество и своевременность выполнения работ дорожно-строительными компаниями.

Наработка электростанций на отказ порядка 500 час. и возможности восстановления ее работоспособности за 1-2 часа, предусмотренные ГОСТ [68], делают достаточным наличие в структуре компании одного подразделения по ремонту и обслуживанию электростанций.

Для дальнейшего анализа следует учесть, что теоретические исследования и модели, разработанные Главах 2 и 3 диссертации, неявно предполагали, что заявки попадают в канал обслуживания мгновенно. В условиях же реальной производственной организации это не совсем так.

Бригады выполняют работы на значительной удаленности от пунктов базирования и из таблиц 4.6, 4.7, представленных компанией ООО МФ «Дельта-Мост», видно, сколько времени они тратят на переезды к месту работ.

Таблица 4.6 – Протяженность пробега автотранспорта между мостовыми сооружениями на участке содержания автомобильная дорога Р-215 Астрахань - Кочубей - Кизляр – Махачкала, км 0+000-30+553

Наименование и месторасположение мостового сооружения	Протяженность мостов	Пробег автотранспорта между мостами, км
Путепровод (ж/б) над ж/д к ЖБИ км 5+367	0,18	15,367
Мост (ж/б) через ерик Суходол км 10+375	0,05	4,828
Мост (ж/б) через ерик Безымянный км 11+716	0,051	1,291
Мост (ж/б) через ерик Безымянный км 12+326	0,065	0,559
Путепровод (ж/б) над подъездом к ж/д станции км 15+105	0,057	2,714
Путепровод (ж/б) над ж/д Астрахань-Махачкала км 15+535	0,055	0,373
Мост (ж/б) через р.Биштубинка км 16+178	0,05	0,588
Мост (ж/б) через ерик М.Дарма км 22+350	0,049	6,122
Мост (ж/б) через ерик.Б.Дарма км 24+195	0,095	1,796
Путепровод (ж/б) над а/д Астрахань-Элиста км 26+490	0,067	2,2
Мост (ж/б) через ерик Яблонка км 27+286	0,05	0,729
Мост (ж/б) через ерик Ножовский км 30+553	0,095	3,217
Общая протяженность	0,864	39,784

Таблица 4.7 – Протяженность пробега автотранспорта между мостовыми сооружениями на участке содержания автомобильная дорога Р-22 «Каспий» автомобильная дорога М-4 "Дон" - Тамбов – Волгоград – Астрахань, км 1040+158-1170+400

Наименование и месторасположение мостового сооружения	Протяженность мостов	Пробег автотранспорта между мостами, км	
Мост (ж/б) через канал Ушаковский км 1040+158	0,039	42,034	
Мост (ж/б) через ерик Вязовский км 1082+261	0,069	46,759	
Мост (ж/б) через ерик Машинный км 1129+083	0,063	41,297	
Мост (ж/б) через ерик Магистральный км 1170+400	0,02		
Общая протяженность	0,191	130,09	
Водопропускные трубы км:1135+181		35,219	Участок на четвертый день
Водопропускные трубы км: 1135+717		0,536	
Водопропускные трубы км:1138+159		2,442	
Водопропускные трубы км:1142+316		4,157	
Водопропускные трубы км:1146+054		3,738	
Водопропускные трубы км:1191+318		3,428	
Водопропускные трубы км: 1195+433		25,033	Участок на шестой день
Водопропускные трубы км: 1205+912		10,479	
Водопропускные трубы км: 1242+765		36,853	
Водопропускные трубы км: 1243+836		1,071	

Водопропускные трубы км:1244+424		74,024	Участок на седьмой день
Водопропускные трубы км:1245+571		1,147	
Водопропускные трубы км: 1271+138		25,567	
Водопропускные трубы км: 1273+785		2,647	
Водопропускные трубы км: 1348+480		74,695	

Необходимо выбрать вариант сервисного обслуживания между мобильной ремонтной службой и доставкой неисправных электростанций в пункт постоянного размещения сервисной службы.

Для решения этого вопроса рассмотрим режим использования электростанции. Перед выездом на объект бригада проверяет работоспособность электростанции. После этого можно считать, что начало рабочего дня пройдет без отказов электростанции.

Выезд мобильной ремонтной службы к месту производства работ при отказе электростанции ближе к середине дня особого смысла не имеет, т.к. среднее плечо удаления бригады составляет несколько десятков км (таблицы 4.6, 4.7). Это значит, что после прибытия рабочей службы и восстановления работоспособности ЭС времени до конца рабочего дня не останется или останется немного.

Таким образом, в работе считается рациональным при отказе электростанции ее транспортирование к месту нахождения сервисной службы.

Если с учетом небольшого плеча подвоза и оставшегося до конца рабочего дня времени будет целесообразно продолжать работу, то бригада вернется к месту работ, получив электростанцию с подменного фонда. В противном случае продолжится работа на следующий рабочий день.

Из таблиц 4.6, 4.7 видно, что работы на большом полигоне сети ведут 3 бригады, в каждой из которых есть электростанция.

Одним из ключевых элементов по обеспечению бесперебойного и

качественного содержания объектов дорожной инфраструктуры является поддержание высокой технической готовности передвижных электростанций, которые обеспечивают электропитание механизированного инструмента, используемого дорожно-строительными компаниями при выполнении строительно-дорожных и работ по текущему содержанию.

С использованием методики, разработанной в диссертации, а также с учетом производственных особенностей и топологии дорожной сети для ООО МФ «Дельта-мост» определена Парето-оптимальная структура сервисной службы, обеспечивающая минимальный простой передвижных электростанций. По результатам анализа предлагается иметь в структуре компании постоянную сервисную службу, размещенную в пункте постоянного базирования, равноудаленного от обслуживаемых объектов. Ремонтный участок сервисной службы должен иметь возможность ремонтировать не больше одной электростанции. При этом сервисная служба должна иметь подменный фонд из 2-х электростанций и локальный склад запчастей агрегатов на две электростанции с возможностью быстрого пополнения. Для обеспечения надежной работы электростанций в диссертации приведены положения по сервисному обслуживанию.

В настоящее время ремонтное подразделение имеет избыточную мощность по ремонту электростанций; при этом отсутствует подменный фонд, локальный склад и логистическая схема его пополнения.

Автор работы считает, что для обеспечения надежной работы ремонтных бригад по содержанию ИССО достаточно иметь 2 подменные электростанции, комплект запасных частей агрегатов для ремонта 2-х электростанций на складе сервисной службы с возможностью пополнения этого склада.

Для обеспечения безотказной работы электростанции можно рекомендовать известные мероприятия по текущему обслуживанию электростанции, приведенные в Приложении В.

4.5 Выводы по Главе 4

На основании изложенного можно сделать следующие выводы:

1. В настоящей Главе диссертации дана исчерпывающая информация по состоянию дел в дорожно-транспортной отрасли и компании ООО МФ «Дельта-мост» в Астраханской области.
2. Одним из элементов по обеспечению бесперебойного и качественного содержания объектов дорожной инфраструктуры является поддержание высокой технической готовности передвижных электростанций, которые обеспечивают электропитание механизированного инструмента, используемого дорожно-строительными компаниями при выполнении дорожно-строительных работ и работ по текущему содержанию.
3. На основе модельно-теоретической основы, разработанной в диссертации, для ООО МФ «Дельта-мост» предлагается иметь в структуре компании постоянную сервисную службу, размещенную в пункте постоянного базирования, равноудаленного от обслуживаемых объектов.
4. Ремонтный участок сервисной службы должен иметь возможность ремонтировать не больше одной электростанции. При этом сервисная служба должна иметь подменный фонд из 2-х электростанций и локальный склад запчастей агрегатов на две электростанции с возможностью быстрого пополнения.
5. Для обеспечения надежной работы в диссертации приведены положения по сервисному обслуживанию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании выполненных исследований можно представить следующие общие выводы по диссертации:

1. В ходе изучения состояния вопроса по теме диссертации проанализированы труды отечественных и зарубежных ученых. В результате установлено, что обсуждение вопросов формирования и оптимизации организационных структур ведется, в основном, на качественном уровне. В связи с изложенным, моделирование эффективных организационных структур с последующим изучением на модели особенностей их формирования является актуальной задачей.

2. В диссертации предложено в качестве модели решения организационно-управленческих задач и выбора эффективной организационной структуры ремонтных подразделений дорожно-строительных компаний использовать замкнутую систему массового обслуживания. Разработана методика выбора Парето-оптимальной организационной структуры. Для поиска оптимума используется Парето-оптимизация показателей эффективности многоканальной замкнутой СМО.

3. В диссертации разработан алгоритм поиска порога Парето-оптимальности производственно-управленческой системы. В результате расчетов установлено, что при заданном соотношении интенсивности потока заявок и интенсивности потока обслуживания для каждой структуры ремонтного подразделения (числа каналов обслуживания) существует порог (граница Парето), за которым начинается увеличение простоев обслуживаемого оборудования (единиц техники) при приемлемом уровне загрузки ремонтных подразделений.

4. В диссертации исследовано влияние на устойчивость принимаемых решений тенденций в поведении исследуемой системы. Полученные результаты позволяют утверждать, что исследуемая система обладает достаточно устойчивыми характеристиками. Это позволяет определить структуру ремонтного

подразделения, сохраняющую оптимальность в достаточно широком диапазоне производственных условий.

5. Показатели, отражающие простои основного оборудования и каналов обслуживания (ремонтных подразделений) – среднее количество заявок в системе обслуживания и средняя загрузка ее каналов демонстрируют устойчивое поведение. При принятом в расчете соотношении надежности единиц техники и производительности ремонтных подразделений на группу из 6-ти единиц техники достаточно два канала обслуживания (ремонтных подразделений). На группу от 7-ми до 10-ти единиц техники достаточно 3-х каналов обслуживания (ремонтных подразделений). Расчеты выполнялись для каждого из вариантов организационной структуры с использованием программы на языке Фортран, написанной по алгоритму автора диссертации.

6. В диссертации проанализировано состояние организационно-управленческой системы ООО МФ «Дельта-мост». Построена модель СМО для ремонтных подразделений этой компании, определены значимые для нее показатели. На основе этого сформирована Парето-оптимальная организационная структура [92].

7. Разработанная в диссертации методика может быть использована как элемент управления в процессе совершенствования организационной структуры дорожно-строительных компаний, выполняющих работы на объектах Федерального дорожного агентства и Государственной компании «Автодор».

Список используемой литературы

1. Афонин, И.В. Управление развитием предприятия / И.В. Афонин. – М. : Дашков и К°, 2002.
2. Богданов, А.А. Тектология. Всеобщая организационная наука / А.А. Богданов. – М. : Экономика, 1989. – Т. 1.
3. Валуев, С.А. Организационный менеджмент / С.А. Валуев, А.В. Игнатьева. – М., 1993.
4. Виноградова, З.И. Стратегический менеджмент: Матрица модулей, «дерево» целей / З.И. Виноградова, В.Е. Щербакова. – М. : Академический проект, 2004.
5. Виханский, О.С. Стратегическое управление: учебник / О.С. Виханский. – М. : Гардарики, 2000.
6. Герчикова, И.Н. Менеджмент : учебник / И.Н. Герчикова. – Изд. 4-е. – М. : ЮНИТИ, 2007.
7. Гибсон, Дж. Л. Организация: поведения, структура, процессы / Дж. Л. Гибсон, Д.М. Иванцевич, Д.Х. Донелли – мл. ; пер. с англ. – 8-е изд. – М. : ИНФРА-М, 2000.
8. Ефремов, В.С. Стратегическое управление в контексте организационного развития / В.С. Ефремов // Менеджмент в России и за рубежом. –1999. – № 1.
9. Зайцев, Л.М. Организационное поведение : учебник / Л.М. Зайцев. – М. : Экономистъ, 2005.
10. Красовский, Ю.Д. Организационное поведение / Ю.Д. Красовский. – М. : ЮНИТИ, 2000.
11. Кузнецова, И.А. Проблемы оценки эффективности организационных структур управления при их формировании и развитии / И.А. Кузнецова // Актуальные проблемы управления – 99 : материалы Междунар науч.-практ. конф. – М. : ГУУ. 1999. – Вып. 1.

12. Мескон, М.Х. Основы менеджмента / М.Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури ; пер. с англ. – М. : Дело, 2000.
13. Мильнер, Б.З. Теория организаций / Б.З. Мильнер. – М. : ИНФРА-М, 1998.
14. Организационные структуры управления (современное состояние и эволюция): учебное пособие / Е.С. Мищенко. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. – 104 с. – 450 экз. – ISBN 978-5-8265-1003-2.
15. Райченко, А.В. Административный менеджмент / А.В. Райченко. М. : ИНФРА-М, 2009.
16. Румянцева, З.П. Общее управление организацией: теория и практика / З.П. Румянцева. – М. : ИНФРА-М, 2009.
17. Управление организацией : учебник / под ред. А.Г. Поршнева, З.П. Румянцевой, Н.А. Саломатина. – М. : ИНФРА-М, 2003.
18. О' Шоннеси, Дж. Принципы организации управления фирмой / Дж. О'Шоннеси – М. : Пресс, 1999.
19. Системный анализ и структуры управления / под ред. В.Г. Шорина. – М. : Знание, 1975.
20. Теория менеджмента: учебник / под ред. А.М. Лялина. – СПб. : Изд-во ПИТЕР, 2009.
21. Филонович, С.Р. Организационное поведение: методическое пособие к учебному курсу / С.Р. Филонович. – М., 2001.
22. Харриптон, Дж. Совершенство управления изменениями / Дж. Харрингтон. – М. : Стандарт и качество, 2008.
23. В.А. Козырев, Л.А. Мазо, С.В. Палкин и др. Менеджмент на железнодорожном транспорте. Учебное пособие под ред. В.А. Козырева. – М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – 2009. – 544 с.
24. Резер, Семен Моисеевич. Управление транспортом за рубежом: монография - М. : Наука, 1994. – 315 с.

25. Резер, С.М. Управление транспортом: монография - М.: Наука, 2007. – 315 с.
26. Резер, С.М. Кластерный подход к проблемам транспорта/ Интегрированная логистика, 2010.
27. Резер, С.М. Проблемы управления транспортом и логистики. – М.: ВИНТИ РАН, 2008. – 512 с.
28. Апатцев, В.И. Проблемы оптимизации транспортного производства в железнодорожных узлах: монография; Рос. гос. откр. техн. ун-т путей сообщения; РГОТУПС, 2000.
29. Галахов, В.И. Кадровое обеспечение федерального железнодорожного транспорта. М.: Транспорт, 1998.
30. Управление инновациями в сфере экономики и финансов на железнодорожном транспорте / Н.П. Терёшина, В.Г. Галабурда, Р.А. Кожевников, Б.А. Волков, А.В. Рышков и др.; Под ред. Н.П. Терёшиной – М.: МИИТ, 2001 – 103 с.
31. Левин Б.А., Галахов В.И. Стратегия развития железнодорожного транспорта и кадровой политики // Экономика железных дорог.1997; РАПС МПС РФ.
32. Нак, И.В. Методы организации и технологии строительно-путевых работ в условиях Заполярья.\ Дис. ... канд. тех. наук – М., МИИТ, 2004 г.
33. Призмозонов А.М., Шепитько Т.В., Нак И.В. Методика выбора обоснованного управленческого решения с учетом транспортного фактора. ВИНТИ РАН, Транспорт, наука, техника, управление. Сб. обзорных статей, № 10.- М.: ВИНТИ, 2003.
34. Бусленко, Н.П. Моделирование сложных систем. Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», М., 1968, 356 стр.
35. Гнеденко Б.В., Беляев Ю.К. и др. Математические методы в теории надежности. М., «Наука», 1965. - 524 с.

36. Гермейер Ю.Б., Моисеев Н.Н. Информационная теория иерархических систем. - В сб. Некоторые проблемы математики и механики, М.: Наука, 1970.
37. Гермейер, Ю.Б. Теория игр с противоположными интересами. – М.: Наука, 1975
38. Тер-Крикоров, А.М. Оптимальное управление и математическая экономика. – М.: Наука, 1976.
39. Ушацкий, С.А. Выбор оптимальных решений в управлении строительным производством. К., «Будивельник», 1974, с. 168.
40. Моисеев, Н.Н. Математические задачи системного анализа. – М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1981. – 488 с.
41. Першин, С.П. Современные требования к капитальному строительству и автоматизация организационного регулирования строительного производства.// Трансп. стр-во. – 1981. № 7 – с. 39-40.
42. Шепелев, И.Г. Математические методы и модели управления в строительстве. Учеб. пособие для вузов. - М.: Высш. школа, 1980. – 213 с.
43. Шепитько, Т.В. Методология выбора организационно-технологических решений при переустройстве железных дорог: дис. ... д-ра. техн. наук / Шепитько Таисия Васильевна – М., 2004 г.
44. Шепитько, Т.В. О соответствии способа исследования организационно-технологических ситуаций и критерия оптимизации/Сб. науч. тр. – вып. 920 –М.: МИИТ, 1998 г., с. 51-53.
45. Спиридонов Э.С., Шепитько Т.В., Недорезов С.М., Максимов А.В. Моделирование выработки организационных и управленческих решений возведения объектов железнодорожного строительства/Сб. науч. тр. – вып. 920 – М: МИИТ, 1998 г., с. 89-92.
46. Спиридонов, Э.С. Реализация системы автоматизации информационного управления через службы оргструктуры строительной организации. В кн. «Информатизация в строительстве. Проблемы и решения»// Юбилейный сборник науч. тр. Вып. 901. – М.: МИИТ, 1996. – с. 14-16.

47. Спиридонов, Э.С. Математические модели и методы обоснования организационных и управленческих решений в строительном и транспортном комплексах. – Дис. ... д-ра техн. наук в форме научного доклада / Спиридонов Эрнст Серафимович – М., МИИТ, МАИ, 1997 г. – 136 с.
48. Гусаков, А.А. Экспертные системы в проектировании и управлении. М.:Стройиздат, 1995.
49. Бобриков, В.Б. Системный анализ в управлении строительными процессами: Монография. – М.: Маршрут, 2004. – 285с.
50. Призмазонов А.М., Сбитнев В.И., Шепитько Т.В. Применение теории переходных процессов в управлении строительством транспортных объектов. Транспортное строительство, №4. 2005. – с. 12-14.
51. Управление большими системами \ Сборник трудов. Выпуск 27. М.: ИПУ РАН 2009. – 324 с.
52. Лёвин Б.А., Галахов В.И. Человек в транспортной среде. / Под ред. д-ра техн. наук проф. Б. А. Лёвина. – М.: Транспорт, 2001. – 232 с.
53. Зябиров Х.Ш., Кутыркин А.В., Лёвин Б.А. Компьютерная поддержка принятия решений в транспортных системах : учеб. пособие для вузов М. : ИКЦ «Академкнига», 2010. – 520 с.
54. Кутыркин А.В., Семин А.В. Использование нейронной сети Хопфилда для оптимизации задач маршрутизации: Методические указания, М., МИИТ, 2007 – 15 с.
55. Шаров, В.А. Система технологического обеспечения перевозок грузов железнодорожным транспортом в условиях рыночной экономики. – Дис. ... д-ра техн. наук / Шаров Виктор Александрович – М., 1994.
56. Шеремет, Н.М. Системно-структурная концепция производственных процессов // Мир транспорта. – 2005. – № 1. – с.4-11.
57. Шеремет, Н.М. Управление результатами транспортного производства: Монография. – М.: МИИТ, 2005.- 184 с.
58. Шеремет, Н.М. Управление знаниями как фактор успеха компании / Н.М. Шеремет // Железнодорожный транспорт. - 2011. - N 5. – с. 71-72.

59. Теория организации: Учебник / Б.З. Мильнер. – 7-е изд., перераб. и доп. – м.: Инфра-м, 2010. – 864 с.
60. Дудников, А.Н. Совершенствование организационно-управленческой структуры ОАО АК «Железные дороги Якутии». – Дис. ... канд. техн. наук / Дудников Александр Николаевич, М., МИИТ, 2012, 129 с.
61. Трахтенгерц, Э.А. Компьютерная поддержка переговоров при согласовании управленческих решений. М.: СИНТЕГ. 2003–181 с.
62. Шепитько Т.В., Болотов А.С. Моделирование и подбор структуры дорожно-строительной компании. Ж-л «Качество. Инновации. Образование». 2018 г.
63. Официальный сайт Администрации Президента Российской Федерации [Электронный ресурс]. Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 20 февраля 2019 г. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/59863>.
64. Официальный сайт Министерства транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс]. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года. – Режим доступа: <https://www.mintrans.ru/documents/2/1009>.
65. Официальный сайт Министерства транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс]. План деятельности Министерства транспорта Российской Федерации на 2019 – 2024 годы, утвержденный Министром транспорта Российской Федерации 25 сентября 2019 г. – Режим доступа: <https://mintrans.ru/documents/7/10185>.
66. Официальный сайт Правительства Российской Федерации [Электронный ресурс]. Постановление Правительства РФ от 30 мая 2017 г. № 658 «О нормативах финансовых затрат и Правилах расчета размера бюджетных ассигнований федерального бюджета на капитальный ремонт, ремонт и содержание автомобильных дорог федерального значения». – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/4s4sAgEM0mOcAieLhhxekEUejUtczAKt.pdf>.

67. Ремонт электростанции: возможные неисправности генератора и двигателя [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://podvi.ru/osnovy-elektromontazhnyx-rabot/remont-elektrostantsii.html>.

68. ГОСТ 20439–87 Электроагрегаты и передвижные электростанции с двигателями внутреннего сгорания. Требования к надежности и методы контроля. –М. : Издательство стандартов, 1988.

69. Портал Госпрограмм России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://programs.gov.ru>.

70. Портал приоритетного проекта «Безопасные и качественные дороги» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bkdrf.ru/about20>.

71. Ремонт электростанции: возможные неисправности генератора и двигателя [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://podvi.ru/elektrodvigatel/proverka-i-remont-asinxronnyh-mashin.html>.

72. Официальный сайт Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ac.gov.ru/projects>.

73. Официальный сайт Администрации Президента Российской Федерации [Электронный ресурс]. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». – Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/bank/43027>.

74. Официальный сайт Министерства транспорта Российской Федерации [Электронный ресурс]. Паспорт национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги» – Режим доступа: <https://www.mintrans.ru/documents/8/9490>.

75. Федеральный закон «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 5 апреля 2013 г. № 44-ФЗ.

76. Шахов О.Ф., Валиев Ш.Н., Кочетков А.В., Карпеев С.В. Методологические основы оценки технических рисков в менеджменте качества

дорожного хозяйства / Интернет-журнал «Науковедение». Том 7, № 6 (2015), <http://naukovedenie.ru/PDF/111TVN615.pdf> (доступ свободный с экрана). Яз. рус. DOI: 10.15862/111TVN615, идентификационный номер статьи в журнале: 111TVN615.

77. Методические подходы совершенствования нормативного обеспечения технического регулирования дорожного хозяйства с учетом теории риска / Столяров В.В., Щеголева Н.В., Валиев Ш.Н., Кочетков А.В. // Грузовик. 2016. № 7. С. 45-48.

78. Бажанов А.П., Саксонова Е.С., Кочетков А.В., Щеголева Н.В. Вопросы технического регулирования в Пензенской агломерации Федерального проекта «Безопасные и качественные дороги» // Транспортные сооружения, 2018 № 3, <https://t-s.today/PDF/05SATS318.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. яз. рус., англ. DOI: 10.15862/05SATS318.

79. А.В. Кочетков, С.Ю. Андронов, Н.В. Щеголева, Ш.Н. Валиев, В.В. Талалай Отраслевая система управления риском в техническом регулировании транспортного строительства / Строительные материалы. 2018. № 5. С. 61-68.

80. Кочетков А.В., Васильев Ю.Э., Валиев Ш.Н., Щеголева Н.В., Шахов О.Ф., Шашков И.Г. Научные основы оценки и расчета технических рисков в техническом регулировании дорожного хозяйства // Интернет-журнал «Науковедение» Том 9, № 5 (2017) <https://naukovedenie.ru/PDF/77TVN517.pdf> (доступ свободный). Загл с экрана. яз. рус. англ.

81. Манаков, А.Л. Повышение эффективности функционирования и организации работы путевых машинных комплексов на основе системы контроля качества выполняемых работ / А.Л. Манаков, А.Д. Абрамов, С.А. Бехер, С.А. Коларж // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2018. – № 2 (45). – С. 5-10.

82. Манаков, А.Л. Человеческий фактор в технологических процессах железной дороги / А.Л. Манаков, В.С. Воробьев, И.В. Янышина, И.Б. Репина /

Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2018. – № 4 (47). – С. 5-14.

83. Манаков, А.Л. Разработка аппаратной части системы мониторинга технического состояния путевой машины DUOMATIC 09-32 / А.Л. Манаков, С.А. Коларж // Транспорт Урала. – 2017. – № 1 (52). – С. 57-60.

84. Манаков, А.Л. Анализ направлений совершенствования технической эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов / А.Л. Манаков, А.Ю. Кирпичников, Т.К. Тюнюкова // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2015. – № 5 (100). – С. 127-131.

85. Manakov, A. Optimization of work performance of snow removal work trains on the basis of linear programming / A. Manakov, A. Abramov, A. Ilinykh, V. Aksenov // MATEC Web of Conferences. – 2018. – С. 04001.

86. Федеральный закон «О федеральном бюджете на 2019 год и на плановый период 2020 и 2021 годов» от 29 ноября 2018 г. № 459-ФЗ.

87. Официальный сайт Правительства Российской Федерации [Электронный ресурс]. Постановление Правительства Российской Федерации от 11 августа 2014 г. № 790. – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/Xs5AdqXX8UgHjNJ8SfWuYaLRlzTAUoyR.pdf>.

88. Федеральный закон «О транспортной безопасности» от 9 февраля 2007 г. № 16-ФЗ.

89. Официальный сайт Министерства внутренних дел Российской Федерации [Электронный ресурс] – Режим доступа: Источник: https://xn--b1aew.xn--p1ai/mvd/structure1/Glavnie_upravlenija.

90. Материалы III межвузовской олимпиады по математическому моделированию / Университет ИТМО/Институт комплексного военного образования. 2012 г, 11с.

91. Шепитько Т.В., Болотов А.С. Исследование устойчивости принимаемых решений по формированию структуры ремонтных подразделений

дорожно-строительной компании // Транспортные сооружения, 2020 №1, <https://t-s.today/PDF/09SATS120.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/09SATS120

92. Телятникова Н.А., Болотов А.С., Интеграция систем управления строительным производством как инструмент определения доли рисков и повышения безопасности при реализации проектов строительства транспортных объектов. Труды научно-практической конференции «Безопасность движения поездов-2011». М.: МИИТ, с. XVI- 120

93. Телятникова Н.А., Болотов А.С., Малахов А.В. Обзор текущего состояния управления проектами при строительстве транспортных объектов. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием «Современное состояние, проблемы и перспективы развития отраслевой науки». М.: МИИТ, с. 47-51

94. Шепитько Т.В., Рационализация скоростных режимов для безопасного движения поездов/ Т.В. Шепитько, А.С. Болотов // Мир транспорта. – 2016. – №5. – С. 184-187.

95. Болотов, А.С., Моделирование эффективных организационно-управленческих структур транспортной компании/ А.С. Болотов // Наука и техника транспорта. – 2016. – №4. – С. 67-70.

96. Шепитько Т.В., Болотов А.С. Исследование устойчивости принимаемых решений по формированию структуры ремонтных подразделений дорожно-строительной компании // Транспортные сооружения, 2020 №1, <https://t-s.today/PDF/09SATS120.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/09SATS120

97. T.V. Shepitko, N.A. Telyatnikova and A.S. Bolotov, "Modeling & Selection of the Road Construction Company Structure," 2018 IEEE International Conference "Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies" (IT&QM&IS), St. Petersburg, 2018, pp. 144-145 DOI: 10.1109/ITMQIS.2018.8524952

98. Пильник, Ю.Н. Методы и алгоритмы синтеза организационных

структур формирования сетевых грузопотоков лесоматериалов многоуровневых транспортно-технологических систем: дис. ... д-ра техн. наук / Пильник Юлия Николаевна. – Воронеж, 2019 г.

99. Тимофеев, П.А. Моделирование бизнес-процессов и автоматизация формирования организационных структур в системе поддержки управленческой деятельности промышленных объединений: дис. ... д-ра техн. наук / Тимофеев Павел Анатольевич. – М., 2012 г.

100. Михалев, Г.С. Методология проектирования организационных структур корпоративных образований: дис. ... д-ра экон. наук / Михалев Герман Семенович. – М., 2007 г.

Приложение А

Программа на языке Фортран расчета финальных вероятностей состояний замкнутой СМО для разных вариантов организационной структуры ремонтного подразделения

```

program smomdl01
real mu,lambda,Lq,Ls
integer R,N
real, allocatable      ::      P(:)
R=4
N=4
mu=0.8
lambda=0.2
psi=lambda/mu
print *, "R=", R, "N=", N, "mu=", mu, "lambda=", lambda, "psi=", psi
allocate (P(N+1))
sumP=0
do k=1,N
if (k >= 1 .AND. k < R) then
print *, "k<R", k, R
      P(k+1)=(ifact(N)*psi**k)/(ifact(k)*ifact(N-k))
print *, N, ifact(N)
      else
print *, "k>R", k, R
      P(k+1)=(ifact(N)*psi**k)/(ifact(R)*R**(k-
R)*ifact(N-k))
endif
sumP=sumP+P(k+1)
print *, "P(", k+1, ")=", P(k+1)
enddo
P0=1/(1+sumP)
P(1)=P0
print *, "P0=", P0, P(1)
do i=2,N+1
P(i)=P(i)*P0
print *, i, P(i)
enddo
!*****
!* Среднее число заявок в очереди *
!*****
Lq=0

```

```

do k=R,N
Lq=Lq+(k-R)*P(k+1)
enddo
!*****
!* Среднее число заявок в системе *
!*****
Ls=0
do k=R-1,N
Ls=Ls+k*P(k+1)
enddo
!*****
!* Среднее число простаивающих каналов *
!* обслуживания *
!*****
Rn=0
do k=0,R-1
Rn=Rn+(R-k)*P(k+1)
enddo
print *, "Lq=", Lq, "Ls=", Ls, "Rn=", Rn
deallocate (P)
end

```

```

recursive function ifact(n) result (fav)
integer (kind=16)      ::      fav
integer, intent(in) :: n
if(n <= 1) then
fav = 1
else
fav = n * ifact(n - 1)
end if
end.

```

Приложение Б

Перечень планово-предупредительных работ и капитальных ремонтов, выполненных в 2015-19 гг. ООО МФ «Дельта-мост» на автомобильных дорогах общего пользования федерального значения

- Мост через канал Ушаковский на км 1040+158 автомобильной дороги Р-22 «Каспий»;
- Мост через ерик Солянка на км 1384+170 автомобильной дороги Р-22 «Каспий»;
- Мост через ерик Большая Дарма на км 24+195 автомобильной дороги Р-215 Астрахань – Кочубей – Кизляр – Махачкала;
- Мост через ерик Яблонка на км 26+260 автомобильной дороги Р-215 Астрахань – Кочубей – Кизляр – Махачкала;
- Мост через ерик Ножовский на км 30+553 автомобильной дороги Р-215 Астрахань – Кочубей – Кизляр – Махачкала;
- Мост через ерик Бушма на км 70+420 автомобильной дороги Р-215 Астрахань – Кочубей – Кизляр – Махачкала;
- Пешеходный мост на км 1384+000 автомобильной дороги Р-22 «Каспий»;
- Автомобильная дорога М-4 «Дон» – Тамбов – Волгоград – Астрахань, Астраханская область;
- Путепровод через железную дорогу на км 15+535;
- Мост через ерик Верхний Жилой на км 67+490;
- Мост через ерик Лиманский на км 111+481;
- Мост через ерик Данилин на км 71+525;
- Мост через ерик Копьев на км 72+132;
- Водопропускные трубы на км: 36+141; 93+754; 1087+150; 1087+990; 1090+845; 1124+440; 1135+330; 1093+673; 1103+912 автомобильной дороги Р-215 Астрахань – Кочубей – Кизляр – Махачкала;

- Водопропускные трубы на км: 1037+106; 1045+402; 1049+624; 1052+556; 1056+191; 1057+213; 1062+159; 1064+254; 1069+210 автомобильной дороги Р-22 «Каспий»;
- Водопропускные трубы на км: 0+670; 1+705; 2+668; 5+982; 7+692; 17+917; 19+659; 20+929; 23+886; 28+583; 31+512; 40+943; 41+132; 41+254; 41+324; 41+400; 41+513; 41+586; 41+847; 43+622 автомобильной дороги Р-215 Астрахань – Кочубей – Кизляр – Махачкала;
- Водопропускная труба на км 31+706 автомобильной дороги Р-216 Астрахань – Элиста – Ставрополь;
- Мост через ерик Баррикадный на км 32+445 автомобильной дороги Р-215 Астрахань – Кочубей – Кизляр – Махачкала;
- Мост через ерик Биштубинка на км 16+178 автомобильной дороги Р-215 Астрахань – Кочубей – Кизляр – Махачкала;
- Ремонт путепровода через железную дорогу на км 5+367 автомобильной дороги Р-215 Астрахань-Кочубей-Кизляр-Махачкала, Астраханская область.

**Перечень работ по капитальному ремонту в рамках заключенных
контрактов с ГКУ «Астраханьавтодор»**

- Мост через реку Черная на км 14+480 автомобильной дороги общего пользования регионального значения Камызяк-Тузуклей в Камызякском районе Астраханской области;
- Водопропускная труба на км 16+250 автомобильной дороги общего пользования регионального значения Астрахань – Камызяк в Приволжском районе Астраханской области.

Приложение В

Виды неисправностей и перечень операций, выполняемых по ремонту и текущему обслуживанию мобильных электростанций

Любая установка по производству электрической энергии состоит из двух частей: привода генератора и генератора. В зависимости от того, какой именно агрегат вышел из строя составляется план выполнения и, собственно, ремонтные работы.

Следить за работой агрегатов и проводить их своевременное техническое обслуживание должен оператор, при возникновении больших нарушений в работе следует вызывать специализированные бригады. К их услугам следует прибегать если:

- заметно ухудшились характеристики тока или понизилась максимальная мощность генератора;
- появились вибрации и нехарактерные шумы во время работы на всех режимах;
- Невозможно установить рекомендованные температурные режимы работы.

При обнаружении указанных нарушений работа устройства должна быть немедленно остановлена. Починка генераторов должна выполняться только аттестованными профессиональными специалистами. Категорически не рекомендуется самостоятельно приступать к выполнению ремонтных работ, для них требуются не только знания, но и специальное оборудование и инструменты. Профессиональные компании предоставляют письменные гарантии качества.

Существует ряд типичных признаков, когда может потребоваться ремонт дизельных электростанций. К ним относятся:

- Генератор запускается, но через некоторое время глохнет. В данном случае причиной может выступать загрязнённый фильтр, выход из строя топливопроводного устройства либо повреждение форсунок.
- Агрегат не запускается в условиях низких температур. Здесь может наблюдаться неисправность либо поломка устройства холодного пуска.
- Установка не заводится вне зависимости от температуры окружающей среды. Причиной может быть повреждение топливного насоса или некачественное горючее, загрязнённое посторонними частицами.
- Посторонние звуки при работе силового агрегата. Эта проблема связана, как правило, с износом поршневых колец и шатунных вкладышей.
- Значительный расход моторного масла. Причина может заключаться в нарушении герметичности маслопровода или в использовании некачественной смазочной жидкости.
- Выхлопные газы чёрного цвета. Этот фактор свидетельствует о неправильной настройке газораспределительной системы либо о плотном загрязнении воздушных фильтров.

Силовая установка (двигатель).

С учетом конкретного вида и места эксплуатации устанавливаются дизельные или бензиновые двигатели. Ремонт двигателей электростанций не отличается от ремонта обыкновенных двигателей. Во время выполнения работ следует соблюдать рекомендации производителей, использовать только качественные запасные части и расходные материалы.

Ремонт двигателей.

Двигатели внутреннего сгорания могут иметь большое число вариантов неисправностей, по сравнению с электрогенераторами. В миниэлектростанциях при небольших мощностях применяются двух – и четырёхтактные двигатели с ручным стартером. Если электростанция не запускается, то это не всегда поломка. Скорее всего, топливо залило свечу. Её надо вывинтить и высушить. Или подождать какое-то время, пока топливо само не высохнет внутри цилиндра. Похожая «поломка» бывает у двухтактных двигателей. Они требуют добавления

специального двухтактного масла в бензин. Если масла недостаточно, двигатель может работать неустойчиво и сам по себе останавливаться, плохо запускаться после остановки.

Ещё одной причиной трудного запуска и нестабильной работы может быть карбюратор. Его воздушный фильтр со временем загрязняется и требует либо замены, либо чистки, что необходимо делать периодически при неудовлетворительной работе двигателя. Подача топлива в карбюратор должна быть оптимальной – его избыток будет заливать свечу с указанными выше последствиями, а при недостатке не будет необходимых оборотов под нагрузкой и частоты 50 Гц – она окажется более низкой.

Это приведёт к насыщению магнитопроводов трансформаторов устройств, подключенных в качестве потребителей электроэнергии и стать причиной повышенного расхода топлива. По этой причине нагрузка должна подключаться только после получения частоты 50 Гц на выходе электростанции.

Генератор.

Ремонт электрогенераторов с инженерной точки зрения - сложные работы, к их выполнению допускаются только специалисты со специальной технической подготовкой. При этом проверяется целостность обмоток статора и ротора, измеряется сопротивление изоляции, состояние соединительных клемм, систем контроля и автоматического регулирования и т. д. Кроме того, выполняется ревизия состояния коллектора и щеток, при необходимости производится их очистка, ремонт или замена.

Ремонт генераторов.

Существует много разных конструкций мини-электростанций. По этой причине не получится одинаковым образом отремонтировать любую из них. Но, в общем, каждая электростанция содержит два основных элемента: двигатель внутреннего сгорания и электрогенератор. Поэтому при поломке придётся ремонтировать либо один, либо оба этих элемента.

Электрогенераторы во всех электростанциях похожи по своему устройству и если двигатель исправно работает, а напряжение при номинальной нагрузке не соответствует норме или отсутствует, то проблема в возбуждении генератора.

Асинхронный генератор с конденсаторным возбуждением проверяется на исправность конденсатора, который по той или иной причине утратил свои изначальные параметры:

- значительно уменьшилась ёмкость;
- конденсатор пробит – обкладки короткозамкнуты или в обрыве.

Если есть возможность разобрать генератор своими руками, извлечь и заменить конденсатор, надо сделать это. В трёхфазном варианте конденсаторов три, в однофазном – один.

Если возбуждение вентильное, то при помощи тестера определяется пробитый или оборванный вентиль, который заменяется новым.

Синхронные генераторы с выпрямителями в системе возбуждения также могут не работать по причине неисправности диодов выпрямителя. Неисправный диод, если есть доступ к нему, определяется тестером и заменяется новым. Ротор с кольцами и щётками может иметь проблему с износом щёток, которые превратились в подобие резисторов. Их надо проверить тестером на сопротивление и заменить новыми.

Если конденсаторы и полупроводники оказались целы и невредимы, значит, произошло межвитковое короткое замыкание или обрыв обмотки. При такой поломке самостоятельно перемотать обмотки сложно. Лучше обратиться в сервисную службу и решить эту проблему силами её специалистов.

При поломке генератора с инвертором наличие высокочастотного напряжения на входе инвертора и отсутствие напряжения с частотой 50 Гц на его выходе при номинальной нагрузке указывает на поломку инвертора. Обычно его детали недоступны для замены и залиты специальным компаундом. Поэтому придётся заменить весь инверторный узел.

Если в электрогенераторе магнитное поле создают постоянные магниты, возможно их размагничивание и, как следствие – уменьшение мощности

электростанции. Эта неисправность также потребует замены детали с магнитами через сервисную службу.

Более детально виды неисправностей и методы их устранения указаны в таблице В1.

Таблица В1 – Виды неисправностей и методы их устранения

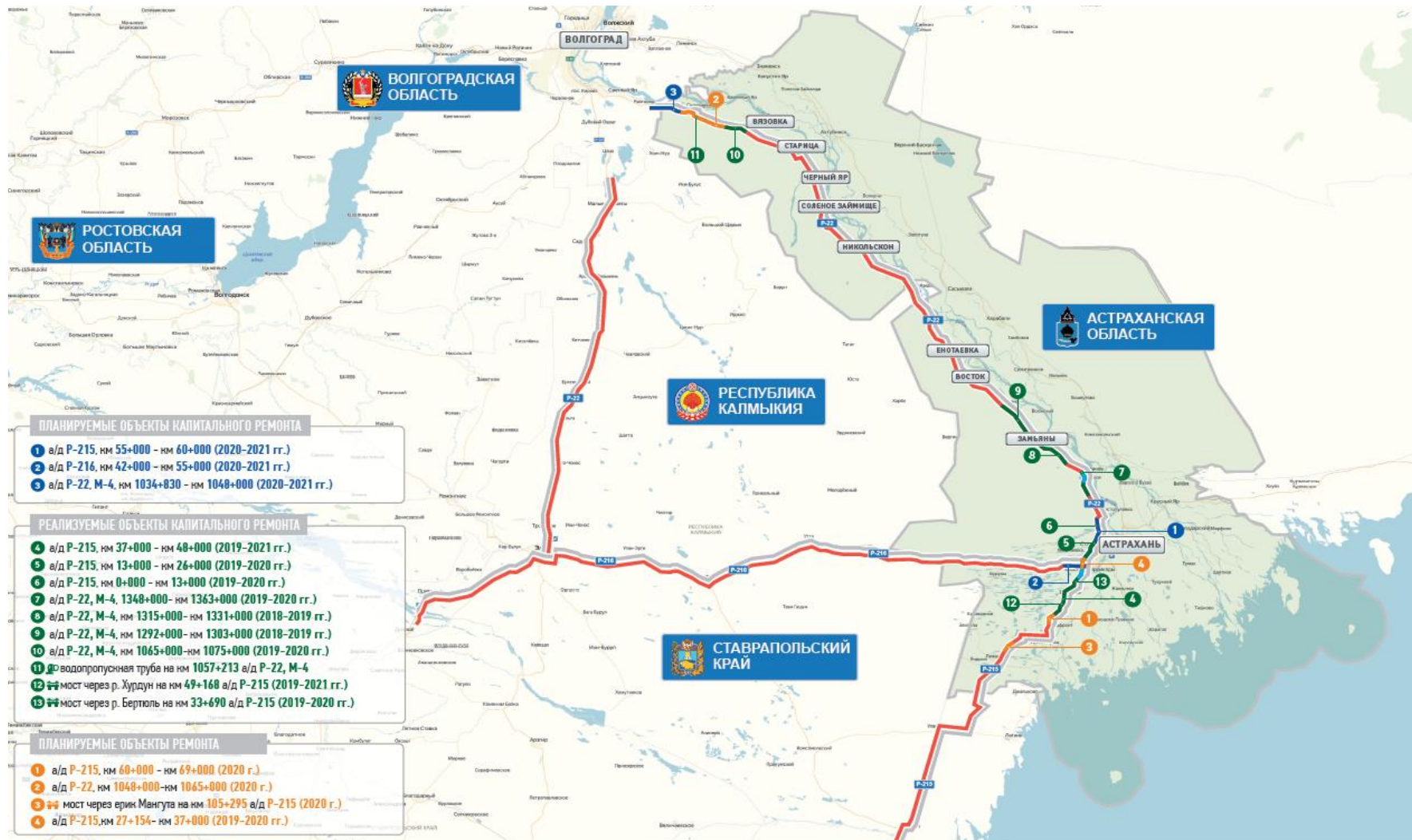
Виды неисправности	Возможные причины	Метод устранения
	Сильное загрязнение воздушного фильтра.	Почистите или замените воздушный фильтр.
	Отсутствие подачи топлива.	Откройте топливный кран или почистите топливный шланг и фильтр.
1. Электростанция не заводится или работает с перебоями	Неисправны или загрязнены свечи.	Проверьте свечи.
	Подсос воздуха через карбюратор или прокладку впускного коллектора.	Подтяните болты, если не поможет замените прокладку.
	Неисправность карбюратора.	Установите правильно дроссельную заслонку, устраните перелив топлива, почистите жиклер.
	Недостаточный уровень масла и срабатывает автоматическая защита.	Долейте масло выше минимально необходимого уровня.
	Загрязнен масляный фильтр.	Замените фильтр.
	Некачественный бензин.	Замените топливо.
	Износ поршневых колец или клапанов.	Замените изношенные детали.
	Недостаточно затянуты свечи зажигания.	Затяните свечи.

	Недостаточная компрессия.	Капремонт бензинового двигателя не целесообразен, проще купить новую электростанцию.
	Закончилось топливо.	Заправьте топливный бак.
2. Повышенный расход топлива	Засорение воздушного фильтра.	Заменить или почистить воздушный фильтр.
	Неисправность карбюратора.	Отрегулировать или заменить карбюратор.
	Не полное открытие воздушной заслонки.	Отрегулировать или отремонтировать.
	Компрессия ниже допустимого уровня.	Замените поршневые кольца самостоятельно или обратитесь в сервис.
3. Повышенный расход масла	Течи масла.	Проверьте и если необходимо замените шланги, подтяните хомуты. Подтяните пробку маслосливной крышки.
	Повреждена прокладка главного подшипника.	Проверьте и при необходимости замените.
	Повреждение сальников.	Замените сальник коленчатого вала.
4. Перегрев электростанции	Отсутствие необходимого естественного вентилирования места установки электрогенератора.	Установите электростанцию согласно инструкции по эксплуатации.
	Слишком высокая подключенная нагрузка.	Уменьшите мощность подключенных электропотребителей.
	Помехи воздуху на входе в карбюратор и на выходе выхлопным газом.	Почистите или замените воздушный фильтр или глушитель.

	Некачественное масло.	Замените на рекомендуемое параметрам производителем электростанции.
--	-----------------------	---

Приложение Г

Информация о развитии автомобильных дорог общего пользования федерального значения по Астраханской области





Приложение Д
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
МОСТОЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ФИРМА

«ДЕЛЬТА-МОСТ»

414018 Россия г. Астрахань ул. Ульянова 78, тел. (851-2) 59-12-27, тел/факс 59-12-28

ОКПО 36715341 ИНН 3017015956

e-mail: delta_bridge@rambler.ru

« 25 » марта 2020 г. № 115

На № _____ от « _____ » 20 _____ г.

В совет по защите диссертаций на соискание
 ученой степени кандидата наук, на соискание
 ученой степени доктора наук
 Д 218.005.09 на базе федерального
 государственного автономного образовательного
 учреждения высшего образования «Российский
 университет транспорта (МИИТ)»

СПРАВКА

об использовании результатов научно-исследовательской работы
Болотова Антона Сергеевича

Настоящим подтверждается, что результаты научно-исследовательской работы Болотова Антона Сергеевича были использованы при экспериментальных работах по выбору организационно-управленческой структуры компании, при совершенствовании существующей организационной структуры на основании построенной в научно-исследовательской работе модели СМО.

Генеральный директор
ООО «МФ «Дельта-мост»



В.А. Солопов