

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ  
СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ  
СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Академия Государственной противопожарной службы

*На правах рукописи*



**Масалева Мария Владимировна**

**МОДЕЛЬ И АЛГОРИТМ ПОДДЕРЖКИ  
УПРАВЛЕНИЯ ЗАКУПКАМИ  
В ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ  
ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ**

Специальность – 2.3.4. Управление в организационных системах  
(технические науки)

**ДИССЕРТАЦИЯ**

На соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Научный руководитель:  
кандидат технических наук, доцент  
Сатин Алексей Петрович

Москва - 2021

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА I. СИСТЕМА МАТЕРИАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ	4
1.1. Система управления материально-техническими ресурсами пожарно-спасательных подразделений .....	12
1.2. Планирование и законодательное регулирование закупок в пожарно-спасательных подразделениях .....	32
1.3. Зарубежный опыт материально-технического обеспечения государственных структур и организации закупок .....	43
1.4. Постановка задачи исследования.....	57
1.5. Выводы по первой главе.....	61
ГЛАВА II. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАКУПКАМИ В ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ.....	62
2.1. Математическая модель поддержки принятия решения распределения финансовых ресурсов при планировании государственных закупок.....	62
2.2. Математическая модель поддержки принятия решения определения поставщика при проведении государственных закупок.....	72
2.3. Математическое моделирование поддержки принятия решения о планировании закупок материально-технических ресурсов с применением метода стресс-тестирования.....	81
2.4. Модели распределения ресурсов в условиях осуществления государственных закупок из федеральных и муниципальных бюджетов...	97
2.5. Выводы по второй главе.....	105
ГЛАВА III. ПОДДЕРЖКА УПРАВЛЕНИЯ ЗАКУПКАМИ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ.....	106
3.1. Алгоритм поддержки управления закупками материально-технических ресурсов в пожарно-спасательных подразделениях с применением метода	

стресс-тестирования.....	106
3.2. Система поддержки принятия решения планирования государственных закупок для восполнения материально-технических ресурсов пожарно-спасательных подразделений.....	123
3.3. Выводы по третьей главе.....	129
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	131
СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	136
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	134
Приложение 1.....	156
Приложение 2.....	158
Приложение 3.....	160
Приложение 4.....	164
Приложение 5.....	171
Приложение 6.....	176

## ВВЕДЕНИЕ

В Российской Федерации за последние годы наблюдается тенденция к повышению контролируемости пожарной обстановки, однако страна занимает верхние позиции по риску гибели и количеству погибших от пожаров граждан. Ежегодно в России происходит в среднем 160 тыс. пожаров, при этом гибнет около 11 тыс. чел. и травмируется свыше 12 тыс. Широкий спектр и слабый уровень предсказуемости современных природных и техногенных рисков безопасности территорий от пожаров, свидетельствует об исключительной важности деятельности Федеральной противопожарной службы России. Поддержание пожарно-спасательных подразделений в состоянии полной боевой готовности, обеспечивающее выполнение определенных действующим законодательством задач, напрямую зависит от уровня их материально-технического обеспечения. Ключевая и растущая роль в этом отводится качеству планирования материально-технического обеспечения, в том числе уровню организации и планированию государственных закупок для нужд Федеральной противопожарной службы.

**Актуальность исследования.** Усложнение уровня организации социально-экономической жизни общества, технический прогресс, развитие промышленности и инфраструктуры напрямую приводит к повышению уровня техногенных угроз, в том числе пожарной направленности. Снижение риска возникновения пожаров, риска гибели людей и стоимости ущерба от пожаров зависит от эффективности работы Федеральной противопожарной службы России, которая, в свою очередь, определяется уровнем организации противопожарного дела и качеством принимаемых управленческих решений. Эффективность деятельности пожарно-спасательных подразделений при ограниченных ресурсах находится в прямой зависимости от качества планирования проведения закупок материально-технических ресурсов (далее по тексту – ресурсов) за бюджетные средства. Таким образом, актуальность, научная и общественная востребованность повышения эффективности моделей и

алгоритмов управления планированием государственных закупок ресурсов, на сегодня не вызывает сомнений.

**Степень разработанности проблемы.** Проблемы методологии материально-технического обеспечения и закупок в противопожарной службе рассмотрены в работах исследователей, среди которых следует отметить работы Брушлинского Н.Н., Топольского Н.Г., Тетерина И.М., Алехина Е.М., Соколова С.В., Матюшина А.В., Максимова А.В., Путина В.С., Коломийца Ю.И., Гаврилея В.М., Шевчука А.П., Иванова В.А., Седовой М.В., Тараканова Д.В., Роечко В.В., Сатина А.П., Шкунова С.А., Климкина В.И., Киселевой В.Н., Симакова В.В., Bianchi T., Guidi V., Н. Димитри, Г. Пига, Дж. Спаньоло.

**Цель исследования:** разработка и практическое применение моделей и алгоритмов управления закупками материально-технических ресурсов, а также прогнозирования расходов для определения объема потребностей при изменении внутренних и внешних факторов среды с целью совершенствования материально-технического обеспечения пожарно-спасательных подразделений.

**Задачи исследования:**

1. Провести анализ системы материально-технического обеспечения пожарно-спасательных подразделений и методологии процессов восполнения материально-технических ресурсов.

2. Провести математическое моделирование определения потребностей в количестве материально-технических ресурсов для поддержки принятия решения о планировании государственных закупок.

3. Разработать алгоритм поддержки принятия решений восполнения материально-технических ресурсов путем определения потребностей в количестве при планировании государственных закупок.

4. Разработать функциональную схему системы поддержки принятия решения планирования закупок материально-технических ресурсов путем определения потребностей в количестве.

**Объект исследования** – материально-техническое обеспечение пожарно-спасательных подразделений.

**Предмет исследования** – модели и алгоритмы поддержки управления закупками материально-технических ресурсов в пожарно-спасательных подразделениях.

**Теоретические и методические основы исследования.**

В теоретическом плане работа основана на критическом освоении работ отечественных и зарубежных исследователей и практиков в области планирования материально-технического обеспечения.

Методической основой работы выступает критический и системный подход к рассмотрению методологии планирования материально-технического обеспечения и закупок материально-технических ресурсов в пожарно-спасательных подразделениях России.

Информационной базой исследования являются: федеральное отраслевое законодательство; подзаконные ведомственные акты, ставшие правовой основой исследования; данные административной ведомственной и официальной статистики противопожарной деятельности; отечественные и зарубежные публикации по теме исследования; аналитические материалы ведущих экспертов в отрасли, в том числе методические наработки в диссертационных исследованиях по основному направлению исследования и смежным темам; материалы по национальным противопожарным ведомствам зарубежных стран.

В работе использованы методы абстрагирования и обобщений, аналогий и сравнений, экономико-математические, эконометрические методы, графические, методы, методы анализа и синтеза.

**Исследуемая гипотеза или предположение.** Выдвинуты и доказаны гипотезы о возможности, целесообразности и необходимости использования современных математических моделей поддержки принятия решений в сфере государственных закупок в пожарно-спасательных подразделениях.

**Научная новизна исследования.**

1. Описана система материально-технического обеспечения пожарно-спасательных подразделений, систематизированы перечни задач закупок материально-технических ресурсов и информационные источники формирования

системы планирования, которые позволяют применять ранее разработанные методы планирования. Эмпирически обоснованы ключевые индикаторы управления объемами ресурсов в пожарно-спасательных подразделениях – расходы на тушение одного пожара и объем ресурсов, необходимых для обеспечения деятельности одного пожарно-спасательного подразделения, а также эмпирически определены направления возникновения факторов, влияющих на данные индикаторы.

2. Проведено математическое моделирование выбора и обоснования материально-технических ресурсов с распределением ограниченного объема финансирования и прогнозирования расходов для определения объема потребностей при изменении внутренних и внешних факторов среды.

Предложена и апробирована комплексная методика многофакторного сценарного стресс-тестирования прогнозирования расходов материально-технических ресурсов. Спроектированные математические модели позволяют установить количественные взаимосвязи между ключевыми индикаторами управления ресурсами в пожарно-спасательных подразделениях и влияющими факторами внутренней и внешней среды для определения потребностей пожарно-спасательных подразделений.

3. Разработан алгоритм поддержки управления закупками материально-технических ресурсов в пожарно-спасательных подразделениях и функциональная система принятия решения планирования государственных закупок.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Подходы, методика организации, прогнозирования и планирования процесса государственных закупок могут быть использованы как материалы в качестве научно-методического обеспечения. Методика поддержки принятия решений при разработке стратегии ресурсного восполнения, адаптированные методы оптимизации процессов государственных закупок, авторская методика сценарного многофакторного стресс-тестирования прогнозной потребности пожарно-спасательных подразделений может быть использована для задач

методического и информационного обеспечения государственных закупок, для решения задач прогнозирования и планирования восполнения ресурсов, разработки, обоснования и корректировки планов ресурсного обеспечения пожарно-спасательных подразделений.

### **Апробация результатов исследований.**

Основные научные результаты отражены в 15 публикациях, в том числе 5 – в рецензирующих изданиях, включенных в перечень ВАК России, 8 работ опубликованы в сборниках научных трудов и материалах международных и всероссийских конференциях.

### **Внедрение результатов работы.**

Результаты исследования нашли свое применение в учебном процессе и в практической деятельности по организации контрактной (закупочной работы) в Академии ГПС МЧС России, Главного управления МЧС России по Красноярскому краю, ФГБУ «Судебно-экспертное учреждение федеральной противопожарной службы «Испытательная пожарная лаборатория» по Красноярскому краю».

### **Публикации:**

1. Некоторые особенности пополнения ресурсной базы подразделений федеральной противопожарной службы [Электронный ресурс] / А.П. Сатин, М.В. Масалева, В.В. Симаков // Технологии техносферной безопасности. – 2015 – № 5 (63). – 10 с. – Режим доступа: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2015-5/44-05-15.ttb.pdf>.
2. Автоматизация алгоритмов восполнения ресурсов // Вестник Московского финансово-юридического университета. – 2016. – № 3. – С. 213-220.
3. Технологии поддержки управленческого решения по восполнению ресурсов [Электронный ресурс] // Технологии техносферной безопасности. – 2016. – № 4 (68). – 5 с. – Режим доступа: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2016-4/25-04-16.ttb.pdf>.
4. Некоторые особенности поддержки принятия решений при материально-техническом обеспечении подразделений федеральной противопожарной службы ГПС МЧС России / Н.Г. Топольский, А.П. Сатин, М.В. Масалева, А.В. Стависский // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. –



2018. –№ 3. – С. 88-93.

5. Метод прогнозирования расходов материально-технических ресурсов в региональных подразделениях федеральной противопожарной службы // Проблемы теории и практики управления – 2021. – № 4. – С. 103-114.

**Объем и структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и шести приложений. Содержание работы изложено на 179 страницах машинописного текста, включает в себя 14 таблиц, 39 рисунков, список литературы из 158 наименований.

**В первой главе** диссертации раскрыты условия функционирования противопожарной системы России. Проведен структурный анализ организации системы управления материально-техническим обеспечением и ресурсным потенциалом в пожарно-спасательных подразделениях. Оценена динамика реальной пожарной обстановки в Российской Федерации. Систематизированы задачи, информационные источники, планы работ по материально-техническому обеспечению деятельности пожарно-спасательных подразделений. Раскрыта роль государственных закупок в материально-техническом обеспечении пожарно-спасательных подразделений и этапы восполнения материально-технических ресурсов, сгруппированы методы планирования закупок. Проведен сравнительный анализ централизованной, децентрализованной и смешанной систем организации закупок на примере зарубежных стран. Сделаны выводы о необходимости усовершенствования методологического обеспечения закупочной деятельности в пожарно-спасательных подразделениях.

**Во второй главе диссертации** описаны пробелы в методологическом обеспечении процесса закупок в пожарно-спасательных подразделениях. Современными исследователями недостаточно уделено внимания данной области науки, что объективно приводит к необходимости разработки методологического инструментария поддержки управленческих решений в сфере государственных закупок на основании достижений современной науки. Автором обоснованы и систематизированы источники информационного обеспечения и подходы к анализу и прогнозированию объемов государственных закупок на региональном

уровне с применением эконометрических методов. На примере данных по Красноярскому краю проведено математическое моделирование с применением инструментария пакета прикладных программ Statistica, спроектированы математические модели прогнозирования потребности в ресурсах для обеспечения деятельности региональной противопожарной системы, которые могут служить информационной базой для повышения качества управленческих решений в сфере государственных закупок. Также, автором предложен математический аппарат для поддержки принятия решений, который реализован в более простой среде Excel, понятной для рядовых исполнителей, включающий использование модуля поиска решений для задач оптимизации структуры закупаемых ресурсов. Предложены модели оптимизации управления ресурсным обеспечением закупок и восполнением ресурсов в пожарно-спасательных подразделениях.

**В третьей главе диссертации** проведена алгоритмизация предложенных математических моделей прогнозирования потребностей пожарно-спасательных подразделений в количестве материально-технических ресурсов при принятии решения их восполнения, поддержки принятия решения распределения финансовых средств и определения поставщика при проведении закупки. Предложены авторские подходы к решению задач оптимизации и повышения точности управленческих решений при планировании государственных закупок.

Предложено использование метода стресс-тестирования применительно к задачам прогнозирования расходов материально-технических ресурсов для определения потребностей при планировании государственных закупок. Предложенный подход подразумевает сценарное прогнозирование с использованием многофакторного моделирования и учитывает, как динамичность внешней и внутренней среды, так и эффективность работы отдельных пожарно-спасательных подразделений. Обосновано применение метода стресс-тестирования как инструмента повышения качества управленческих решений при планировании государственных закупок.

Разработана функциональная схема системы поддержки управления закупками в пожарно-спасательных подразделениях, в которой сформулирована: цель и задачи, виды и количество информации для лица, принимающего решение о закупке материально-технических ресурсов.

Результатом применения системы является формирование рекомендации для лица, принимающего решения о включении ресурсов в планы закупок, с целью их дальнейшего утверждения.

В приложении приведены расчеты, акты внедрения результатов диссертационной работы.

# **I. СИСТЕМА МАТЕРИАЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ**

## **1.1. Система управления материально-техническими ресурсами пожарно-спасательных подразделений**

В Указе Президента РФ № 2 от 01.01.2018 г. утверждается, что состояние материально-технического обеспечения пожарной службы является основным фактором, влияющим на состояние пожарной безопасности [4] страны.

Материально-техническое обеспечение в сфере пожарной безопасности страны реализуется в следующих направлениях:

- разработка и принятие нормативных законодательных актов, которые регулируют порядок планирования и финансирования материально-технического обеспечения деятельности, направленной на реализацию государственной политики в сфере пожарной безопасности;

- включение планов ресурсного обеспечения государственной противопожарной политики в планы и стратегии социально-экономического развития субъектов Российской Федерации, программы территориального планирования и целевые федеральные (муниципальные) программы;

- повышение эффективности и оптимизация использования финансовых и материально-технических ресурсов, выделенных федеральным и муниципальным органам исполнительной власти на обеспечение реализации государственной противопожарной политики и защиту населения и территорий от пожаров.

Анализ современных природных и техногенных угроз безопасности территорий от чрезвычайных ситуаций, влияющих на социальную и экономическую стабильность в жизнедеятельности государства, позволяет сделать вывод об исключительной важности деятельности Государственной противопожарной службы Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий России (далее – МЧС). В современной системе федеральных органов исполнительной

власти на Государственную противопожарную МЧС России (далее - ГПС) возложены задачи управления, координации, контроля и реагирования в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах [1-4].

Являясь сложной, высокоорганизованной и централизованной системой органов и подразделений, обеспечивающих выполнение указанных выше задач, деятельность ГПС реализуется через сеть подразделений федеральной противопожарной службы (далее – пожарно-спасательные подразделения). Количество и численность пожарно-спасательных подразделений, их материально-техническая обеспеченность оказывает существенное влияние на обеспечение безопасности имеющихся угроз. Основными задачами деятельности пожарно-спасательных подразделений являются организация и осуществление профилактики пожаров и загораний, непосредственно тушения пожаров, а также проведение аварийно-спасательных работ – спасение людей и имущества.

Пожарно-спасательные подразделения представляет собой организацию, которая включает персонал численностью более 220 тыс. чел., которые работают в 13,6 тыс. зданий и сооружений, включающих 4 тыс. пожарных депо. В распоряжении пожарно-спасательных подразделений находится автомобильный парк, включающий свыше 18,6 тыс. основных и специальных пожарных автомобилей и 50 катеров. Ежегодно сотрудники пожарно-спасательных подразделений совершают 2 млн. выездов, проводят около 1,5 млн. ежегодных мероприятий по надзору, спасают от травм и смерти до 100 тыс. человек и материальных ценностей на сумму свыше 100 млрд. руб. В результате успешного выполнения своих функций ежегодно предотвращается более 450 тыс. пожаров.

Таким образом, пожарно-спасательные подразделения представляет собой огромную централизованную управленческую систему, которая ежегодно поглощает большие объемы финансовых, людских, материальных и прочих ресурсов. Для поддержания в работоспособном состоянии и обеспечении эффективной работы такой системы требуется производить большое количество

закупок материально-технических ресурсов, товаров и услуг у тысяч поставщиков.

На Рисунке 1.1. представлена динамика роста пожаров и количества проводимых государственных закупок материально-технических ресурсов за последние 5 лет. На основании этих данных методом экстраполяции проведен прогноз количества пожаров и количество государственных закупок в 2021 году (построение линии тренда).

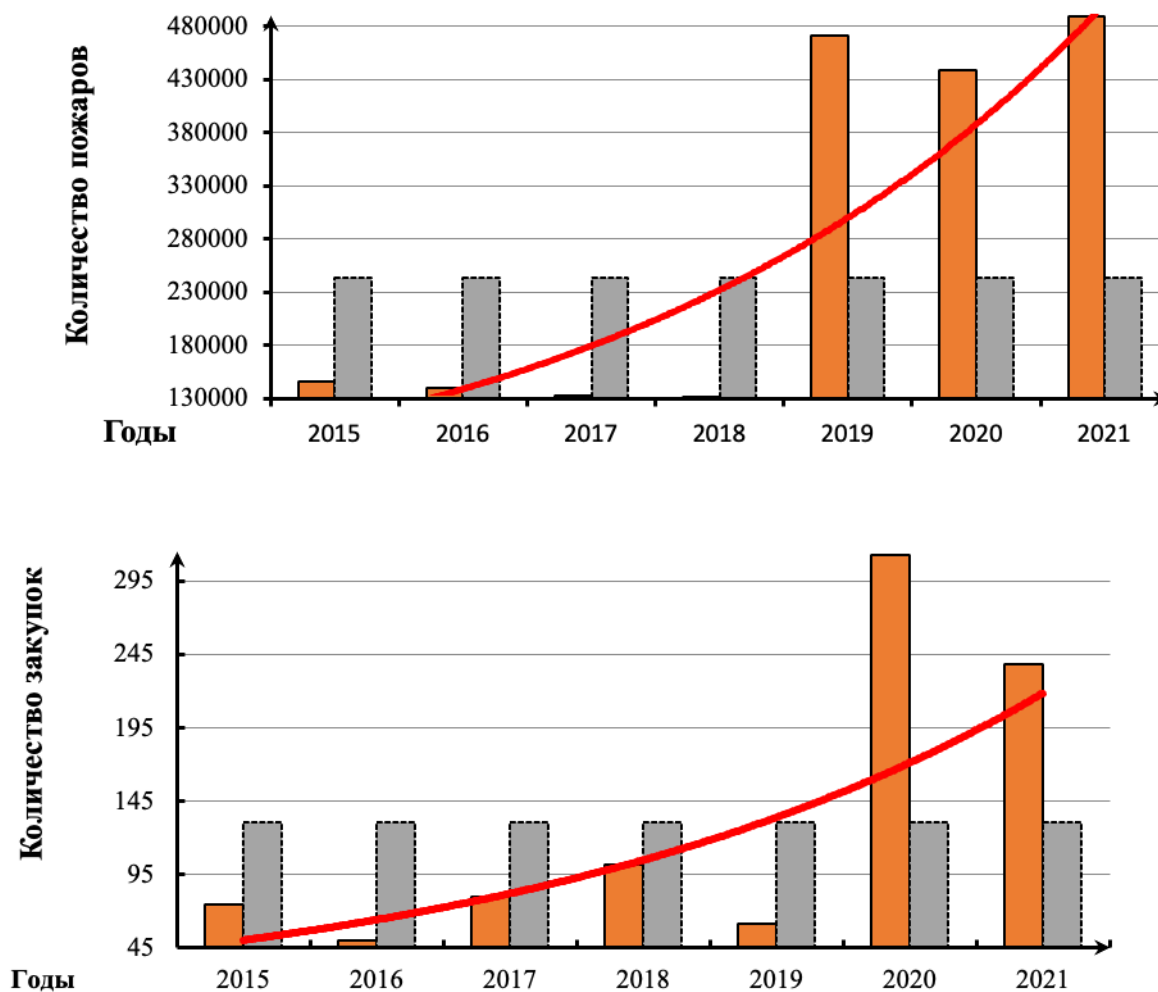


Рисунок 1.1. – Динамика пожаров и проведения государственных закупок с прогнозом на 2021 год

Исходя из представленной на рисунке информации можно сделать вывод о том, что прогноз оперативной обстановки с пожарами не снижает потребность в проведении закупок ресурсов и решения задач материально-технического обеспечения пожарно-спасательных подразделений.

Органы управления, подразделения и организации, через которые пожарно-спасательные подразделения осуществляют свою деятельность, представлены на Рисунке 1.2.



Рисунок. 1.2 – Структура пожарно-спасательных подразделений

Нахождение пожарно-спасательных подразделений в состоянии полной готовности, обеспечивающие выполнение определенных действующим законодательством задач, зависит от уровня их материально-технического обеспечения.

Материально-техническое обеспечение пожарно-спасательных подразделений (далее – МТО) направлено на своевременное, полное и эффективное обеспечение ресурсами для выполнения оперативных и стратегических задач по обеспечению безопасности жизнедеятельности населения. Комплексную оценку готовности выполнения задач пожарно-спасательных подразделений традиционно определяют с помощью показателя «процент укомплектованности пожарной техникой, средствами защиты и пожарно-техническим вооружением».

В задачи материально-технического обеспечения пожарно-спасательных подразделений входит проведение комплекса мероприятий по закупке, хранению, эффективному использованию необходимых ресурсов: пожарной специальной и военной техники (включая технические средства для ее поддержания в рабочем и исправном состоянии), горюче-смазочных материалов, продовольствия, вещевого имущества; создание и восполнение запасов материально-технических ресурсов [65].

Рассматривая все стадии управления МТО - планирование, формирование, использование, контроль различных видов ресурсов, используемых для бесперебойного обеспечения в различных условиях функционирования, целесообразно использовать комплексный термин - «управление ресурсами».

Управление ресурсами является подсистемой управления исследуемого объекта, и включает такую важную управленческую деятельность, как планирование, проведение закупок, логистика поставок (поставка, распределение, учет и контроль) ресурсов.

На сегодня процессы управления закупками ресурсов пожарно-спасательных подразделений детально регламентированы федеральным законодательством Российской Федерации и имеют ряд важных ведомственных особенностей. Одна из них – это тот факт, что государственная противопожарная служба РФ является одной из самых крупных противопожарных служб мира, имеющей более чем столетний опыт организационной работы. В ряде отечественных исследований деятельности отечественной противопожарной службы используются данные за последние 100 лет. В результате использования многолетнего накопленного опыта, а также с применением результатов научной деятельности собственных исследовательских центров, наработаны устойчивые модели управления ресурсами для достижения цели рационального расходования бюджетных средств при восполнении ресурсной в вопросах материально-технического обеспечения пожарно-спасательных подразделений. На сегодня ведущими центрами противопожарной науки России являются Академия государственной противопожарной службы, Санкт-Петербургский университет



государственной противопожарной службы, ФГБУ ВНИИПО МЧС «Научно-исследовательский институт противопожарной обороны», Уральский институт ГПС МЧС России и другие. В составе перечисленных учреждений проводятся многочисленные научно-исследовательские работы, а также отраслевые теоретические и прикладные исследования. Таким образом, в России сохранен и продолжил свое развитие научный потенциал, в том числе ряд научных работ частично касается области настоящего исследования.

В проводимых ранее исследованиях изучены различные факторы показателей деятельности федеральной противопожарной службы, влияющих на их обеспеченность материально-техническими ресурсами, которые в том числе создают предпосылки для проведения государственных закупок. В исследованиях описана подсистема поддержки принятия решений, позволяющая оптимизировать процессы материально-технического оснащения по критерию минимизации затрат и максимизации остаточных ресурсов, а также были разработаны модели и алгоритмы поддержки принятия решений посредством автоматизации основных процессов в системе материально-технического обеспечения [41,42,56,63,82,97-99,103,110,112-117].

В настоящее время актуальность данной проблемы не утрачена, так как осуществление закупок проводится в условиях жесткой регламентации действующего законодательства и необходимости экономии финансовых средств.

При этом важной задачей при проведении закупок является определение материально-технических ресурсов, которые непосредственно влияют на выполнение основных задач пожарно-спасательных подразделений.

На Рисунке 1.3 представлены основные виды ресурсов, используемых в текущей деятельности пожарно-спасательных подразделений.

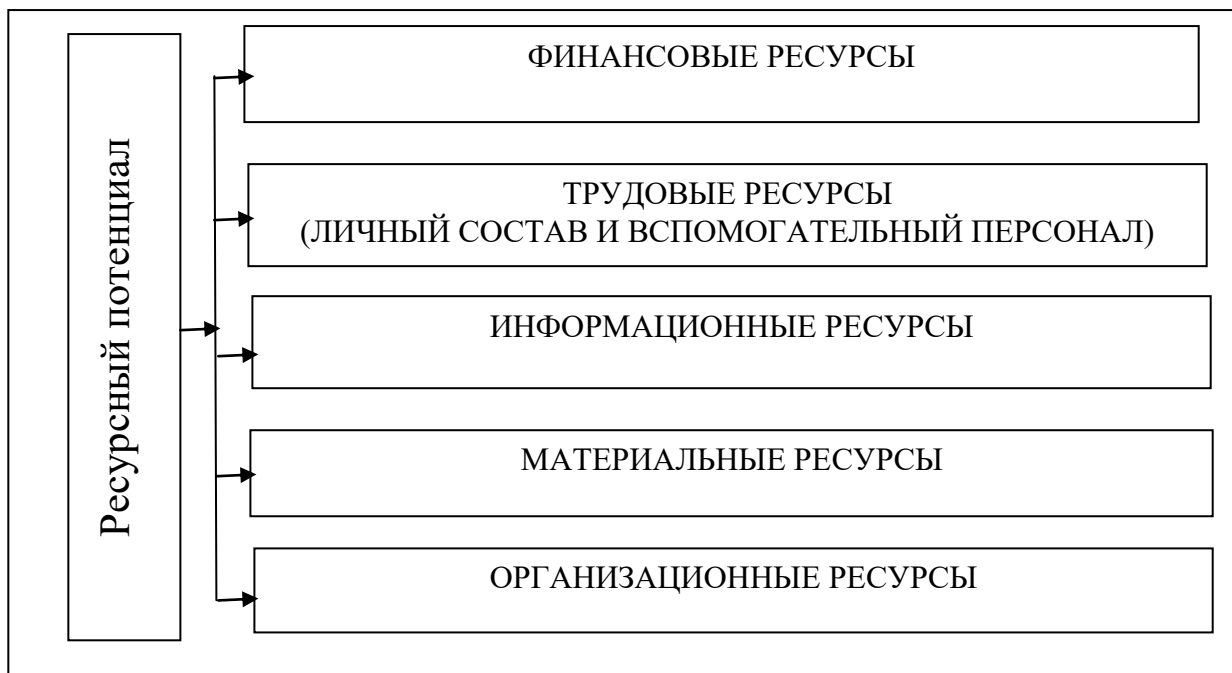


Рисунок 1.3 – Основные элементы ресурсного потенциала пожарно-спасательных подразделений

Под финансовыми ресурсами мы понимаем наличие бюджетных и внебюджетных средств – запланированных в соответствующих бюджетах, фактически находящихся на счетах пожарно-спасательных подразделений, зарезервированных в качестве финансовых резервов МЧС. Информационные ресурсы включают комплексы автоматизированных информационных систем для обеспечения деятельности пожарно-спасательных подразделений (ОКСИОН, АИУС РСЧС, Федеральный банк данных "Пожары" и др.), нормативно-правовая и техническая документация. В современных условиях роль информационных ресурсов постоянно возрастает в связи ростом значения современных систем и средств связи, компьютерных систем поддержки принятия решений и т.п. Трудовые ресурсы – штатные сотрудники, непосредственно выполняющие функции подразделений федеральной противопожарной службы по выполнению задач, направленных на обеспечение населения, организаций и государственных органов и предприятий услугами противопожарной охраны, а также вспомогательные работники и добровольцы.

Организационные ресурсы пожарно-спасательных подразделений включают способность службы эффективно использовать все остальные виды ресурсов и решать поставленные задачи за счет реализации управленческого потенциала.

Под материально-техническими ресурсами мы понимаем средства индивидуальной защиты личного состава, пожарные машины и оборудование, плавсредства, горюче-смазочные материалы, запасные части и детали, средства связи, оперативную и вычислительную технику, продовольствие, вещевое имущество и другие, положенные по нормам ресурсы, а также продукция производственно-технического назначения, здания и сооружения.

Потребность в материально-технических ресурсах определяется в соответствии с существующими нормативами, связанными с размерами населенных пунктов, ЗАТО и охраняемых объектов.

Научное и законодательное обеспечение планово-нормативной потребности в материально-технических ресурсах рассмотрено в ряде научных исследований и нормативных актов. Подробно перечень и краткое содержание таких исследований и актов рассмотрено в работе Путина В.С. [98], в которой, в частности, подчеркивается сложность и неоднозначность такого планирования. В том числе, автором [98], рассматривается возможность математического моделирования расчетов потребности в количестве пожарных депо в зависимости от размеров населенных пунктов, их площади и ряда других, значимых факторов.

В небольших населенных пунктах и сельских поселениях, где созданы пожарные части, потребность определяется руководителем исходя из практического опыта и истории ликвидации пожароопасных ситуаций. В крупных городах потребность может быть выше расчетно-нормативной, как и объем ресурсов, обеспечивающих плановое время прибытия пожарно-спасательных подразделений к месту вызова [34].

В ряде работ позднего советского периода [39, 43, 85, 124] оценивалась зависимость оперативной обстановки от показателей материально-технического обеспечения. При оценке этой зависимости применялись методы прямого и косвенного нормирования [98, с. 24-25]. Прямое нормирование предполагает

определения банка времени (трудозатрат), необходимого для успешной реализации функции обеспечения пожарной безопасности объекта (территории, населенного пункта) с последующим расчетом нормативной штатной численности, количества пожарных депо и специальных автомашин. Косвенное нормирование предполагает увязку параметров территориального подразделения в зависимости от социально-экономических и некоторых других параметров территории. Авторы более современных исследований [63, 97, 111] предлагают обосновывать потребность в ресурсах с применением математических моделей, в том числе, регрессионных и имитационных.

Отметим, что излишняя формализация подходов к нормированию ресурсов (как, впрочем, и излишнее использование человеческого фактора), вряд ли имеет практическую ценность. Так, в работе [13] автором разработаны 21 регрессионная модель влияния различных факторов на пожарную ситуацию в регионе, которые, например, могут предсказать прирост в процентах количества пожаров в зависимости от прироста социально-экономических показателей региона либо показателей обеспеченности территориальных служб пожарной охраны различными типами ресурсов.

Большое значение имеют также отдельные вопросы готовности техники в современных условиях работы пожарно-спасательных подразделений, ответственность руководителей этих подразделений за данное направление, а также необходимость использования современных информационных технологий. Актуальность применения информационных технологий в решении задач материально-технического обеспечения связана с потребностью оптимизации использования ресурсов в условиях ограниченных возможностей, которые на современном этапе развития экономики неуклонно сокращаются.

Следует также отметить, что при планировании показателей материально-технического обеспечения пожарно-спасательного подразделения используются общие методы бюджетного планирования – на уровне федерального бюджета, бюджетов субъектов РФ, муниципальных бюджетов, а также внебюджетных фондов. Только за счет федерального бюджета проведены конструкторские

работы по 6 объектам, построено и реконструировано 7 пожарных депо и прочих объектов пожарно-спасательных подразделений.

Средствами бюджетов субъектов РФ и муниципальных бюджетов возведено и реконструировано 144 пожарных депо, постов и прочих объектов, поставлено 154 ед. автомашин, 511 комплектов аварийно-спасательного оборудования, введены в эксплуатацию системы автоматической пожарной сигнализации на 840 объектах, системы оповещения – на 988 объектах.

За счет внебюджетных средств спроектировано около 10 современных пожарных автомобилей, пожарно-технического оборудования и средств обнаружения пожаров и пожаротушения.

С другой стороны, проводя анализ адекватности системы материально-технического обеспечения противопожарной деятельности, важно также учитывать масштабы и тренды количества пожаров, его структуру по видам (классам), территориальное и темпоральное распределение, причиненный ущерб в виде потерь имущества, гибели и травмирования людей и т.п.

Также, разработан ряд показателей эффективности функционирования системы пожарной безопасности государства, которые позволяют сравнить расходы на содержание такой системы и стоимостной эффект от ее функционирования.

К примеру, рассчитывается стоимость ущерба (как сумма материального ущерба и условно расчетная стоимость от гибели и снижения/потери трудоспособности людей – соответственно, как произведение количества людей на размер ВВП на душу населения / потерянный фонд рабочего времени на среднюю заработную плату за единицу времени).

Однако, большинством современных авторов (например, [98]) указывает на ряд методологических трудностей, которые возникают при попытках алгоритмизации и моделирования сложной системы противопожарной службы.

Процесс материально-технического обеспечения рассмотрим на примере пожарно-спасательных подразделений, находящихся в ведении Главного управления МЧС России по Красноярскому краю.

Для оценки оперативной ситуации по обеспечению пожарной безопасности территорий и населения Красноярского края рассмотрим региональные особенности данного территориального образования.

Красноярский край, обладая обширной территорией и большим количеством крупных промышленных комплексов, подвержен широкому спектру опасных природных явлений и аварийных ситуаций техногенного характера: аварий с выбросом радиоактивных веществ; аварий на химически опасных объектах с выбросом АХОВ; катастрофического затопления при разрушении плотин гидроузлов; крупных производственных аварий и пожаров; лесных пожаров; наводнений и паводков; аварий и крушений на железнодорожном транспорте; авиакатастроф; аварий на коммунально-энергетических сетях; снежных лавин и заносов; взрывов при транспортировке и хранении взрывчатых материалов.

Статистические данные о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера на территории Красноярского края приведены в таблицах 1.1 и 1.2 [48]. Отметим, что Красноярский край относится к арктической пожарной зоне [47 с. 133-134].

Согласно Госдокладу [47, с.63], обстановка с пожарами и последствиями от них в крае в сравнении с аналогичным периодом 2019 года, характеризовалась следующими основными показателями: – произошло 9748 (АППГ- 12476) пожаров (меньше на 2728 ед. (-21,8%)); – при пожарах погибли 226 (АППГ- 226) человек, из них 18 (АППГ-28) детей; – получили травмы 200 (АППГ- 197) человек (больше на 3 чел. (+1,5%), из них 16 (АППГ- 14) детей; – прямой материальный ущерб причинён в размере 165,5 (АППГ-175,7) млн. руб. (меньше на 6,1%, чем в 2019г.).

Ежедневно в крае происходило 26 пожаров. Подразделениями ГПС на пожарах спасены 2384 человека.

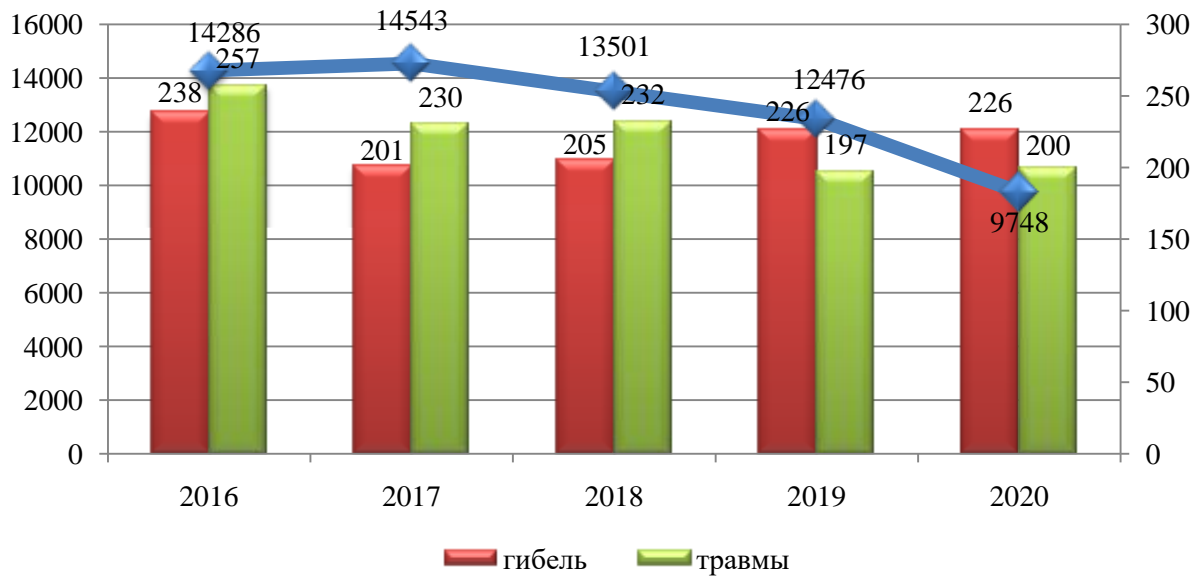


Рисунок 1.4 – Распределение пожаров и их последствий за 5 лет их последствий на территории Красноярского края

Определяющую роль в обстановке с бытовыми пожарами, играет человеческий фактор. Главными причинами возникновения пожаров остаются причины так или иначе связанные с деятельностью человека.

При сопоставлении обстановки с пожарами и последствиями от них в городах и сельской местности видно, что в городах края зарегистрировано 5693 пожаров. При пожарах в городах погибли 118 человек. На пожары в городах пришлось 58,4 % от общего количества пожаров, на 52,2 % от общего числа погибших.

В сельской местности зарегистрировано 4055 пожаров. При пожарах в сельской местности погибли 108 человек. На пожары в селе пришлось 41,5 % от общего количества пожаров, 47,7% от общего числа погибших.

Анализ оценки пожаров на территории Красноярского края требует определения уровня материально-технического обеспечения и методов его совершенствования.

На территории Красноярского края дислоцируются 14 федеральных пожарно-спасательных подразделений, в которых работает 370 сотрудников,

кроме них, дополнительно развернуто 2 арктических комплексных аварийно-спасательных центров МЧС России (84 сотрудника).

Также, в крае работают: 18 муниципальных аварийно-спасательных служб с персоналом 185 чел.; 4 ведомственных подразделения пожарной охраны (355 чел.); 3 частных подразделения (281 ед. личного состава); 9 добровольных подразделений (257 добровольцев).

Таким образом, общее количество подразделений пожарной охраны края составляет 43 ед., в которых работает 1532 сотрудника.

Свою деятельность, в соответствии с возложенными на него задачами по противопожарной охране, Главное управление МЧС России по Красноярскому краю осуществляет через подразделения

Руководство материально-техническим обеспечением Главного управления МЧС России по Красноярскому краю осуществляется начальником через управление материально-технического обеспечения (далее – управление МТО).

В соответствии с приказом МЧС России от 06.08.2004 N 372 [7] принятие управленческих решений по материально-техническому обеспечению осуществляется по следующим направлениям:

- организация и определение задач материально-технического обеспечения, а также руководство материально-техническими ресурсами;
- утверждение и направление плана по материально-техническому обеспечению подчиненных подразделений, а также определение необходимых сил и средств для его выполнения;
- организация государственных закупок ресурсов.

Нормативные расходы на выполнение работ казенными учреждениями, входящими в состав противопожарной системы Красноярского края, утверждаются на уровне зам. директора финансово-экономического департамента МЧС.

Горизонт планирования таких расходов составляет 3 года – на период 2019-2021 гг. [51].



В Красноярском крае существует 2 субъекта планирования нормативных расходов на выполнения работ:

- ФГБУ «Судебно-экспертное учреждение федеральной противопожарной службы «Испытательная пожарная лаборатория» по Красноярскому краю»;
- ФГБУ «Красноярский комплексный авиационно-спасательный центр МЧС России».

Перечень конкретных функций и государственных работ, выполняемых данными структурными единицами, приведен в Приложении 1.

В целом, планированию подлежат 14 видов работ на общую сумму свыше полмиллиарда рублей в год. Наибольшие суммы направляются на затратное авиационное обеспечение ликвидации ЧС.

Планирование материально-технического обеспечения (далее – МТО) в пожарно-спасательных подразделениях также подробно регулируется приказом МЧС России от 01 октября 2020 года № 737 [6].

При планировании материально-технического обеспечения пожарно-спасательные подразделения должны придерживаться следующих принципов:

- достижение состояния постоянной готовности территориальных органов к выполнению задач;
- бесперебойная и комплексная боевая подготовка;
- создание условий для текущей деятельности и быта личного состава;
- правильное (по назначению) использование технических средств, их своевременный ремонт и увеличение сроков эксплуатации;
- рациональное использование финансовых и материально-технических ресурсов, экономия;
- учет финансовых планов, лимитов бюджетных ассигнований и текущего наличия средств.

Согласно нормативно-правовым актам на подразделения материально-технического обеспечения возложены 17 организационно-управленческих функций.

Кроме того, штатным расписанием не предусмотрены функциональные службы (контрактная, техническая, вещевая, продовольственная, инженерная и автомобильная), следовательно, по решению начальника Главного управления указанные службы существуют на нештатной основе, возглавляют которые с исполнением всех задач сотрудники подразделения МТО.

На подразделение МТО возложены задачи по выполнению мероприятий по материально-техническому обеспечению, учет, сохранность материально-технических ресурсов, их состояние и порядок эксплуатации с целью поддержания готовности к их использованию в различных режимах функционирования.

Большая часть функционала МЧС по организации закупок приходится на департамент тылового и технического обеспечения [92].

Среди прочих, в функции департамента входит: разработка методического обеспечения ведомств МЧС, программ развития, основ единой технической политики, учета активов, разработка и утверждение планов закупки ведомств (в т.ч. формирование, утверждение, размещение и ведение в единой АИС плана закупок в разрезе ведомств и подразделений).

Кроме этого, на департамент возложены функции контроля сферы закупок и бюджетного финансирования МЧС. Все вышеперечисленное формирует системы контроля организации системы закупок пожарно-спасательными подразделениями.

Функциональная логистика материально-технического обеспечения пожарно-спасательных подразделений происходит по следующей общей схеме. По решению соответствующих структурных подразделений Центрального аппарата пожарно-спасательные подразделения на основании сбора заявок о потребности материально-технические ресурсы закупаются и направляются на склады.

Движение материально-технических ресурсов по схеме осуществляется через Главное управление (ГУ), все материально-технические ресурсы, включая

технику, имущество и пожарно-техническое вооружение поступают на баланс ГУ, после чего распределяются между подчиненными подразделениями.

Функциональная логистика (планирование, закупка, распределение и учет) материально-технического обеспечения пожарно-спасательных подразделений основана на формировании заявок о потребностях в материально-технических ресурсах.

Образование и удовлетворение потребностей можно охарактеризовать как процесс, протекающий в замкнутой системе, которую в ряде случаев можно представить, как замкнутую систему массового обслуживания (рисунок 1.5) [69].

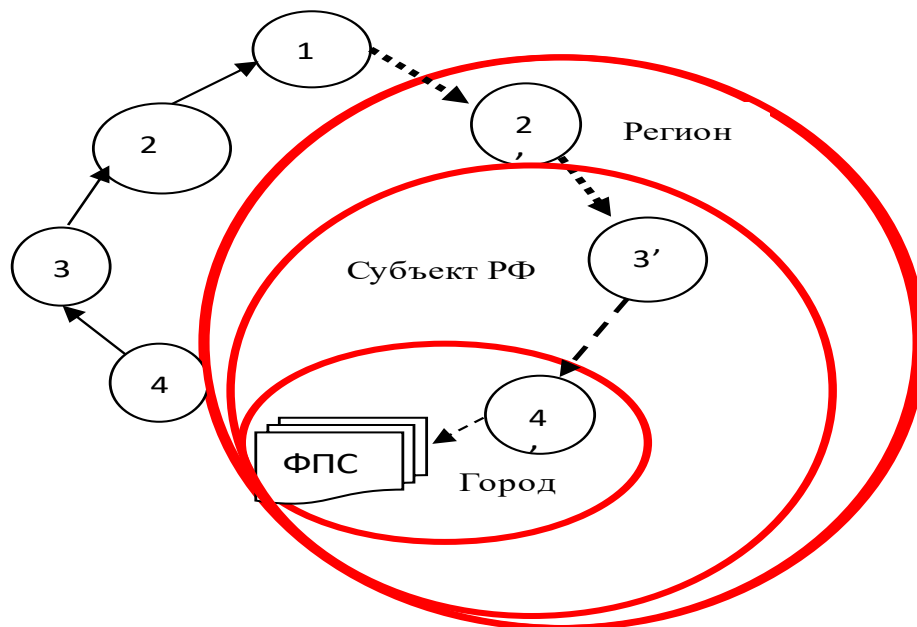
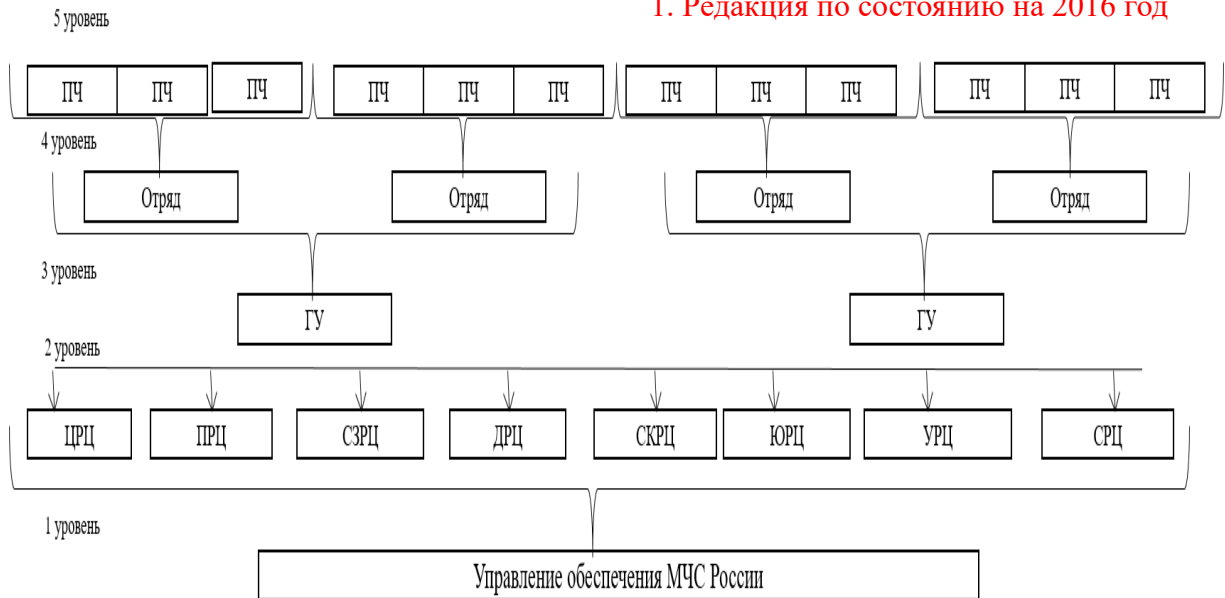


Рисунок 1.5 – Структура контура образования и удовлетворения потребностей в системе ресурсного обеспечения

Технология возникновения потребностей в восполнении ресурсов [68], в соответствии с организационной структурой территориальных органов и подразделений ФПС различных уровней управления, показана на Рисунке 1.6.

## 1. Редакция по состоянию на 2016 год



## 2. Редакция по состоянию на 2020 год

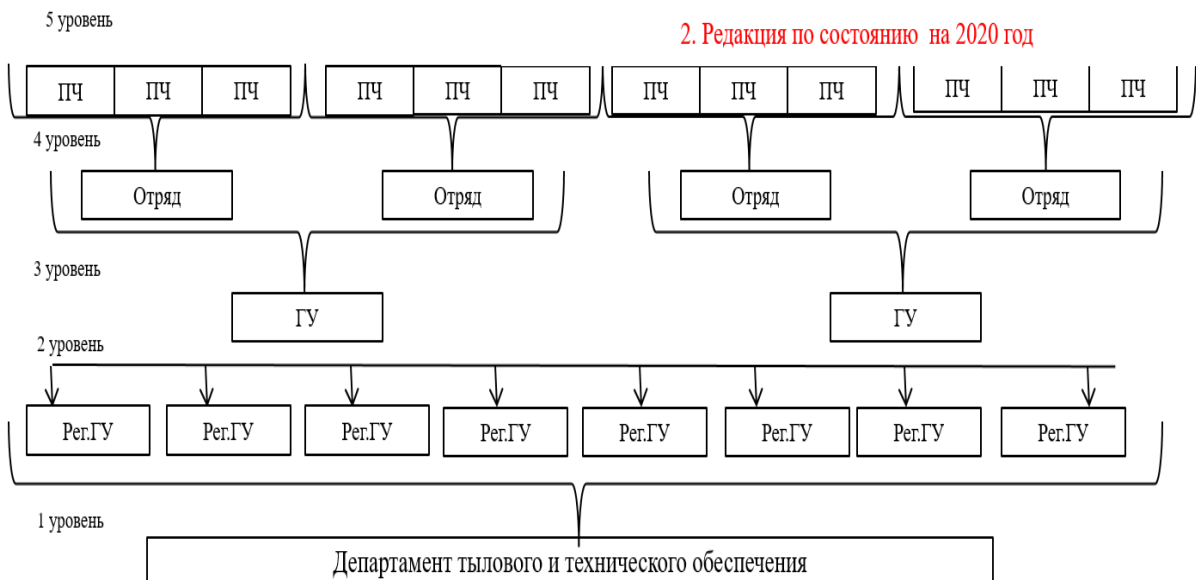


Рисунок 1.6 –Технология возникновения потребностей  
в восполнении ресурсов

На уровне Красноярского края хранение имущества, поступающего централизованно для подразделений, подчиненных Главному управлению МЧС России по Красноярскому краю [8], осуществляется на складе МТС Главного управления, где имущество хранится непосредственно до выдачи.

Для приема техники и имущества в Главном управлении и подчиненных учреждениях ежегодно приказом «Об организации повседневной деятельности» формируются *специализированные комиссии*, назначаются ответственные

должностные лица за прием, учет, распределение и подготовку документов на списание тех или иных материальных ценностей.

Все работы по техническому обслуживанию и ремонту осуществляются сторонними организациями, победившими в конкурсе (аукционе), на основании договоров в пределах, выделенных на эти цели, лимитов бюджетных обязательств.

Функции по организации технического обслуживания и ремонта техники подразделений у сторонних организаций (аутсорсинг) возложены на отдел МТО Главного управления МЧС России, который осуществляет закупки в соответствии с требованиями законодательства РФ.

Отдельно в Главном управлении МЧС России по Красноярскому краю выделены функции по содержанию и эксплуатации основных недвижимых фондов (пожарные депо, гаражи, склады и т.п.), развитию инфраструктуры, медицинскому и жилищному обеспечению.

При исследовании существующей системы управления МТО федеральной противопожарной службы на уровне субъекта РФ установлено, что в результате реинжиниринга системы управления ресурсным обеспечением и оптимизации численности персонала, численность личного состава в Главном управлении МЧС России сократилось.

Не обошла реформа и подразделения ГПС, были сокращены все работники технической службы, старшины частей и старшие водители малочисленных ПСЧ.

Отметим, что снижение численности аппарата управления МТО территориального органа происходит в связи с политикой оптимизации и экономии бюджетных расходов, однако при этом должно учитываться и возрастание нагрузки на каждого сотрудника с увеличением функций и задач, возлагаемых на отдел МТО, а также структуры самих подразделений.

Анализ перечня практических задач, стоящих перед системой материально-технического обеспечения пожарно-спасательных подразделений, позволяет систематизировать и сгруппировать их в два блока.

*Первый блок* охватывает решение следующих задач, которые, в основной своей части, касаются вопросов общей координации и контроля (Рисунок 1.7).

Управление силами и средствами МТО территориальных органов и учреждений
Планирование повседневной деятельности
Доведение установленных норм до личного состава МЧС России и своевременное определение потребности
Истребование материально-технических и денежных средств
Накопление, хранение, освежение, учет, использование и восполнение резерва материально-технических средств на предупреждение, ликвидацию ЧС и оказание помощи пострадавшему населению России и иностранных государств
Систематический контроль состояния материально-технических средств
Оценка деятельности должностных лиц, отвечающих за организацию МТО и хозяйственную деятельность
Выявление нарушений в организации МТО, оперативное принятие мер по их устранению

Рисунок 1.7 – Первый блок задач МТО пожарно-спасательных подразделений

*Второй блок* (Рисунок 1.8) включает в себя задачи МТО пожарно-спасательных подразделений, которые касаются вопросов управления пожарной техникой и имуществом. Пожарная техника и имущество – это наиболее активная часть материально-технических ресурсов, от которых непосредственно зависит эффективность деятельности пожарно-спасательных подразделений.

Получение, учет и хранение всех видов материально-технических средств, их распределение, выдача (отправка, передача) по назначению
Учет поступивших на обеспечение (укомплектоване) материально-технических средств
Отчетность о фактическом наличии техники и имущества
Передача по назначению в установленном порядке материально-технических средств, оборудования, инвентаря и другого имущества
Ввод техники в строй и закрепление ее за личным составом, освоение техники личным составом, подвоз материально-технических средств различными видами транспорта, банно-прачечное обслуживание личного состава
Своевременное и правильное списание техники и имущества, выработавших установленный ресурс и непригодных к дальнейшему использованию
Организация технически парвильной эксплуатации техники и поддержание ее в постоянной готовности к применению по назначению
Техническое обслуживание и ремонт техники
Обеспечение правильного и экономного расходования материально-технических и денежных средств
Руководство подготовкой младших специалистов служб МТО в региональных центрах и территориальных органах

Рисунок 1.8 – Второй блок задач МТО пожарно-спасательных подразделений

Содержание задач первого и второго блока формирует функциональную систему управления МТО. Функционирование системы управления МТО рассматривалось в научных работах Сатина А.П. [103,112-117], Псарева Д.В. [97], Путина В.С. [98], в которых государственным закупкам отведена роль важнейшей подсистемы, так как от них зависит эффективность МТО пожарно-спасательных подразделений в целом.

Таким образом, важность изучения государственных закупок в системе управления МТО определяет актуальность проводимого научного исследования.

## **1.2. Планирование и законодательное регулирование закупок в пожарно-спасательных подразделениях**

Важную роль в организации закупок материально-технических ресурсов для пожарно-спасательных подразделений занимает планирование восполнения ресурсов.

Порядок планирования, эксплуатации, ремонта и учёта использования ресурсов определяется приказом МЧС России от 01 октября 2020 года № 737 [6]. Поставка и формирование запасов материально-технических ресурсов осуществляется через процедуру государственных закупок за счет средств федерального бюджета.

Согласно утвержденному порядку [6] функционирует система планирования, которая включает в себя ряд взаимосвязанных *элементов*, что позволяет идентифицировать её как многоуровневую (Рисунок 1.9).

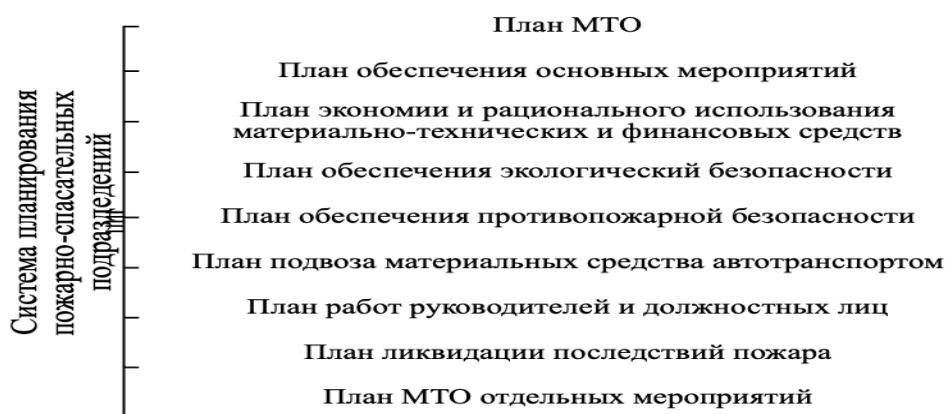


Рисунок 1.9 – Система планирования восполнения ресурсов

Как видим, система планирования имеет частично *отраслевой* (по направлениям деятельности), а частично – *проектный* характер.

Информационными источниками для составления, мониторинга и контроля планов, приведенных на Рисунке 1.10 являются следующие элементы:

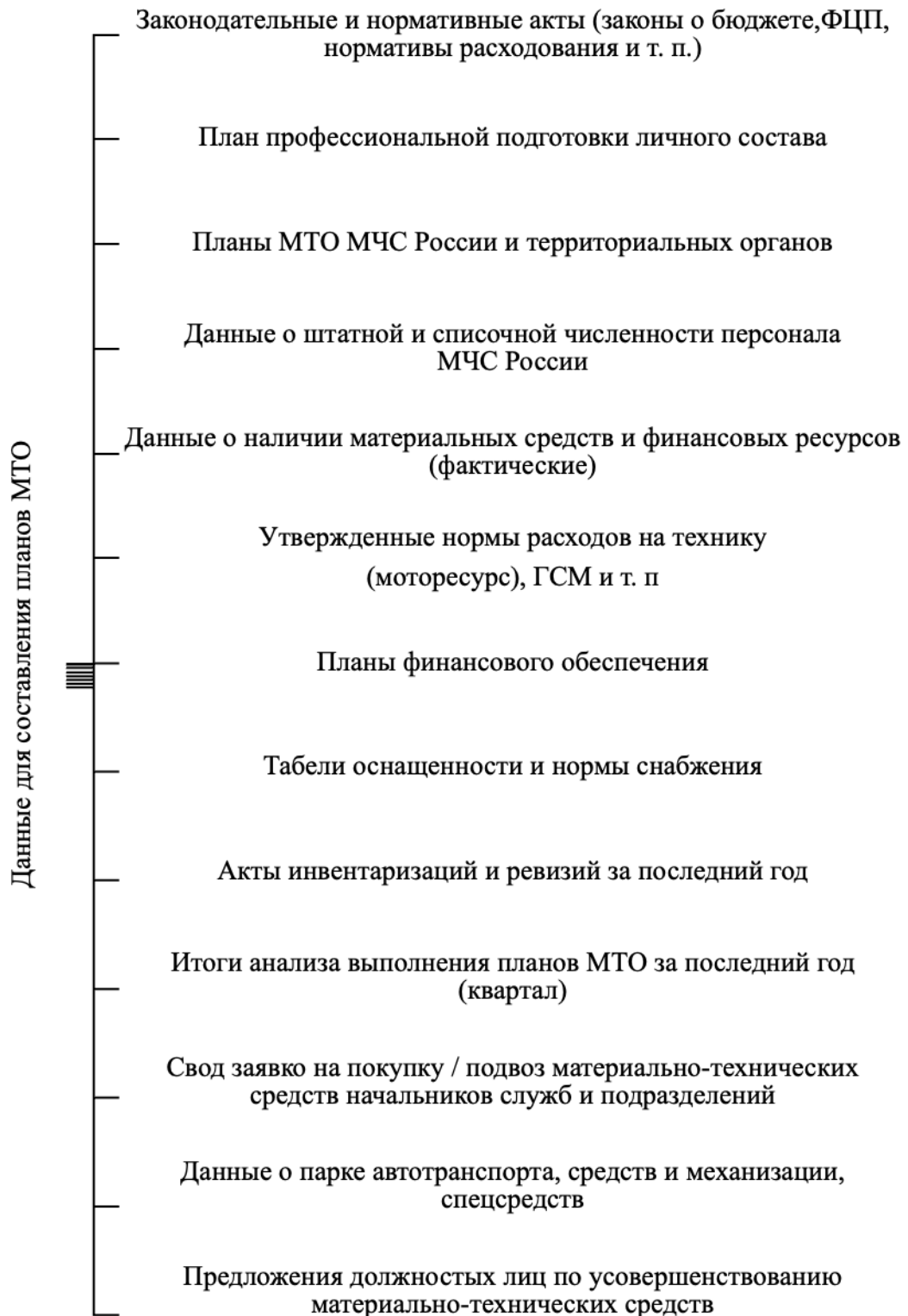


Рисунок 1.10 – Информационные источники формирования системы планирования



Исходя из специфики объекта планирования, для каждого из элементов Рисунок 1.11 и Рисунок 1.12 применяются разные методы прогнозирования, нормирования и планирования. На сегодня единой информационно-аналитической системы, объединяющей все элементы (Рисунок 1.11) и источники данных (Рисунок 1.12) для планирования в пожарно-спасательных подразделениях нет. Исходя из критического анализа действующей конфигурации системы планирования МТО, а также практики ее функционирования, мы приходим к выводу о существенном влиянии человеческого фактора и низком уровне формализации процессов планирования МТО в пожарно-спасательных подразделениях.

Также, следует отдельно отметить Закон о федеральном бюджете как базовый источник для планирования объемов государственных закупок [18], в котором предусмотрены плановые объемы государственных расходов на противопожарные мероприятия Государственной противопожарной службы. В увязке за федеральным законом о бюджете, МЧС разрабатываются нормативные затраты на оказание государственных услуг [51], в соответствии с Порядком определения [19] таких расходов.

Далее, исходя из наличия приведенных на рисунке 1.11 планов МТО, в соответствии с нормативными расходами [51] происходит определение объемов закупок материально-технических ресурсов для выполнения соответствующих планов.

Современная система закупок прошла длительную историю своей эволюции, в том числе организационного и законодательного обеспечения. Существующие в настоящее время требования к организации государственных закупок и методы их реализации формировались на протяжении последних двух десятилетий в условиях реформирования экономики и перехода к рыночным отношениям государственных структур в области обеспечения безопасности жизнедеятельности населения.

Государственные закупки ресурсов для нужд подразделений пожарно-спасательных подразделений осуществляются в смешанной форме как *централизованно*, так и *децентрализованно*.

В результате проведенного анализа сайтов [www.zakupki.gov.ru](http://www.zakupki.gov.ru) и [zakupki.kontur.ru](http://zakupki.kontur.ru), в результате установлено, что субъектами закупок выступают как главные управления пожарно-спасательных подразделений субъектов Российской Федерации, отряды пожарно-спасательных подразделений, так и отдельные пожарные части.

В настоящее время деятельность органов управления пожарно-спасательных подразделений направлена на формирование и восполнение материально-технических ресурсов необходимых для поставленных перед ними задач по обеспечению безопасности жизнедеятельности населения от пожаров и чрезвычайных ситуаций посредством механизма *федеральной контрактной системы* (ФКС), в основу архитектуры которой положен опыт функционирования ФКС США.

Рассмотрим более детально практические аспекты планирования закупок ресурсов пожарно-спасательных подразделений в виде краткого описания и законодательного обеспечения ключевых процессов. Основными нормативными правовыми актами регулирования государственных закупок, осуществляемых субъектами управления для восполнения ресурсов в подразделениях пожарно-спасательных подразделений являются: Федеральный закон Российской Федерации от 05.04.2013 № 44 – ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [9], Федеральный закон Российской Федерации от 18.11.2011 № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» [10], Гражданский [11] и Бюджетный [12] кодексы Российской Федерации. Регулирование государственных закупок в Главном управлении субъекта МЧС России и подведомственных ему пожарно-спасательных подразделений осуществляется двумя указанными выше нормативными правовыми актами. Рассмотрим более детально ключевые различия между практической и

правоприменительной разницей в реализации государственных закупок, осуществляемых с использованием вышеперечисленных федеральных законов.

С введением в действие ФЗ № 223 изменилась организация закупочной деятельности. Согласно ФЗ № 223 заказчиками по закупке товаров, работ могут являться те, кто находятся на самофинансировании [10].

Главное управление МЧС России по Красноярскому краю и подведомственные ему пожарно-спасательные подразделения являются бюджетными учреждениями, и могут осуществлять закупки для восполнения материально-технических ресурсов за бюджетные средства по ФЗ № 44 [9], а по внебюджетным средствам по ФЗ № 223 [10], являясь государственными заказчиками.

В исследовании Седовой М.В. [103] установлено, что современная система законодательного регулирования закупок в России имеет длительную историю формирования. Автор [105, с. 17] выделяет пять этапов развития этой системы и констатирует, что на сегодня в России сформирована достаточно целостная система нормативного регулирования закупок.

Так, Федеральный Закон № 44 [9] определяет всю процедуру поэтапно, обозначая конкретные сроки и условия проведения государственных закупок, а Федеральный закон № 223 [10] наделяет правом государственного заказчика разрабатывать и утверждать положение о закупках, в котором процедура закупки и проведения торгов прописывается им самостоятельно, в условиях рамочных требований.

Анализ требований действующего законодательства показывает, что процесс восполнения ресурсов, реализуемый через государственные закупки, связан с выполнением в определенной последовательности этапов.

Поскольку этап планирования восполнения ресурсов для решения задач материально-технического обеспечения подразделений пожарно-спасательных подразделений является предметом настоящего исследования, рассмотрим его подробно.

Планирование государственных закупок изначально базируется на данных прогнозов социально-экономического развития РФ [13].

Важную информацию для разработки обоснованных планов дает прогноз обстановки с пожарами, разрабатываемый ФГБУ ВНИИПО МЧС России [83].

Для получения бюджетных ассигнований все уровни планирования ресурсов обеспечения пожарно-спасательных подразделений России формируют объемы закупок на очередной финансовый год и плановый период в натуральном и стоимостном выражении. Планирование обосновывает проведение государственных закупок, определяя ее цели в соответствии с требованиями действующего законодательства [9, 10, 11, 12].

*Нормирование потребностей.* В федеральной контрактной системе нормирование в сфере закупок включает определение количественных и качественных требований к исполняемым ресурсам: технические характеристики, предельные цены и затраты [9].

В рамках выполнения требований ФЗ №44 [9] по нормированию закупаемых ресурсов государственному заказчику (Главному управлению МЧС России по Красноярскому краю) необходимо сформировать перечни этих ресурсов, определить их характеристики. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.09.2015 г. № 926 [14], вступившее в силу 1 января 2016 года, устанавливает общие требования к таким перечням:

- перечень формируется в разрезе отдельных товаров, работ, услуг, их потребительских свойств, значений таких свойств и характеристик (в том числе с указанием предельных цен);
- соответствие порядку формирования (примерной форме перечня) и ведения ведомственного перечня товаров, работ, услуг, подлежащих государственным закупкам;
- разработку и порядок применения критериев отбора отдельных товаров, работ, услуг при формировании ведомственного перечня.

Следовательно, на современном этапе функционирования системы государственных закупок, в центре процесса закупок ресурсов и системы

планирования МТО находится задача формирования ведомственного перечня материально-технических ресурсов, необходимых для решения оперативных задач пожарно-спасательными подразделениями. Фактически, с точки зрения алгоритмизации процессов планирования МТО, такой перечень является множеством объектов, которое представлено в виде списка с указанием количества в натуральных показателях и предельных цен. В дальнейшем, в процессе закупки ресурсов, формируются фактические цены закупки и, соответственно, определяется размер бюджетных средств, необходимых для финансирования закупки.

Формирование ведомственного перечня ресурсов, необходимых для осуществления пожарно-спасательными подразделениями своих функций в области обеспечения безопасности от природных и техногенных угроз, связано также с процедурой контроля государственных закупок, в ходе которого оценивается целевое и эффективное расходование бюджетных средств.

Другими словами, наличие централизованного перечня планируемых к использованию ресурсов позволяет:

- контролировать соответствие фактических расходов плановым по количеству, натуральному составу и рекомендованным ценам;
- контролировать соответствие фактических расходов плановым в разрезе центров возникновения потребностей в ресурсах;
- контролировать качество планирования и прогнозирования ресурсов за счет комплексного анализа отклонений фактических расходов от плановых;
- в дальнейшем применять дифференцированные требования к процедурам закупок в разрезе отдельных закупаемых товаров (работ, услуг).

*Расчет потребностей.* Управление ресурсами пожарно-спасательных подразделений, в первую очередь, начинается с определения потребностей, которые определяются в соответствии с существующими и утвержденными *нормативами* их использования (в том числе, в соответствии с нормативами расходов).

Основные проблемы в процессе принятия управленческого решения по организации закупок основных средств в соответствии с установленным порядком [9, 10] заключаются в растянутых сроках планирования формирования ресурсов. В свою очередь, такое сокращение возможно за счет оптимизации соответствующего операционного процесса планирования с применением инструментария аналитики бизнес-процессов – их описания, алгоритмизации, информатизации и автоматизации.

Формирование основных фондов (здания, сооружения, автотранспорт) при планировании закупочной деятельности также определяется утвержденными нормативами их эксплуатации.

Планирование объемов закупок ресурсов производится также в соответствии с определенными ведомственными *критериями оснащенности* пожарно-спасательных подразделений – фактическими и плановыми. Критериями оснащения материально-техническими ресурсами являются числовые значения [99, 109-111,] определения оперативной готовности ( $0 \leq K_o(t, \tau) \leq 1$ ) и технической готовности ( $0 \leq K_T(t, \tau) \leq 1$ ).

При этом под оперативной готовностью пожарно-спасательных подразделений понимается возможность выполнять задачи по предназначению в рассматриваемый период времени, а под технической готовностью – возможность исправности материально-технических ресурсов с момента времени необходимого для решения задачи по предназначению [99].

Также, под технической оснащённостью понимается уровень достаточности наличия конкретных МТС. Примером показателей оснащённости может быть фактическое количество единиц аварийно-спасательной и пожарной техники по отношению к планово-нормативному, количество транспорта, робототехники в разрезе подразделений и территориальных формирований

Также, в применяемых методах расчета объема плановых ресурсов учитывается формирование количественных *уровней текущих, страховых, пороговых и максимальных запасов резервов.*

*Максимально желаемый запас* – это уровень запаса, который является экономически целесообразным в системе материально-технического обеспечения.

*Пороговый уровень* определяет момент времени проведения государственных закупок для восполнения ресурсов.

*Текущий запас* означает совпадение уровня ресурсов с максимальным и страховым запасами.

*Страховой запас* обеспечивает поддержание уровня резервов в состоянии их использования в непредвидимых обстоятельствах, например чрезвычайных ситуациях произошедших вне прогноза.

Особенностью данного запаса является стабильность объема резервов.

При контроле уровня запасов и их динамики необходимо ориентироваться на общую величину запаса материально-технических ресурсов. Расчет текущей и страховой части запасов рассчитывается в абсолютном (в натуральных единицах измерения) и относительном (в днях потребности) выражениях.

*Утверждение бюджета на закупку ресурсов.*

Действующее законодательство [9, 10, 13, 68] определяет взаимосвязь процесса подготовки и осуществления государственных закупок с наличием целевого централизованного финансирования пожарно-спасательных подразделений или внебюджетных средств.

При формировании планов – графиков закупок учитываются товары (работы, услуги) поставляемые (выполняемые, оказываемые) в соответствии с условиями их закупок, которые влияют на *выбор способа закупки*: аукцион, конкурс, проведение котировок или закупка у единственного поставщика.

Всего на сайте <http://www.zakupki.gov.ru> в справочнике способов определения поставщика (подрядной организации) размещено 27 вариантов (конкретных моделей) такого определения.

Формирование плана расходной части государственного бюджета на закупку ресурсов при решении задач материально-технического обеспечения пожарно-спасательных подразделений осуществляется в соответствии с Бюджетным кодексом РФ и Приказом МЧС [12] № 702 от 28.12.2016 г. [16]. В

рамках формирования общего плана хозяйственной деятельности указываются расходы на закупку товаров, работ, услуг излагается *обоснование расходов* на приобретение материально-технических ресурсов с учетом потребности, в соответствии с нормами обеспеченности (оснащенности), выраженными в натуральных показателях.

Среди прочих расходов, необходимо обосновать расходы на оплату услуг стационарной, мобильной и специальной связи, транспортных услуг, коммунальных услуг, на оплату аренды имущества, содержание имущества, ГСМ и запасных частей к технике, стоимость инвентаря и расходных материалов, прочих работ и услуг (к примеру, услуг по страхованию, в том числе обязательному страхованию гражданской ответственности владельцев транспортных средств, медицинских осмотров, информационных услуг, консультационных услуг, экспертных услуг, типографских работ, научно-исследовательских работ), определяемых с учетом требований к закупаемым заказчиками отдельным видам товаров, работ, услуг в соответствии с законодательством Российской Федерации о контрактной системе в сфере закупок [9].

Расчетно-аналитическое обоснование подразумевает, что общая сумма расходов на проведение государственных закупок подлежит *детализации* в плане закупок [9, 10] в разрезе планируемых единиц ресурсов, центров ответственности и территорий.

Действующая система восполнения ресурсов в виде алгоритма планирования и проведения закупок представлена на Рисунке 1.11.



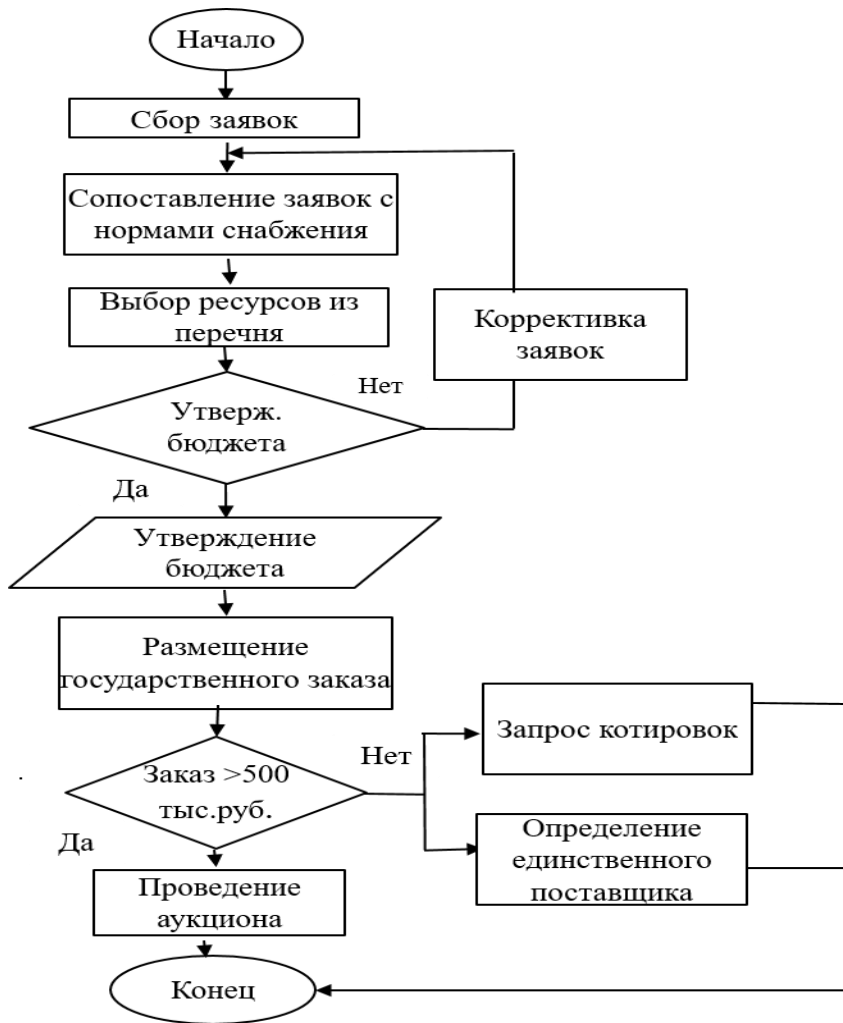


Рисунок 1.11 – Блок-схема планирования и проведения закупок

В практике аналитического обоснования финансирования государственных закупок применяется пять групп методов планирования (Рисунок 1.12):

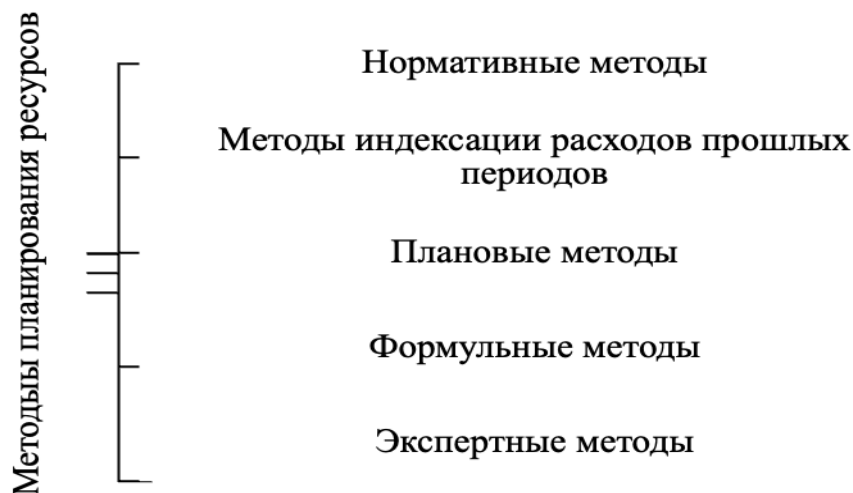


Рисунок 1.12 – Методы планирования закупок ресурсов

*Нормативные методы* – плановый объем закупок ресурсов определяется исходя из утвержденных или общепринятых нормативов потребления ресурсов. Нормативы привязаны к определенной базе (например, численность населения и территория региона – для определения необходимого количества депо, спецавтомобилей и т.п., численность личного состава – для определения количества индивидуальных средств защиты и т.п.).

*Методы индексации расходов* - объем закупок определяется на основе индексации расходов прошлых лет. Подразумевается, что расходы остаются постоянными, изменяются только цены. Коэффициентами индексации служит индекс инфляции, индекс потребительских цен, частные индексы цен производителей материально-технических ресурсов.

*Методы планового определения* объема ресурсов - объем закупок непосредственно определяется на основе *ранее утвержденного плана* или графиков исполнения уже заключенных государственных контрактов на закупку ресурсов.

*Формульные методы* - объем закупок определяется на основе нормативно закреплённой или сложившейся *формулы, или методики расчетов*.

*Экспертные методы* применяются в тех случаях, когда использования формализованных методов методологически некорректно либо невозможно.

На практике, учитывая особенность базы прогнозирования и планирования отдельных видов ресурсов, применяются различные комбинации вышеперечисленных методов.

Завершающим этапом планирования восполнения ресурсов при проведении государственных закупок является формирование, утверждение, ведение и контроль плана закупок сроком на 3 года и плана - графика сроком на 1 год [17]. Утвержденные планы публикуются в Единой информационной системе в сфере закупок на сайте [zakupki.gov.ru](http://zakupki.gov.ru).

Контроль эффективности закупок в пожарно-спасательных подразделениях проводится ведомственными службами [105, с. 125], а также Федеральной антимонопольной службой России. Однако наиболее системная и объективная

оценка эффективности функционирования системы закупок (с увязкой операционных показателей эффективности, оснащенности пожарно-спасательных подразделений, объемов расходов, а также выявления нарушений бюджетного законодательства) возможна в виде проверки Счетной Палатой РФ.

На основании проведенного нами анализа можно утверждать, что системе закупок в пожарно-спасательных подразделениях, как сложной и высокоорганизованной системе, присуща проблема неопределенности [97, с.12], которая может решаться разными способами, одними из которых является алгоритмизация и моделирование.

### **1.3. Зарубежный опыт материально-технического обеспечения государственных структур и организации закупок**

Наиболее ценным с точки зрения использования для России является опыт функционирования европейских систем государственных закупок. Основными принципами европейских систем государственных закупок являются: прозрачность (информация о закупках общедоступна), справедливость (т.е. равенство поставщиков), конкуренция, подотчетность и выполнение установленных процедур.

Применяя подходы, ОЭСР разработана система классификации стран по критерию широты функционала центрального закупочного ведомства. Все страны ОЭСР распределены по четырем классам. Наиболее развитым функционалом (отнесены нами к первому классу) обладают центральные закупочные органы Дании, Мексики, Новой Зеландии и Чили.

Научной ценностью данной классификации является возможность применения бенчмаркингвого подхода при дальнейшем усовершенствовании национальной закупочной системы России, в условиях дальнейшего нарастания актуальности централизованных систем.

Таблица 1.1 – Классификация стран по уровню развития центрального закупочного органа

группа стран	Страна	Рейтинг	заключает рамочные соглашения и применяет другие инструменты консолидации	агрегирует спрос и осуществляет закупки как заказчик	повышает квалификацию персонала закупочных служб	формирует закупочные политики для государственных заказчиков
I	Дания	4	+	+	+	+
	Мексика	4	+	+	+	+
	Новая Зеландия	4	+	+	+	+
	Чили	4	+	+	+	+
II	Австрия	3	+	+	+	
	Великобритания	3	+	+		+
	Греция	3	+	+		+
	Израиль	3	+		+	+
	Ирландия	3	+		+	+
	Испания	3	+	+		+
	Италия	3	+	+	+	
	Канада	3	+	+	+	
	Корея	3	+	+	+	
	Нидерланды	3	+	+	+	
III	Австралия	2	+	+		
	Бельгия	2	+	+		
	Венгрия	2	+	+		
	Германия	2	+	+		
	Исландия	2	+	+		
	Португалия	2	+	+		
	Словения	2	+	+		
	Финляндия	2	+	+		
	Франция	2	+	+		
	Швейцария	2	+	+		
	Швеция	2	+	+		
	Эстония	2	+	+		
	Япония	2	+	+		
IV	Латвия	1	+			
	Норвегия	1	+			
	Польша	1	+			
	Словакия	1	+			
	США	1		+		
	Чехия	1	+			
	Литва	1	+			
	Люксембург	0				
	Турция	0				

Обзор зарубежных подходов функционирования систем государственных закупок показывает, что они могут быть организованы с использованием таких моделей, как:

- централизованная (Central Procurement Body, CPB);
- децентрализованная;
- смешанная/гибридная [64, 87].

Централизованная система государственных закупок применяется в Великобритании, Болгарии, Польше, Республике Корея.

Децентрализованная система работает в Германии, Финляндии, Канада. К смешанной системе эксперты относят закупочные системы США, Франции, Австрии [55].

Особенностью централизованной модели системы государственных закупок является то, что все операции закупок осуществляются через единый закупочный институт, а закупочные политики, как правило, одинаковы на всех уровнях государственных органов и заказчиков.

Согласно подходам ОЭСР, основными функциями центрального органа являются [55]:

- консолидация закупок и заключение рамочных соглашений;
- агрегация спроса;
- координация и повышение квалификации персонала закупочных ведомств (служб);
- формирование закупочной политики.

Ярко выраженная *Централизованная модель* государственных закупок успешно работает в **Великобритании**.

В теории, функцию реализации государственных закупок при централизованной системе, возлагают на единый закупочный центр.

В рамках *контрактной системы* Соединенного Королевства централизованно происходит закупка *стандартизированных* товаров и услуг. Нормативное правовое регулирование системы государственных закупок страны спроектировано на базе Соглашений ЕС (the EU Treaty), Директивах Европейского Союза по организации государственных закупок (the EU Procurement Directives) и национальном законодательстве.

Функции выработки государственной политики Великобритании в сфере государственных закупок, разработки национальных нормативных правовых актов, и их координацию с Директивами ЕС, оказания помощи в организации, проведении закупочных процедур и управлении контрактами выполняет *The Cabinet Office* (Секретариат Кабинета министров Великобритании, далее - CO) [141].

В состав CO входит *Government Procurement Service (GPS)* (до 1 октября 2011 года *Buying Solutions*) – фонд, который одновременно является *Исполнительным агентством и Центральным закупочным органом* [142]. Всего в Великобритании 40 Центральных закупочных органов, в задачи которых входит увеличение эффективности закупок для государственных нужд.

В стране происходит консолидация пожарных частей, в том числе и с помощью Ассоциации пожарных офицеров (*National Fire Chiefs Council*).

На каждом уровне власти существуют независимые управления закупками – *региональные центры* и агентства развития местного управления, ответственные за реализацию государственных закупок в Шотландии, Северной Ирландии и в Уэльсе.

Государственные закупки в Великобритании, также, как и в России проходят поэтапно. Основные стадии процесса закупок:

- планирование необходимых ресурсов;
  - методическое обеспечение выбора участника государственного контракта и его исполнителя;
  - оценка и управления рисками, контроль исполнения и оценка результата
- (Рисунок 1.13) [154-158].



Рисунок 1.13 – Стадии централизованной модели государственных закупок в Великобритании

В Великобритании используется несколько способов размещения государственных заказов [156]:

- открытый закупочный конкурс (Open procedure);
- закрытый закупочный конкурс (Restricted procedure);
- механизм конкурентного диалога (Competitive dialogue procedure);
- проведение переговоров (Negotiated procedure).

Для всех этих вариантов (кроме открытого конкурса) разработаны четкие рекомендации и алгоритмы организации и проведения всех этапов закупочных процедур, выполнение которых *снижает риски* исполнения государственных контрактов на всех этапах закупочного процесса. Основными *критериями выбора* исполнителя государственного заказа выступают либо предложенная им наименьшая цена, либо принцип наиболее экономически выгодного предложения «most economically advantageous tender» - сокращенно *MEAT*.

В случае применения подхода MEAT, четкие критерии MEAT закрепляются в документации и технических требованиях госзаказа. Среди этих критериев может быть цена, качество товара или услуги, сроки поставки, срок службы

товара, расходы на техническое обслуживание, а также экологические критерии (экономия энергии или затрат на утилизацию).

В Великобритании принят специальный порядок оценки и мониторинга исполнения госконтрактов - Gateway process, который представляет собой многоступенчатую фильтрацию заказов до момента их закрытия. В системе государственных закупок Великобритании имеется различный подход к специальному порядку *оценки и мониторинга* заключенных государственных контрактов *до момента их завершения* – активно применяется ABC-подход классификации контрактов по сумме закупок. Контракты, к которым можно применять стандартные процедуры, проходят через механизм многоступенчатой фильтрации (это, как правило, *контракты с небольшими суммами* закупок). Для контроля *крупных* контрактов разработана отдельная расширенная база данных, позволяющая отслеживать этапы их исполнения. Количество контрактов, подпадающих под критерий «крупные» невелико, в год выделяют около 40-50. *Наиболее крупные* контракты в количестве до 20 выделяются для контроля экспертной Группой по анализу хода ключевых проектов (Major Projects Review Group, MPRG). Эксперты для этой группы привлекаются на коммерческой основе [46]. Задачи *мониторинга* государственных контрактов в Великобритании возложены на агентства CO и National Audit Office [130]. Оценка и управление рисками контрактов осуществляется по методике «M\_o\_R» или Management of Risk, разработанная Офисом по закупкам государства (Office of Government Commerce – OGC) для упрощения управления закупочной деятельностью. Офис OGC занимается финансированием закупок Центрального Правительства Великобритании.

Данная методика основана на бизнес-ориентированных подходах и может применяться как государственных, так и в коммерческих структурах для поддержки принятия стратегических, программных, операционных, проектных решений по управлению рисками.

Одним из главных преимуществ централизованной модели организации государственных закупок принято считать сокращение государственных расходов



на ее содержание. В исследовании [72] закупок в противопожарной службе Великобритании приводятся факты двукратного расхождения цен при закупке одних и тех же товаров разными пожарными частями и их объединениями. Авторы также указывают как недостаток наличие множества несвязанных между собой интернет-площадок для закупки товаров и услуг для противопожарной службы. Кроме этого, исключается дублирование управленческих и административных функций [136]. Учитывая огромные объемы государственных закупок в Великобритании, вопрос экономии издержек является весьма актуальным для этой страны. По данным Еврокомиссии, среднегодовой объем госзакупок в Великобритании составляет 25 млрд. долл. [35, с. 26].

Для централизованной модели системы организации государственных закупок характерна стандартизация закупаемых товаров, что облегчает планирование необходимых ресурсов для выполнения органами государственной власти стоящих перед ними задач, в том числе и при закупке стратегических товаров. В государственной системе закупок к таким товарам относятся ресурсы для оказания гуманитарной помощи, ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, оборонной промышленности, здравоохранения и др. Централизация государственных закупок выгодна для снабжения сетевых отраслей при внедрении передовых стандартов, программного обеспечения и т.д. Применение централизованной модели позволяет готовить квалифицированные кадры, осуществляя координацию их подготовки и повышения квалификации, что способствует снижению риска появления искажений и ошибок в документах. В результате закупочные процедуры более прозрачны и регламентированы.

Наряду с положительными сторонами централизованной системы государственных закупок существуют такие отрицательные моменты, как излишняя бюрократия, замедление процесса поставок закупаемой продукции; отдаленность от нужд конечных пользователей и т.д.

Таким образом, в отличие от российской практики, система закупок в Великобритании носит *централизованный, проектно-ориентированный и риск-ориентированный характер*. Несмотря на это, система контроля госзакупок

Великобритании имеет ряд недостатков, главным из которых эксперты называют отсутствие контроля финансового состояния крупнейших поставщиков, объединение финансовых рисков крупных заказов и усложнение логистики.

*Децентрализованная модель* государственных закупок предполагает возможность центральным государственным закупочным структурам делегировать свои полномочия, которые передаются под контроль местного органа управления, либо исполняются самостоятельно отдельными бюджетными организациями.

Децентрализованная модель управления системой государственных закупок реализована в *Германии*, где осуществлением закупочной деятельностью на федеральном, региональном и местном уровне занимается более тридцати тысяч структур. В городах с населением меньше 100 тыс. чел. формирование государственных пожарных служб вообще не предусмотрено, а создаются добровольные пожарные дружины. Для МТО широко применяется электронная система закупок *Federal e-Government Shop*, которая использует унифицированный каталог товаров.

Нормативное правовое обеспечение в области государственных закупок в Германии осуществляет *Федеральное министерство экономики и технологий* (BMWi) [131, 58], которое взаимодействует с Комитетами по госзакупкам (включают представителей отдельных ведомств и земель).

Контроль исполнения государственных закупок осуществляет *Федеральная счетная палата* [128] и контрольные органы Земель, которые проводят аудит государственных закупок на предмет соблюдения законодательства, соответствия нуждам и потребностям государственных органов и обоснования стоимости.

Система управления государственными заказами в Германии предполагает использование набора процедур для размещения государственных заказов, аналогичного английскому [156]. Определение победителя для заключения государственного контракта в Германии производится, как и в Великобритании и во всем Европейской Союзе, по критерию минимальной стоимости, или в соответствии с оценками по MEAT.

*Преимуществом децентрализованной системы* является возможность соотносить потребности бюджетных организации по расходованию бюджетных средств и использовать при этом собственный профессиональный персонал для организации закупочной деятельности. При этом снижается бюрократизация проводимых закупочных процедур, сокращаются временные рамки приобретения необходимых ресурсов. Модель децентрализованной закупочной системы в сравнении с централизованной имеет меньшие издержки сбора и обработки информации, поскольку закупочному центру нет необходимости знать о нуждах каждого конечного потребителя, особенностях конкретной компании, а также о параметрах рынков и закупаемых товарах, и услугах. Особенностью децентрализованной системой является также и то, что она позволяет быстро выявить и удовлетворить потребность в инновационных ресурсах и изыскать средства для их приобретения. Это характеризует ее как более динамичную и гибкую систему. При возникновении необходимости в ресурсах для реагирования на чрезвычайные ситуации, либо в условиях непредвиденных обстоятельств местные закупочные подразделения имеют преимущества в осуществлении закупочной деятельности. Применение децентрализованной системы государственных закупок не позволяет координировать закупки, и как следствие этого повышается возможность дублирования функций закупочными центрами различного уровня. При этом снижается переговорная функция государственного заказчика в стратегических закупках. Модель децентрализации создает сложность в аудите и оценке эффективного расходования средств, что повышает риск коррупции.

*Гибридная (смешанная) модель* осуществления государственных закупок характерна для *федеральной контрактной системы США* (далее – ФСК США). По мнению *Седовой М.В.* [105, с.20] контрактная система США базируется на наиболее совершенном закупочном процессе (в сравнении с остальными ведущими странами мира) и являлась прообразом для проектирования аналогичных систем в европейских странах. На сегодня система закупок США – наиболее эффективная в мире [105, с. 21]. Данная система характеризуется

использованием элементов централизации и децентрализации. Причина использования такого подхода – огромный размер противопожарной системы США. По данным портала Национальной Ассоциации противопожарной охраны США ([www.nfpa.org](http://www.nfpa.org)) в стране функционирует свыше 29 тыс. отделений пожарной охраны. В данной стране функцию противопожарной защиты выполняет *Пожарная администрация (U.S. Fire Administration - USFA)*. Количество сотрудников составляет 1,2 млн. человек, из которых штатных 345 тыс. чел., волонтеров – 815 тыс. чел. Централизовано осуществляются стратегические и политические функции, реализуются единые процедуры государственных закупок с использованием универсальных механизмов организации крупных заказов. Децентрализация в проведении закупок используется в административном аспекте, а также делегирования управления закупками уполномоченным органам. Примечательно, что в организационной структуре USFA отсутствует централизованное подразделение, которое отвечает за государственные закупки. Организационно закупки реализуются в виде отдельных программ, которые имеют выделенных исполнителей.

Правовая система регулирования государственных закупок в США имеет двухступенчатую организацию:

- 1) федеральные законы;
- 2) ведомственные закупочные правила.

Законодательно работа ФКС США регулируется «Федеральными правилами планирования, размещения и исполнения государственного заказа» [135] - The Federal Acquisition Regulation, FAR, которые объединяют подходы и правила регламентации всех стадий государственных закупок: планирование, размещение и исполнение госзаказа. Следует отметить, что в ФКС США все этапы находятся под госконтролем (Рисунок 1.14) [135].

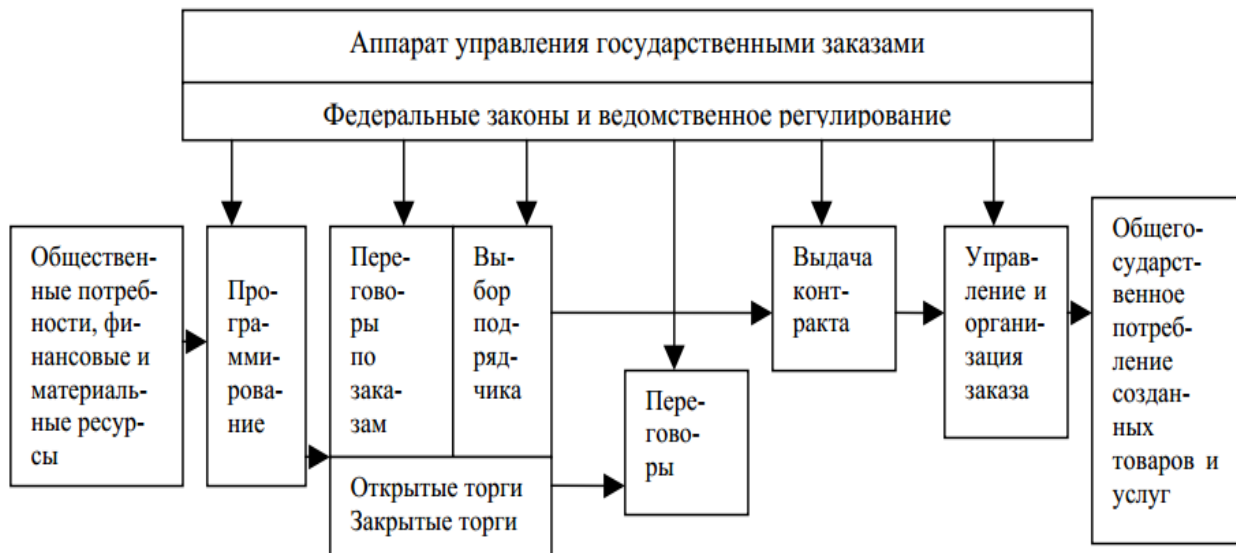


Рисунок 1.14 – Общая схема управления этапами работы контрактной системой государственных закупок в США

Проведенные исследования *Kristi D. Caravella Robinson (2008)* показали, что предоставление государственных товаров, услуг и работ фактически реализуется в США на 4-х уровнях: государственном, штатном, графском и муниципальном [121, 54]. Федеральная контрактная система США функционирует и в части организации закупок товаров и услуг США для нужд USFA. Источниками финансирования USFA являются бюджетные средства федерального правительства, штатов, муниципалитетов и гранты.

Особенностью законодательства США является то, что формально федеральные правовые акты США не распространяются на закупки правительств штатов, графств и отдельных муниципалитетов, располагающих собственными бюджетами. Однако законодательство о закупочной деятельности государственных органов регионального уровня управления основывается на общих принципах государственных закупок в США. В целом, на федеральном уровне управление государственными закупками в США направлено на дальнейшую централизацию структуры в соответствии со стандартами. Но пока еще широко допускаются элементы децентрализации, которые позволяют ФКС США быть гибкой и адекватно отвечать отдельным уникальным запросам и специфическим нуждам более 60 потребителей федерального уровня, в том числе

USFA. В США государственные закупки осуществляют около 23 тысяч органов всех уровней, среди которых крупные заказчик различных товаров и услуг.

На практике размещение госзаказов реализуется федеральными ведомствами США самостоятельно либо через 12 региональных центров, расположенных в больших промышленных центрах страны. ФКС США включает следующие подходы реализации закупочных процедур: открытый конкурс одноэтапный и двухэтапный, закрытый конкурс, прямые переговоры.

Общую координацию деятельности ФКС США проводит Управление федеральной закупочной политики (Office of Federal Procurement Policy, OFPP) [145]. OFPP входит в систему [105, с.24] Административно-бюджетного управления (OMB) Исполнительного офиса Президента (EOP). Практически в США вопросы государственных закупок решает Офис государственного заказа США - General Services Administration (GSA) [137], который, в свою очередь, включает Федеральную службу закупок (FAS) и Службу управления недвижимостью (BPS). В США широко применяется принцип персональной ответственности за эффективность реализации государственного контракта.

Как и закупочная система Великобритании, ФСК США использует библиотеку типовых контрактов и моделей государственных закупок. Типовые контракты, применяемые ФСК США, различаются по функционально-целевому назначению и способам возмещения государству расходов исполнителей.

В итоге, ФСК США имеет все необходимые составляющие для эффективного государственного управления госзакупками [105, с.22]: развитые информационные системы, сформированную систему типовых контрактов и спецификаций, систему планирования государственных закупок, систему делегирования полномочий между федеральными органами, местными органами и ответственными лицами, развитую систему законодательного регулирования закупок.

Преимуществом *смешанной модели* осуществления государственных закупок считается возможность адаптации, которая позволяет объединить спрос при закупке технически сложных и значимых ресурсов, использовать опыт

структур различного уровня, проводить гибкий мониторинг закупочной деятельности [46, 72].

Среди недостатков этой модели следует выделить невозможность четкого определения вида и уровня (централизованного или децентрализованного) проведения закупок, дефицит профессиональных кадров.

Кроме того, при гибридной снижена эффективность контроля закупочной деятельности, так как имеется риск дублирования функций [87]. *Institute for Public Procurement* (IPP, США) [151, с. 13] проведен опрос экспертов на предмет того, какая из вышеперечисленных систем наиболее оптимальная.

Наиболее оптимальной системой современные американские эксперты считают централизованную CPB с частичным делегированием полномочий на места и отдельные ведомства, и это при том, что в США используется гибридная, а не централизованная система госзакупок.

Результаты опроса представлены в следующей таблице:

Таблица 1.2 – Распределение предпочтений экспертов по выбору наиболее оптимальной системы государственных закупок

Оптимальный вариант системы госзакупок	% ответов экспертов
Централизованная Central Procurement Body	24%
Централизованная с частичным делегированием (большинство закупок осуществляется через центральную закупку с некоторыми закупками отдельным ведомствам и регионам)	50%
Децентрализованная с контролем центра (почти все закупки осуществляются ведомствами и регионами, но подлежат утверждению центром)	23%
Прочие	3%

На современном этапе развития контрактных систем государственных закупок повышение интереса именно к централизованным и смешанным моделям, так как практика показывает большую эффективность этих моделей организации закупочных систем, в условиях существенно возросших возможностей создания крупных централизованных информационно-аналитических систем управления

контрактами и проектами. Так, в зарубежных странах применяется практика использования специальных процедур для разных видов товаров, работ, услуг, а также для разных объемов (по стоимости) контрактов.

Отметим, что характерной особенностью экономики России является высокая доля государственного сектора, что сложилось исторически как остаток наследия плановой экономики. Поэтому прямая экстраполяция зарубежного опыта функционирования национальных контрактных систем к отечественным реалиям контрпродуктивна и не обоснована. В частности, американского, который предусматривает высокий уровень коммерциализации рынка госзакупок и минимальное присутствие государственных корпораций в качестве поставщиков.

На сегодняшний день исследований на тему сравнительной эффективности различных моделей национальных систем закупок в литературных источниках не выявлено. Авторами обойдены вопросы сегментации рынка государственных закупок в России. Отдельные работы включают элементы механизма оценок общей эффективности систем закупок, например [105, с.144]. В работе Псарева Д.В. [97, с.13] национальная система закупок моделируется в как замкнутая система, в которой движутся заявки на ресурсы и сами ресурсы, и которую можно описать с помощью алгоритмов. Автор приводит 23 метода принятия решений, которые могут использоваться для решения задач ресурсного определения пожарно-спасательных подразделений [97, с.81-82], предлагает общие контуры информационно-аналитической системы МТО территориальной противопожарной системы [97, с.139-140].

Отдельно отметим, что перспективным представляется использование моделей и технологий G2G, G2B, B2G, которые применяются в рамках формирующейся экономики совместного потребления (ЭСП). В исследовании Британской ассоциации пожарных также приводятся выводы о неизбежности применения механизмов совместных покупок в условиях дефицита финансовых ресурсов [136]. По нашему мнению, использование глобальных (применительно к сфере закупок - в рамках государства) платформ позволяет интегрировать



возможности централизованных и децентрализованных систем за счет активного применения современных онлайн-технологий, одновременно нивелируя и большую часть недостатков данных типов систем. Однако, научных работ, затрагивающих возможности применения моделей ЭСП, в том числе, в условиях Российской Федерации, нами также не установлено. В недавнем докладе Центра стратегических разработок [106] раскрывается особенность функционирования сегмента G2G как квази-рыночного и потенциально проблемного с точки зрения прозрачности и эффективности процедур закупки, имитирующего контрактные отношения. Авторами доклада [62] приводится следующая информация. Государство в России в лице поставщиков товаров, работ и услуг госкомпаниям присутствует на 82 из 84 рынков. Масштаб сегмента G2G в России характеризуется следующими цифрами: 22 тысячи поставщиков-госкомпаний (и 73 тыс. заказчиков госкомпаний), 360-400 тыс. ежегодных сделок объемом до 700 млрд. руб. (9-13% всего рынка госзакупок). Потери бюджетов всех уровней из-за непрозрачности и нерыночного характера сегмента G2G рынка госзакупок могут достигать 70 млрд. руб. Из общего числа всех сделок 87% в сегменте G2G осуществляется по процедуре закупки у единственного поставщика либо по итогам несостоявшихся торгов. Этот факт также должен быть учтен при разработке методов принятия решений в сфере закупок пожарно-спасательных подразделений исходя из целей научной объективности и практической ценности.

\

#### **1.4. Постановка задачи исследования**

В России функционирует гибридная система государственных закупок с преобладанием элементов децентрализации, отраслевое законодательство фактически уже сформировано. Наблюдаются процессы консолидации национальной системы закупок, что в целом отвечает глобальным трендам.

В основе проблемы управления материально-техническими ресурсами лежит поддержание достаточного и необходимого уровня ресурсов для выполнения поставленных задач обеспечения безопасности жизнедеятельности

территорий и населения в границах функционирования подразделений пожарно-спасательных подразделений. Решение задачи поддержания уровня ресурсов реализуется в рамках жесткого законодательного регулирования и основано на сплошном планировании их восполнения. Планирование восполнения ресурсов представляет собой комплекс последовательных мероприятий для материально-технического обеспечения деятельности пожарно-спасательных подразделений в режимах повседневной деятельности, повышенной готовности и ликвидации ЧС, включающий в себя анализ необходимого объема ресурсов, сроков закупок и поставок, а также выполнения организационных действий для их реализации. Перечисленные мероприятия связаны с обоснованием целей закупки ресурсов, в результате, которого необходимо ответить на вопросы: с какой целью необходимо провести государственную закупку ресурсов; почему именно эти ресурсы необходимо закупить; какой правильно выбрать способ закупки (с точки зрения соблюдения требований действующего законодательства, оптимального и рационального расходования бюджетных средств, а также с учетом имеющихся организационно-штатных ресурсов).

Планирование восполнения ресурсов является важнейшим этапом государственных закупок, напрямую связанным с эффективным расходованием бюджетных средств в государственных интересах по обеспечению безопасности территорий и населений от угроз природного и техногенного характера. Целесообразно рассматривать планирование восполнения закупок как элемент системы государственных закупок, направленной на реализацию принципа результативности и эффективности использования бюджетных средств, а также сокращения сроков поставок необходимых ресурсов при выполнении функций материально-технического обеспечения пожарно-спасательных подразделений по различным направлениям деятельности.

Принятие управленческого решения о восполнении ресурсов носит распорядительный ситуативный характер, на всех этапах присутствуют элементы неопределенности, при этом в пожарно-спасательных подразделениях практически не используются экономико-математические методы

прогнозирования и планирования. Вследствие этого повышается роль человеческого фактора, вероятность ошибок и злоупотреблений, и возникает естественная сложность определения количества ресурсов, подлежащего государственной закупки в целях поддержания устойчивого уровня запасов материально-технических ресурсов.

Закупочная система пожарно-спасательных подразделений функционирует в условиях недостаточности бюджетного финансирования, профессиональной неподготовленности специалистов, а также жестких нормативно-правовых ограничения в области осуществления государственных закупок. При этом, при наличии таких современных автоматизированных систем поддержки принятия управленческих решений, как «MS Project», «AllFusion Process Modeler (Bpwin)», «1С», «Парус» [97], в практике МТО они используются слабо. В то время как проведенными исследованиями других авторов [84, 99, 100, 101, 102, 103, 104], была обоснована их практическая значимость. Наличие организационных проблем, также снижает эффективность восполнения ресурсов в системе материально-технического обеспечения пожарно-спасательных подразделений при планировании и проведении государственных закупок.

Задачей настоящего исследования является исследование и обоснование моделей восполнения ресурсов и разработка алгоритмов планирования государственных закупок в процессе восполнения ресурсов, необходимых для материально-технического обеспечения пожарно-спасательных подразделений в решении стратегических и оперативных задач. В ходе настоящего исследования автором была разработана причинно-следственная диаграмма Исикава с определением наиболее значимых проблем, влияющих на процессы восполнения материально-технических ресурсов, и проведена оценка их влияния на материально-техническое обеспечение путем проведения экспертного опроса.

Методика проведения экспертного опроса заключалась в том, что экспертам, которыми выступали сотрудники отдела государственных закупок Главного управления МЧС России, и нескольких пожарно-спасательных подразделений Красноярского края предлагалось оценить каждую проблему из

списка, предложенного по 5-ти балльной системе. Чем выше балл, тем значимее проблема.

Результаты исследования и экспертного опроса представлены на рисунках 1.15 и 1.16 .



Рисунок 1.15 - Комплекс организационных проблем планирования государственных закупок

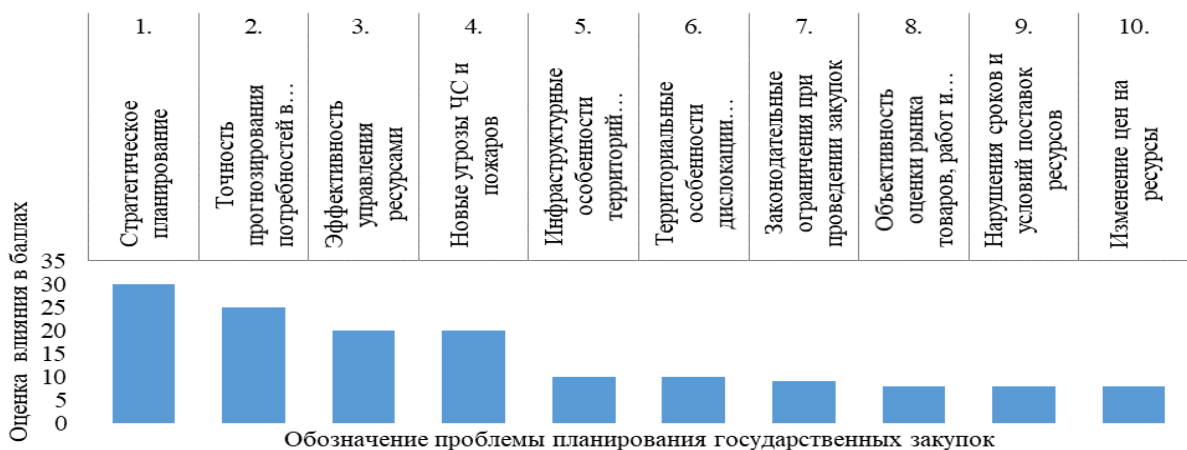


Рисунок 1.16 – Оценка влияния проблем на процесс восполнения ресурсов

По результатам проведенного опроса наиболее значимые проблемы определены и выделены на диаграмме желтым цветом.

Разработанная диаграмма и результаты экспертного опроса подтверждают актуальность данного научного исследования.

Системное решение организационных и технических проблем на этапе планирования государственных закупок способствует снижению количества ошибок восполнения ресурсов и соблюдению выполнения планов-графиков в рамках утвержденных планов закупок.

### **1.5. Выводы по первой главе**

Проведенные в первой главе исследования показали, что при достижении целей управленческого решения по материально-техническому обеспечению пожарно-спасательных подразделений решаются такие основные функции восполнения ресурсов посредством государственных закупок, как определение потребности и расчет количества требуемых ресурсов для поддержания их на достаточном уровне, установления количества и сроков поставки ресурсов, управление запасами ресурсов. Достаточность уровня потребностей в ресурсах определяется оперативной обстановкой, прогнозами пожаров и чрезвычайных ситуаций на территории, обслуживаемой пожарно-спасательными подразделениями.

Разработка моделей принятия управленческих решений, направленных на рациональную организацию государственных закупок материально-технических ресурсов в пожарно-спасательных подразделениях для достижения целей по обеспечению безопасности жизнедеятельности необходима в различных режимах функционирования территориальных органов МЧС России и пожарно-спасательных подразделений.

В связи с этим, решение руководителя пожарно-спасательного подразделения о планировании государственных закупок должно решать задачу рационального расходования бюджетных средств, обеспечивая непрерывный процесс восполнения материально-технических ресурсов при минимальных сроках проведения процедуры закупок в условиях регламентирования их федеральным законодательством.

## II. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАКУПКАМИ В ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ

### 2.1. Математическая модель поддержки принятия решения распределения финансовых ресурсов при планировании государственных закупок

Пожарно-спасательные подразделения осуществляют свою деятельность в условиях, когда ограниченность материально-технических ресурсов особенно ощутима.

В условиях использования ограниченных ресурсов очень важно принимать обоснованные решения по их приобретению и расходованию.

Процесс принятия решений при организации материально-технического обеспечения может быть значительно облегчен при использовании систем поддержки принятия решений, предложенной д.т.н. профессором Санкт-Петербургского государственного университета Халиным В.Г. Математическая модель такой системы может быть описана следующей последовательностью, набором объектов [69].

$$\langle S, X, R, F \rangle,$$

где:

1)  $X$  – множество допустимых альтернатив (действий, стратегий, вариантов, планов, из которых руководитель может выбрать только одну), например, какие материально-технические ресурсы закупить, в каком количестве, у кого и на каких условиях;

2)  $S$  – множество возможных состояний среды, из которых может реализоваться только одно, например состояние ограниченности финансирования (когда при отсутствии средств необходимо организовать эксплуатацию техники и минимизировать ее наработку), острая потребность в материально-технических ресурсах вследствие возникновения ЧС (в каждой ЧС может быть несколько

состояний среды, для каждого из которых необходим определенный набор материально-технических ресурсов) и т.п.;

3)  $R$  – множество возможных результатов или исходов, полученных в результате реализации принятого управленческого решения, то есть последствия принятого решения при наличии определенного вида материально-технических ресурсов и правильного управленческого решения по их использованию.

4)  $F$  – множество функций реализации управленческого решения. Это могут быть функции минимизации затрат или функции минимизации времени и другие.

При неизменном состоянии среды, в условиях определенности такие функции можно представить в виде модели линейного или квадратичного программирования, тем самым обеспечив процесс поддержки принятия решения общедоступными средствами автоматизированного офиса (например, MS Excel или Open Office.Calc).

Для достижения поставленной цели исследования необходимо: выбрать ресурсы для восполнения и обосновать их закупку; определить поставщика из числа поданных заявок на участие в восполнении ресурсов при проведении государственной закупки по критерию минимальной суммы контракта и закупки максимального количества ресурсов.

В качестве переменных модели принимается  $a, b, c, d, e$  - влияние ресурса на выполнение боевой задачи, выраженный в % от суммы вложенных средств и объем финансирования каждого типа материально-технических ресурсов  $x_1, x_2, x_3$ , которые определяют целевую функцию, представленную на слайде.

$$F(x) = a \cdot x_1 + b \cdot x_2 + c \cdot x_3 + d \cdot x_4 + e \cdot x_5 \rightarrow \max \quad (1)$$

С целью определения ресурсов проведен анализ заявок на закупку материально-технических ресурсов и изучены карточки учета пожаров.

На основании проанализированных данных сформирован список материально-технических ресурсов и определена их востребованность.

Далее определяются предпочтения руководителя, так как в условиях ограниченных ресурсов материально-техническое обеспечение осуществляется в

соответствии со стратегией ограниченной рациональности, но с использованием нормативных моделей принятия решения.

Предпочтения руководителя в виде ограничений могут быть представлены в следующем виде:

$$1) \sum_{i=1}^3 x_i \leq \text{общая сумма бюджетных средств не превышает } S \text{ млн. руб.}$$

$$2) (x_2 + x_5) \geq \frac{S}{3} - \text{доля более востребованных ресурсов должна составлять не менее трети суммарного объема расходов;}$$

$$3) x_4 \geq x_1 + x_2 + x_3 + x_5 - \text{сумма расходов, обеспечивающих наивысшее обеспечение выполнения тушения одного пожара, должна быть не меньше суммы, затраченной на другие ресурсы;}$$

$$4) x_i \geq S_{\min} - \text{минимальная сумма закупки .}$$

Востребованность материально-технических ресурсов может определяться из опыта руководителя или по данным статистики использования этих ресурсов при тушении пожаров и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Для оценки востребованности материально-технических ресурсов используют опыт сотрудников подразделений, приглашая их в качестве экспертов чтобы определить степень их востребованности.

Обобщенный алгоритм получения исходных данных для задачи принятия решения может быть сформулирован следующим образом:

– руководитель собирает совещание и ставит задачу подчиненным чтобы финансовые ресурсы, потраченные на основные средства, обеспечили максимальную степень выполнения основных задач подразделений с учетом прогнозов пожаров и ЧС на предстоящий период. Тем самым руководитель определяет цель и соответствующую целевую функцию (максимальная степень выполнения боевой задачи).

– определяется степень востребованности ресурсов методом экспертного опроса (подчиненные из числа сотрудников службы пожаротушения и начальников подчиненных подразделений выступили в роли экспертов, и оценили



влияние ресурса на выполнение подразделениями основных задач (тушение пожаров, проведение спасательных операций и др.) по 5-ти бальной шкале) (см. Рисунок 2.1).

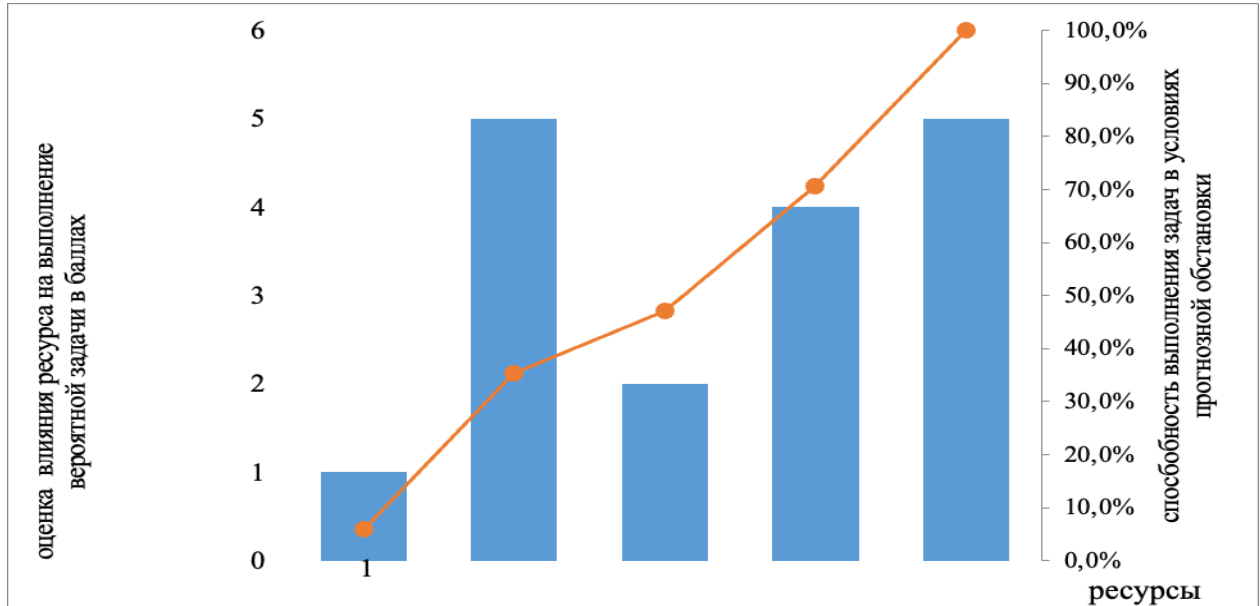


Рисунок 2.1 – Результат определения степени влияния ресурса на выполнения основных задач пожарно-спасательного подразделения

– формируется таблица исходных данных (полученные после экспертного опроса материалы, о востребованности ресурсов (баллы) и способности выполнения наиболее вероятной задачи (в %)) (см. Таблица 2.1.).

Таблица 2.1 – Результаты определения востребованности ресурсов в баллах и способности выполнить наиболее вероятные задачи

п/п	Ресурс	Востребованность ресурсов (баллы) (экспертная оценка)	Влияние на выполнение задач
1	Ресурс 1	1	<i>a</i>
2	Ресурс 2	5	<i>b</i>
3	Ресурс 3	2	<i>c</i>
4	Ресурс 4	4	<i>d</i>
5	Ресурс 5	5	<i>e</i>

Решим практический пример применения предложенной математической модели. Предположим, что службе ресурсного обеспечения выделены денежные средства в размере 12000 млн. рублей на приобретение материально-технических ресурсов: дыхательные аппараты (ДА), гидравлический аварийно-спасательный инструмент (ГАСИ), боевая одежда пожарного (БОП), тепло-отражательный комплект (ТОК), каски пожарного (КП). При принятии решения необходимо учесть следующие условия:

- доля наименее востребованных ресурсов должна составлять не более одной трети суммарного объёма расходов;
- доля расходов, обеспечивающих выполнение боевой задачи, должна быть не меньше суммы, затраченной на другие ресурсы;
- доля, приходящаяся на каждый тип ресурсов, не может быть менее 250,0 тыс. руб.

Начальник ГУ МЧС России по субъекту Российской Федерации принимает решение о централизованной закупке пяти видов основных средств: дыхательные аппараты (ДА), гидравлический аварийно-спасательный инструмент (ГАСИ), боевая одежда пожарного (БОП), тепло-отражательный комплект (ТОК), каски пожарного (КП). Доля востребованности ресурсов определена методом экспертных оценок.

Поставленная задача заключается в том, чтобы финансовые ресурсы, потраченные на основные средства, обеспечили максимальную степень выполнения боевой задачи с учётом прогноза ЧС на предстоящий период. Была проведена оценка влияния ресурсов на выполнение подразделениями боевых задач (тушение пожаров, проведение АСДНР и др.) по 5-ти бальной шкале (от 1 до 5).

Данные о востребованности ресурсов (баллы) и обеспеченности выполнения боевой задачи в кратчайший срок (в %) приведены в Таблице 2.4:

Таблица 2.2 – Условный пример уровней востребованности ресурсов с различной ролью в обеспечении задачи

п/п	Наименование ресурса	Обеспечение выполнения задачи, (%)	Востребованность ресурсов (баллы)
1	ГАСИ	3,0 %	1
2	ДА	10,0 %	5
3	ТОК	4,50 %	2
4	БОП	15,0%	4
5	КП	10,0 %	5

Математическая модель строится с искомым и переменными величинами – объемами финансирования каждого типа ресурсов  $x_1, x_2, \dots, x_5$ , которые определяют целевую функцию.

$$F(x) = a \cdot x_1 + b \cdot x_2 + c \cdot x_3 + d \cdot x_4 + e \cdot x_5 \rightarrow \max, \quad (1)$$

где  $a, b, c, d, e$  – влияние ресурса на выполнение боевой задачи, выраженный в % от суммы вложенных средств.

Ограничения целевой функции могут быть выражены следующим образом:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^3 x_i \leq 12000000 \text{ – общая сумма бюджетных средств не превышает 12 млн. руб.} \\ (x_2 + x_5) \geq \frac{12000000}{3} \text{ – доля более востребованных ресурсов должна составлять не} \\ \text{менее трети суммарного объема расходов;} \\ x_4 \geq x_1 + x_2 + x_3 + x_5 \text{ – доля расходов, обеспечивающих наивысшее обеспечение} \\ \text{выполнения боевой задачи, должна быть не меньше суммы, затраченной на другие ресурсы;} \\ x_i \geq 250000 \text{ – Доля,} \\ \text{приходящаяся на каждый тип ресурсов, не может быть} \\ \text{менее 250,0 тыс. руб.} \end{array} \right.$$

Построение модели в MS Excel показано в Таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Перечень ресурсов и управленческих ограничений на их использование (условный пример для действующих законодательных ограничений)

п/п	Наименование ресурса	Обеспечение выполнения задачи, (%)	Востребованность ресурсов (баллы)	Объем финансирования
1	ГАСИ	3,00%	1	
2	ДА	10,00%	5	
3	ТОК	4,50%	2	
4	БОП	15,00%	4	
5	КП	10,00%	5	
	Целевая функция		0	
Ограничения				
	По наиболее востребованным ресурсам	0	не менее	4000000
	По влиянию на скорость выполнения задачи	0	не меньше	0
	По суммарному объему финансирования	0	не более	12000000
	По всем ресурсам			
	ГИ	0	не менее	250000
	ДА	0	не менее	250000
	ТОК	0	не менее	250000
	БОП	0	не менее	250000
	КП	0	не менее	250000

Таблица исходных данных в режиме формул выглядит, как показано в Таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Инструментарий реализации расчетов (расшифровка формул)

п/п	Наименование ресурса	Обеспечение выполнения задачи, (%)	Востребованность ресурсов (баллы)	Объем финансирования
1	ГИ	0,03	1	
2	ДА	0,1	5	
3	ТОК	0,045	2	
4	БОП	0,15	4	
5	КП	0,1	5	
	Целевая функция		=СУММПРОИЗВ(С2:С6;Е2:Е6)	
Ограничения				
	По наименее востребованным ресурсам	=Е3+Е6	не менее	=Е12/3
	По влиянию на скорость выполнения боевой задачи	=Е5	не меньше	=Е2+Е3+Е4+Е6
	По суммарному объему финансирования	=СУММ(Е2:Е6)	не более	12000000
	По всем ресурсам			
	ГИ	=Е2	не менее	250000
	ДА	=Е3	не менее	250000
	ТОК	=Е4	не менее	250000
	БОП	=Е5	не менее	250000
	КП	=Е6	не менее	250000

Для поиска оптимального решения используем надстройку “Поиск решения MS Excel”. Пример параметров поиска решения представлен на Рисунке 2.2.

Далее нажимаем кнопку «Найти решение». MS Excel выдает сообщение, что найдено по крайней мере локально оптимальное решение, если используется модуль поиска решения линейных задач Симплекс-методом, то найдено глобально оптимальное решение.

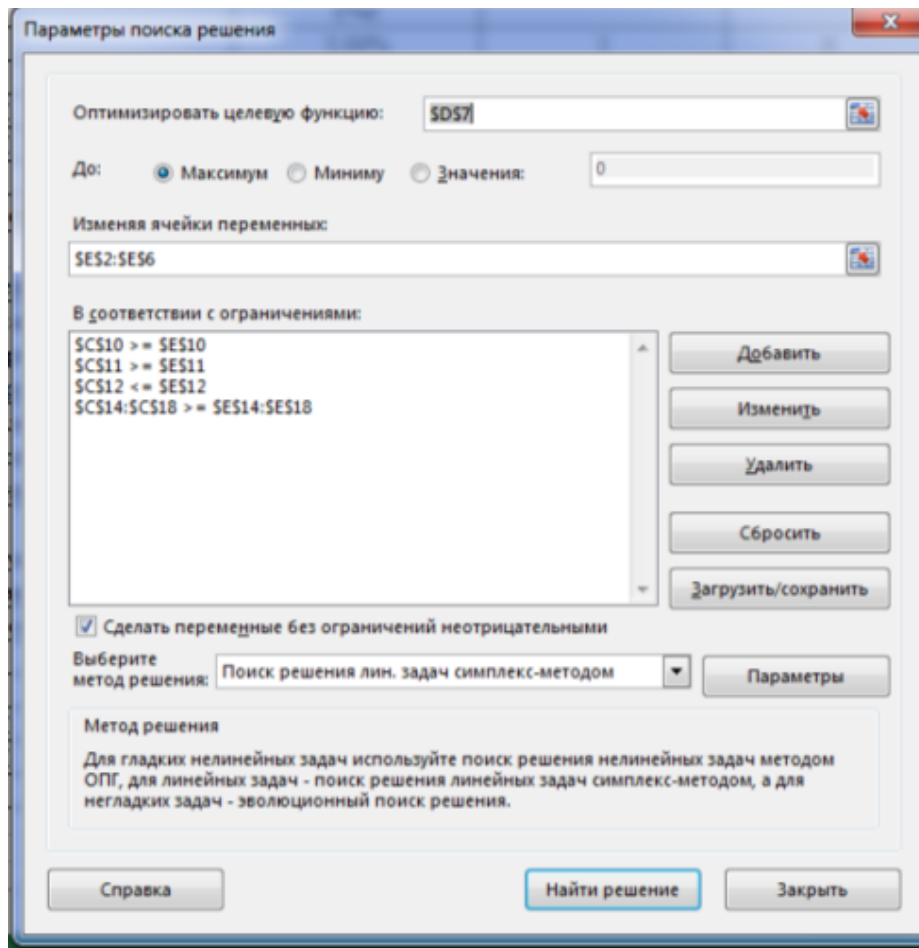


Рисунок 2.2 - Параметры поиска решения в среде MS Excel

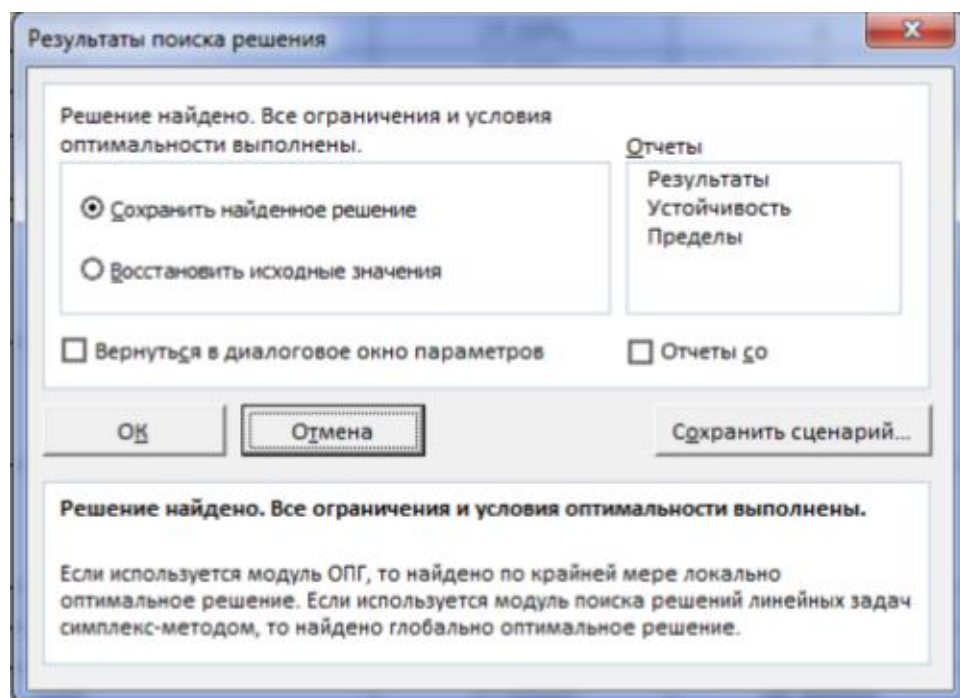


Рисунок 2.3 - Сообщение о результатах поиска решения

После нажатия клавиши «ОК», в ячейках  $E_1, \dots, E_5$  появляются результаты поиска решения, которые представлены на Рисунке 2.4.

	A	B	C	D	E
	п/п	Наименование ресурса	Обеспечение выполнения задачи, (%)	Востребованность ресурсов (баллы)	Объем финансирования
1	1	ГИ	3,00%	1	1750000
2	2	ДА	10,00%	5	3750000
3	3	ТОК	4,50%	2	250000
4	4	БОП	15,00%	4	6000000
5	5	КП	10,00%	5	250000
7		Целевая функция		1363750	руб
9		Ограничения			
0		По наиболее востребованным ресурсам	4000000	не менее	4000000
1		По влиянию на скорость выполнения боевой задачи	6000000	не меньше	6000000
2		По суммарному объему финансирования	12000000	не более	12000000
3		По всем ресурсам			
4		ГИ	1750000	не менее	250000
5		ДА	3750000	не менее	250000
6		ТОК	250000	не менее	250000
7		БОП	6000000	не менее	250000
8		КП	250000	не менее	250000

Рисунок 2.4 - Результаты поиска решения

Вывод из расчетов: При решении задачи распределения финансов при приобретении ресурсов необходимо выделить:

- 3750,0 тыс. рублей на закупку дыхательных аппаратов (ДА),
- 1750,00 тыс. рублей на закупку гидравлический аварийно-спасательный инструмент (ГИ);
- 6000,0 тыс. рублей на закупку боевой одежды пожарного (БОП);
- 500,0 тыс. рублей на покупку тепло-отражательных комплектов (ТОК) и касок пожарного (КП). Возрастание степени готовности подразделений к выполнению задач по предназначению при реализации данного управленческого решения может быть оценено в виде прибыли в сумме 1 363,75 тыс. рублей.

Предложенный подход является практически ориентированной универсальной методологией решения конкретной управленческой задачи распределения финансовых ресурсов для закупки условных единиц

материального обеспечения противопожарной деятельности пожарно-спасательного подразделения, позволяющий экономить финансовые средства до 23 % от общей суммы финансирования и замораживания ресурсов в качестве запасов до 30 %.

## 2.2. Математическая модель поддержки принятия решения определения поставщика при проведении государственных закупок

Постановка второй части комплексной задачи: учитывая требования законодательства на закупку товаров, работ и услуг для государственных нужд [9], предполагая, что документы от поставщиков уже получены, конкурсная комиссия с ними ознакомилась, полученные данные вносим в Таблицу 2.5.

Таблица 2.5 – Инструментарий реализации расчетов

Наименование ресурса	Поставщики			Лимит, тыс. руб.
	1, тыс. руб.	2, тыс. руб.	3, тыс.руб.	
Ресурс 1	$a_{11}$	$a_{12}$	$a_{13}$	$Sum 1$
Ресурс 2	$a_{21}$	$a_{22}$	$a_{23}$	$Sum 2$
Ресурс 3	$a_{31}$	$a_{32}$	$a_{33}$	$Sum 3$
Ресурс 4	$a_{41}$	$a_{42}$	$a_{43}$	$Sum 4$
Ресурс 5	$a_{51}$	$a_{53}$	$a_{53}$	$Sum 5$

Так как для конкурсной комиссии необходимо не менее трех поставщиков, пример приведен для трех поставщиков, имеющих сходное наполнение и качество продукции.

Математическая модель определения поставщика воспользуемых ресурсов с целью минимизации затрат на их приобретение, предлагается представлена в виде целевой функции минимум:

$$F_2 = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^5 a_{ij} x_{ij} \rightarrow \min$$

(2)



Рассмотрим пример с тремя поставщиками, имеющих сходное наполнение и качество продукции на основе данных, полученных при решении предыдущей практической задачи. Исходные данные о поставщиках запишем в Таблицу 2.6.

Таблица 2.6 - Условные данные для оптимизации выбора поставщика

Наименование	Поставщик 1, тыс. руб.	Поставщик 2, тыс. руб.	Поставщик 3, тыс. руб.	Лимит, тыс. руб.
ГАСИ	101	105	110	250,0
ДА	85,5	87	86	3750,0
ТОК	18	17,5	17,8	250,0
БОП	4,75	4,9	4,7	7500,0
КП	1,106	1,08	1,06	250,0

После постановки задачи, ее также следует формализовать в виде функции реализации управленческого решения.

Функция реализации управленческого решения приняла вид матрицы размером 5 x 3. Полученная модель может быть решена как транспортная задача при помощи автоматизированного офиса.

Возможны различные ограничения модели.

1. Если руководитель захочет зафиксировать количество материально-технических ресурсов определенной номенклатуры, то ограничения могут быть заданы следующим образом:

– значения искомым величин должны быть меньше или равны возможному значению количества закупаемых товаров, рассчитанному по формуле:  $V_{imax} = L_i / C_i$ , где:  $L_i$  – лимит финансовых средств на приобретение  $i$ -го ресурса;  $C_i$  – максимальное либо среднее значение цены  $i$ -го ресурса, (предлагается сделать две итерации, сначала с максимальной ценой, потом со средней и проверить наличие остатков и общий объем закупки);

– объем закупки не должен превышать выделенных лимитов;

– значение искомой величины должно быть целым (дробного значения быть не должно, так нельзя приобрести 2,2 дыхательного аппарата) и положительным;

– вторым ограничением задачи является ограничение на максимальный объем закупки, оно не должно превышать общий объем финансирования:

$$\sum_{j=1}^n x_{ij} \cdot c_{ij} \leq Z \quad (3)$$

где:

$S$  – общий объем финансирования, (в примере 12 млн. руб.);

$n$  – общее количество поставщиков (в примере 3)  $i$  - го ресурса;

$c_{ij}$  – цена  $i$  - го ресурса у  $j$  – го поставщика.

2. Если руководитель не требует фиксировать количество материально-технических ресурсов определенной номенклатуры, то ограничения целевой функции будут зависеть от суммы, выделенной на закупку конкретного вида основных средств.

Система ограничений примет вид:

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^5 x_{ij} c_{ij} \leq Z_i \\ \sum_{j=1}^3 x_{ij} c_{ij} \leq Z \end{cases} \quad (4)$$

где,  $Z_i$  – затраты на закупку  $i$  – го ресурса.

Для решения задачи при помощи табличного процессора *MS Excel*, следует заполнить форму, как показано на Рисунке 2.5.

	A	B	C	D	E	F
1						
2	Наименование ресурса	Поставщик 1, тыс руб	Поставщик 2, тыс руб	Поставщик 3, тыс руб	Лимит, тыс руб	Минимальное количество (среднее значение стоимости)
3	ГАСИ	101	105	110	1750	=E3/СРЗНАЧ(B3:D3)
4	ДА	85,5	87	86	3750	=E4/СРЗНАЧ(B4:D4)
5	ТОК	18	17,5	17,8	250	=E5/СРЗНАЧ(B5:D5)
6	БОП	4,75	4,9	4,7	6000	=E6/СРЗНАЧ(B6:D6)
7	КП	1,106	1,08	1,06	250	=E7/СРЗНАЧ(B7:D7)
8	Ограничения					
9	наименование ресурса	поставщик 1,	поставщик 2,	поставщик 3,	Объем закупки, тыс руб	Количество товара, ед изм
10	ГАСИ				=СУММПРОИЗВ(B3:D3;B10:D10)	=СУММ(B10:D10)
11	ДА				=СУММПРОИЗВ(B4:D4;B11:D11)	=СУММ(B11:D11)
12	ТОК				=СУММПРОИЗВ(B5:D5;B12:D12)	=СУММ(B12:D12)
13	БОП				=СУММПРОИЗВ(B6:D6;B13:D13)	=СУММ(B13:D13)
14	КП				=СУММПРОИЗВ(B7:D7;B14:D14)	=СУММ(B14:D14)
15	Потрачено средств	=СУММ(B10:B14)	=СУММ(C10:C14)	=СУММ(D10:D14)	=СУММ(B15:D15)	
16	Остаток средств				=СУММ(E3:E7)-E17	
17	Целевая функция				=СУММПРОИЗВ(B3:D7;B10:D14)	
18						

Рисунок 2.5 – Форма для поиска решений для определения оптимального объема закупок

Оптимизация рассматриваемой модели, то есть поиск неизвестных, при которых достигается минимум целевой функции и удовлетворяются все введенные условия, выполняется встроенной процедурой автоматического поиска решения MS Excel (функцией «Поиск решения») - (Рисунок 2.6).

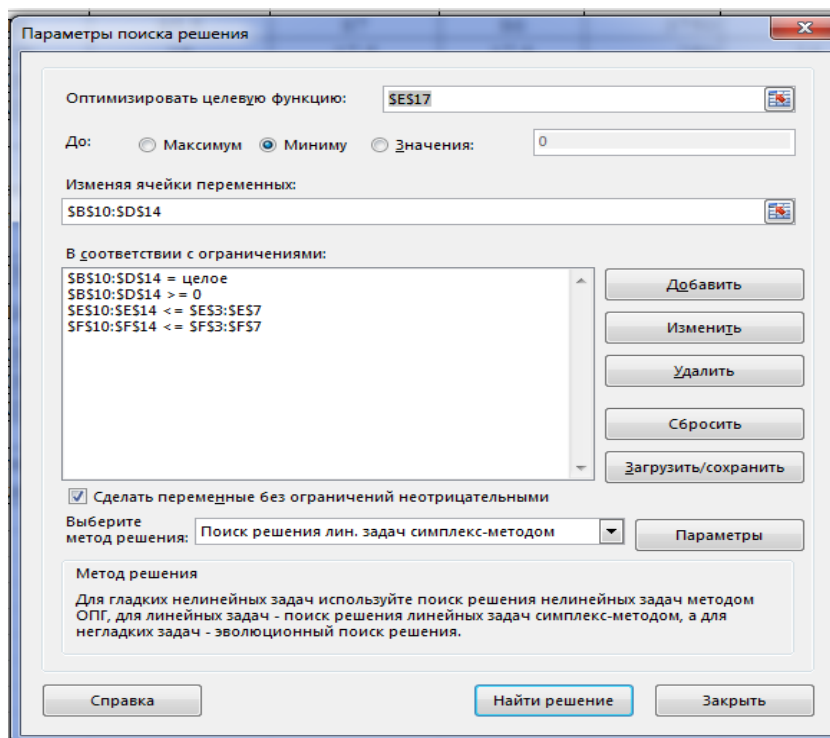


Рисунок 2.6 - Параметры поиска решения

Проанализировав полученные результаты установлено, что программа поиска решений предложила оптимально возможный вариант приобретения выбранных руководителем ресурсов с учетом максимального использования выделенных лимитов: например, определено возможное количество комплектов БОП (боевой одежды пожарного), которое превышает установленное ограничение на 64 единицы, а касок (КП) предложено приобрести на 9 единиц больше (Рисунок 2.7).

	A	B	C	D	E	F
1						
2	наименование ресурса	поставщик 1, ПО "Пожарный инструмент", тыс руб	поставщик 2, ООО "Пожоборудование" тыс.руб	поставщик 3, ИП.Иванов тыс.руб	Лимит, тыс.руб	минимальное количество,
3	ГИ	101	105	110	250	2
4	ДА	85,5	87	86	3750	43
5	ТОК	18	17,5	17,8	250	14
6	БОП	4,75	4,9	4,7	7500	1531
7	КП	1,106	1,08	1,06	250	226
8	Ограничения					
9	наименование ресурса	поставщик 1, ПО "Пожарный инструмент", ед.	поставщик 2, ООО "Пожоборудование" ед.	поставщик 3, ИП.Иванов, ед.	Объем закупки, тыс.руб	количество товара, ед. изм
10	ГИ	2	0	0	202	2
11	ДА	43	0	0	3676,5	43
12	ТОК	0	14	0	245	14
13	БОП	0	0	1595	7496,5	1595
14	КП	0	0	235	249,1	235
15						
16	Остаток средств				130,9	
17	<b>Целевая функция</b>				<b>11869,1</b>	

Рисунок 2.7 - Результат поиска решения

Полученные результаты используем как лимиты денежных средств на каждый вид приобретаемой продукции: дыхательные аппараты (ДА), гидравлический аварийно-спасательный инструмент (ГАСИ), боевая одежда пожарного (БОП), тепло-отражательный комплект (ТОК), каски пожарного (КП).

Для автоматизации рассмотренного математического моделирования обоснования выбора материально-технических ресурсов с распределением ограниченного объема финансирования и определения поставщика при проведении государственных закупок составим алгоритмы

Алгоритм принятия решения распределения размера финансовых средств при планировании закупок наиболее востребованных материально-технических ресурсов представлен на Рисунке 2.8.

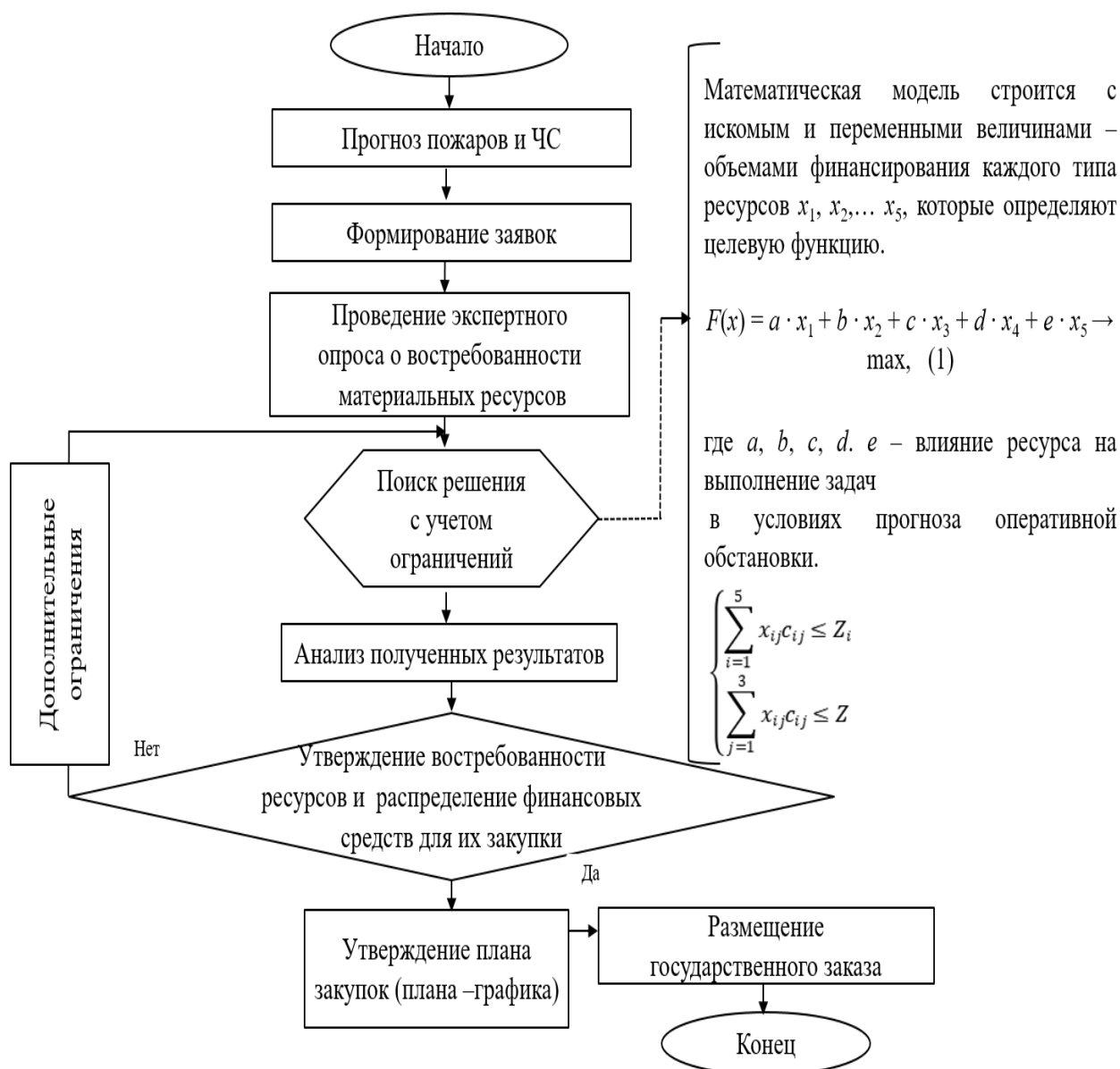


Рисунок 2.8 – Блок-схема алгоритма принятия решения распределения размера финансовых средств при планировании закупок

Данный алгоритм состоит из следующих операций.

Шаг 1. Определить исходные данные и функцию реализации управленческого решения.

На первом шаге алгоритма поддержки управления должны быть определены все исходные данные, характерные определенному состоянию среды: прогноз оперативной обстановки для определения потребностей в материально-технических ресурсах для выполнения поставленных задач.

Шаг 2. Сформировать заявку на восполнение ресурсов.

Определяем предпочтения руководителя и степень востребованности материально-технических ресурсов. Необходимо определить возможные ограничения системы материально-технического обеспечения, связанные с размером складских запасов, финансовыми возможностями подразделения и т.д.

Шаг 3. Формализуем задачу в виде задачи линейного программирования и решаем средствами автоматизированного офиса.

Шаг 4. Выполняется поиск оптимального решения средствами автоматизированного офиса, либо специально разработанного приложения.

Шаг 5. Решаем задачу оптимизации, результаты которой используем в качестве исходных данных на тактическом уровне принятия решений.

Шаг 7. Оцениваем полученное решение, определяем возможные сценарии и при необходимости производим перерасчет модели по измененным заданным сценариям.

Шаг 8. Корректируем исходные данные и принимаем обоснованное решение о распределении финансовых средств, утверждении плана – закупок.

Шаг 9. Размещаем государственный заказ и проводим закупку ресурсов, согласно утвержденному плану-закупок (плану-графику).

Предложенный в алгоритме подход является практически ориентированной универсальной методологией решения конкретной управленческой задачи по распределению финансовых ресурсов для закупки условных единиц ресурсов в материально-техническом обеспечении деятельности подразделения федеральной противопожарной службы.

Далее на Рисунке 2.9 предлагается алгоритм реализации следующего управленческого решения, определение конечных поставщиков материально-технических ресурсов, чтобы минимизировать общие затраты на приобретение.

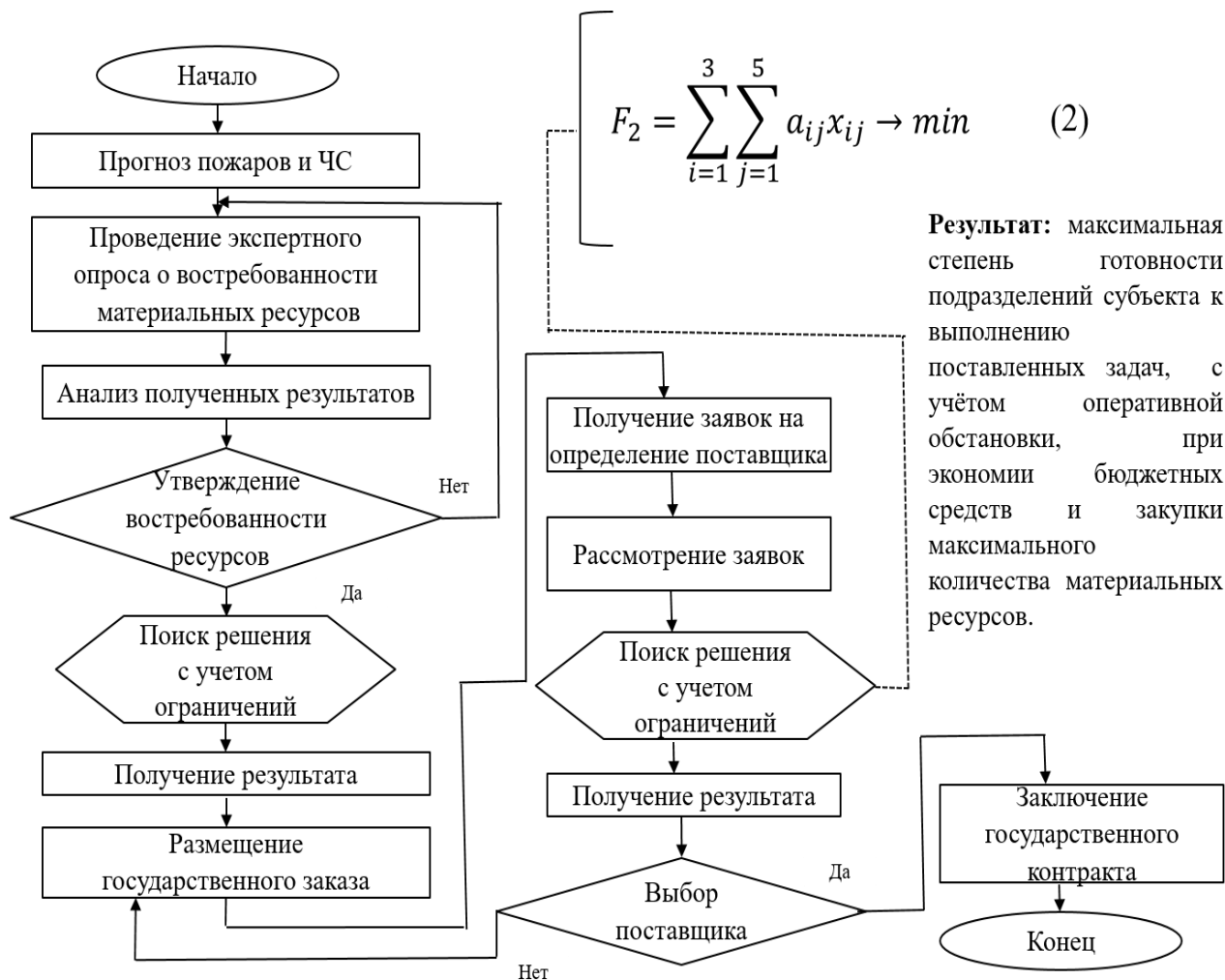


Рисунок 2.9 – Блок-схема алгоритма принятия решения определение конечных поставщиков

Данный алгоритм состоит из следующих операций.

Шаг 1. Определить исходные данные и функцию реализации управленческого решения.

На первом шаге алгоритма поддержки управления должны быть определены все исходные данные, характерные определенному состоянию среды: прогноз оперативной обстановки для определения потребностей в материально-технических ресурсах для выполнения поставленных задач.

Шаг 2. Сформировать заявку на восполнение ресурсов.

Определяем предпочтения руководителя и степень востребованности материально-технических ресурсов. Необходимо определить возможные ограничения системы материально-технического обеспечения, связанные с размером складских запасов, финансовыми возможностями подразделения и т.д.

Шаг 3. Формализуем задачу в виде задачи линейного программирования и решаем средствами автоматизированного офиса.

Шаг 4. Выполняется поиск оптимального решения средствами автоматизированного офиса, либо специально разработанного приложения.

Шаг 5. Решаем задачу оптимизации, результаты которой используем в качестве исходных данных на тактическом уровне принятия решений.

Шаг 7. Оцениваем полученное решение, определяем возможные сценарии и при необходимости производим перерасчет модели по измененным заданным сценариям.

Шаг 8. Корректируем исходные данные и принимаем обоснованное решение о распределении финансовых средств, утверждении плана – закупок.

Шаг 9. Размещаем заказ на восполнение ресурсов.

Шаг 10. После размещения заказа на восполнение ресурсов, получаем заявки на заключение государственного контракта по поставке ресурсов, согласно технического задания закупки.

Шаг 11. Формализуем задачу в виде задачи линейного программирования на определение поставщика с ограничениями целевой функции в зависимости от суммы, выделенной на закупку конкретного вида ресурсов..

Шаг 12. Решаем средствами автоматизированного офиса либо специально разработанного приложения поиск оптимального решения по определению поставщика, согласно заданным ограничениям.

Шаг 13. Оцениваем полученное решение, определяем возможные сценарии и при необходимости производим перерасчет модели по измененным заданным сценариям.



Шаг 14. Составляем протокол с фиксацией решения об определении поставщика и заключаем с ним государственный контракт на закупку у него материально-технических ресурсов для восполнения потребностей.

Полученное решение позволит реализовать информационную поддержку принятия решений и оптимально потратить выделенные финансовые средства. Применение таких простых средств автоматизации позволяет руководителю в кратчайшие сроки находить оптимальные решения: что, сколько, у кого и на каких условиях закупать. При правильно сформулированных начальных условиях, полученный результат максимально удовлетворяет условия эффективности: экономия денежных средств при максимальном возможном количестве приобретаемых основных средств. Также минимизированы затраты времени на обработку информации.

### **2.3. Математическое моделирование поддержки принятия решения о планировании закупок материально-технических ресурсов с применением метода стресс-тестирования**

Разработка комплексной методологии управления ресурсной базой пожарно-спасательных подразделений должна включать в себя как теоретически обоснованные подходы, так конкретные модели и методы, основанные на эмпирически выявленных закономерностях.

Причем эмпирические подходы к моделированию и управлению ресурсами пожарно-спасательных подразделений, более присущие западной экономической мысли ввиду широко распространенного применения эконометрических моделей, представляются наиболее интересными и перспективными на макроэкономическом уровне, и, к тому же, весьма фрагментарно рассмотрены в отечественной экономической литературе.

Так, в работе Путина В.С. [85, с. 178], автор использует территориальную вариацию 25 индикаторов-регрессоров (в разрезе регионов Пермского края),

сгруппированных в 11 областей возникновения и действия внешних факторов пожарной обстановки и формирования затрат на МТО:

- обстановка с пожарами (количество и ущерб от пожаров);
- трудовые ресурсы пожарно-спасательных подразделений (укомплектованность);
- пожарная техника (оснащенность авто и депо);
- тактическая деятельность пожарно-спасательных подразделений (среднее время прибытия расчета к месту пожара);
- административная (надзорная) деятельность пожарно-спасательных подразделений;
- демография (плотность и прирост населения);
- трудовая занятость в крае (занятость, кол-во несчастных случаев);
- промышленность (количество предприятий и объем производства);
- сельское хозяйство;
- непромышленная и социальная сфера (товарооборот, количество преступлений, ввод жилых домов);
- транспорт и связь (обеспеченность телефонными аппаратами).

Автором [98] проведен анализ исследований других авторов, так или иначе рассматривавших влияние различных факторов на показатели деятельности пожарно-спасательных подразделений, однако ни в одной из работ не проведена оценка влияния факторов на объемы расходов и закупок пожарно-спасательных подразделений. Ключевой показатель (исследуемая в работе зависимая переменная) – это потребность в личном составе. Совокупность собственного набора индикаторов в работе [98] именуется массивом «региональных факторов», статистика по которым собрана автором за период 1995-2000 гг. Анализ состава и группировки показателей, использованных в работе [98], позволяет утверждать, что автором применен весьма ограниченный перечень индикаторов, большая часть из которых априори весьма отдаленно касаются каузального факторного анализа деятельности территориальных пожарно-спасательных подразделений. А классификация данных факторов произведена автором [98] с применением

неопределенных критериев, что ставит под сомнение как объективность самого факторного анализа, так его качество. Оценка объемов закупаемых ресурсов для нужд пожарно-спасательных подразделений, должна включать все виды ресурсов: трудовые, финансовые, материальные, информационные. Она должна учитывать сложившийся и планируемый уровень материально-технического обеспечения органов пожарно-спасательных подразделений, фактическую оперативную и прогнозную обстановку с пожарами, набор внешних и внутренних условий и детерминант обстановки с пожарами. Естественно, в проводимом исследовании интересуют конкретные метрики таких условий и детерминант, позволяющие выявлять закономерности, тенденции и взаимосвязи между условиями и детерминантами обстановки с пожарами, ресурсной обеспеченности органов пожарно-спасательных подразделений и конечными объемами ресурсов, необходимыми для разработки и реализации стратегии закупок.

Предлагаемый в настоящем исследовании подход подразумевает применение максимально широко ряда показателей – потенциальных индикаторов, которые математически выражают различные факторы, обуславливающие объем ресурсов, необходимых для закупок в пожарно-спасательных подразделениях. Гипотеза исследования может быть сформулирована следующим образом: существуют и могут быть математически описаны количественные взаимосвязи между внешними и внутренними факторами и объемами закупок в пожарно-спасательных подразделениях». Для подтверждения выдвинутой гипотезы применен следующий ход исследования. Объем закупок можно моделировать непосредственно с помощью анализа тенденций объемов закупок, либо с привязкой к конкретной обстановке с пожарами. Другими словами, можно рассчитать средние ожидаемые расходы ресурсов на тушение одного пожара и затем сопоставлять их с прогнозной обстановкой с пожарами. Наиболее точными на сегодня являются прогнозы статистики пожаров, разрабатываемые ежегодно ФГБУ ВНИИПО МЧС России [96]. Расчеты средней стоимости ресурсов, необходимых для обслуживания (ликвидации) пожара необходимо дифференцировать в региональном разрезе – с

учетом множества локальных факторов. В результате можно получить прогнозную модель нормативного (ожидаемого) объема финансовых ресурсов, необходимых пожарно-спасательным подразделениям для реализации своей деятельности. Другим способом моделирования прогнозных ресурсов пожарно-спасательных подразделений является непосредственный расчет объема совокупных ресурсов, необходимых для деятельности территориальной единицы пожарно-спасательного подразделения, с применением многофакторного анализа. В нашем исследовании рассмотрены оба подхода. Для идентификации факторов объемов ресурсов пожарно-спасательных подразделений нами предлагается анализ следующих сфер локализации триггеров ресурсов, имеющих информационное обеспечение в виде ведомственной и федеральной статистики:



Рисунок 2.10 – Сферы возникновения и направления действия факторов, определяющих объемы ресурсов пожарно-спасательных подразделений

Анализ факторов, перечисленных на Рисунке 2.10, должен быть рассчитан на уровне центра возникновения, освоения и управления ресурсами – т.е. на уровне конкретных пожарно-спасательных подразделений.

Для этого, в рамках проводимого исследования был сделан запрос на получение административных закрытых данных в 14 отрядах пожарно-спасательных подразделений Красноярского края, характеризующие ряд базовых

показателей – численность персонала, количество автомобилей, объем затрат, ряд метрик контрольно-проверочной работы, обстановку с пожарами – всего 14 показателей. Статистика факторов получена с сайта Красноярскстата на основании отчета «Основные социально-экономические характеристики городских округов и муниципальных районов Красноярского края». По результатам полученных данных, был проведен их анализ. В результате прямого анализа всех показателей отчета нами выбраны те показатели, которые по каузально-экономическому смыслу могут отражать действие соответствующих факторов формирования ресурсов (затрат) пожарно-спасательных подразделений. С целью элиминирования влияния возможных аномальных значений отдельных периодов, рассчитаны среднегодовые значения показателей. Далее, с помощью метода корреляционного поля, отобраны те показатели, которые имеют, по крайней мере, слабую связь с метриками ресурсов пожарно-спасательных подразделений по шкале английского статистика Чеддока. В результате получен массив показателей, представляющий собой матрицу 44 показателей по Красноярскому краю в разрезе всех муниципальных образований (Приложение 2). Поскольку деятельность большинства отрядов пожарно-спасательных подразделений носит экстерриториальный характер, то все данные были консолидированы в соответствии с территориями обслуживания конкретных отрядов пожарно-спасательных подразделений.

Учитывая высокую чувствительность эконометрических методов к размеру выборки, а также тот, факт, что количество условных территорий, относящихся к зоне ответственности отрядов пожарно-спасательных подразделений Красноярского края, невелико, а ценность каждого случая, соответственно, высока, нами проведена стандартизация массива полученных данных без элиминирования случаев, содержащих выбросы. Повышение нечувствительности к различным отклонениям и неоднородностям в выборке (робастности) данных реализовано с применением следующих подходов:

- в некоторых случаях выбросы заменены средними величинами, либо вторым по значению пиковым случаем;

– количество замен выбросов средними не превышает 1-3 случаев на 1 переменную, если же преобразованный ряд (переменная) не приобрел значения коэффициента вариации  $< 40\%$  - он исключен из анализа, как не позволяющий применять аппарат метода наименьших квадратов;

– применены логические методы повышения робастности ряда – абсолютные значения некоторых переменных преобразованы в относительные (на душу населения, на 1 тыс. км. кв. площади территории, на 1 муниципальное образование и в расчете на ряд других базовых показателей), что позволило также расширить информационную базу исследования за счет включения дополнительных производных переменных;

– анализ полученной матрицы данных размерностью  $61 \times 14$  обработан в пакете Statistica с помощью модулей Basic Statistics, Multiple Regression Analysis. Используются методы корреляционного анализа с автоматическим отбором регрессоров по критерию Стьюдента, методы автоматического подбора адекватной спецификации регрессионных моделей Forward stepwise (шаговая регрессия) по критериям Фишера и максимального коэффициента множественной регрессии. Автокорреляция факторов также исключена автоматически за счет формирования конечного набора переменных в моделях с низкой взаимной корреляцией.

В результате анализа корреляционных полей можно утверждать, что гипотеза исследования о наличии тесной статистической связи между метриками объемов ресурсов пожарно-спасательных подразделений и факторами их деятельности подтверждается. Это позволяет применять корреляционно-регрессионный метод факторного анализа и моделирования объемов закупок ресурсов пожарно-спасательных подразделений по данным пространственной вариации на уровне возникновения расходов и управления закупками ресурсов. Математическая обработка информации, полученной в виде массива данных и корреляционного поля, позволяет перейти к моделированию прогнозирования расходов ресурсов пожарно-спасательных подразделений. Учитывая характер и тесноту статистической связи, для анализа были отобраны две переменные,

которые максимально приближенно описывают объем восполнения ресурсов пожарно-спасательных подразделений:

- размер расходов содержание одного пожарно-спасательного подразделения;
- прямые средние расходы на тушение одного пожара (включающие расходы на ГСМ и содержание техники).

Анализ вышеперечисленных переменных позволил выделить направления возникновения причинно-следственных взаимосвязей между зависимыми переменными и источников факторов с применением аппарата корреляционно-регрессионного анализа. К проектированным в ходе исследования математическим моделям предъявляются следующие требования: базирование моделей на данных открытого доступа, использованных в исследовании; эффективность и устойчивость моделей по базовым статистическим критериям; максимально возможный охват набором источников факторов, что позволит проводить сравнительный анализ интенсивности влияния отдельных направлений возникновения факторов на зависимые переменные; простота и очевидность каузально-экономической интерпретации моделей, объясняющих влияние различных источников факторов на поведение объемов расходов ресурсов пожарно-спасательных подразделений; возможность потенциальной актуализации на основании новых данных. Интерпретация каузальных взаимосвязей источников факторов и исследуемой переменной, как первый научный результат проведенного нами эмпирического исследования, может быть сформулирована следующим образом. Наибольшее количество источников относится к инфраструктурным и географическим факторам. Это свидетельствует о том, что размер расходов на пожаротушение в большой степени обусловлен растянутостью инфраструктуры населенных пунктов, качеством дорог, количеством населенных пунктов. Изначально было спроектировано одиннадцать однофакторных моделей (для первой анализируемой переменной – общий объем расходов пожарно-спасательного подразделения), сводные данные по которым представлены в Таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Сводные данные по моделированию расходов на содержание одного пожарно-спасательного подразделения

Сфера возникновения источников факторов	название источника	Исследуемая переменная: общие расходы на финансирование подразделения		
		коэффициент детерминации модели	уровень значимости модели (вероятность ошибки, F-статистика)	бета-коэффициент модели
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РЕСУРСАМИ	Количество автомобилей задействованных при тушении пожаров	0,92	0,00000	0,96
	списочная численность личного состава	0,92	0,00000	0,96
	количество автомобилей в отряде	0,84	0,00000	0,96
ОБСТАНОВКА С ПОЖАРАМИ	кол-во пожаров, ед. на душу населения	0,91	0,00000	0,95
РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ	количество выявленных нарушений требований пожарной безопасности	0,75	0,00002	0,83
	количество проверок (плановых и внеплановых)	0,62	0,00032	0,96
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ	ср. количество объектов надзора на 1 муниципальное образование	0,67	0,00011	0,95
ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ	Доля протяженности автодорог общего пользования местного значения, не отвечающих нормативным требованиям, в общей протяженности автомобильных дорог общего пользования местного значения	0,57	0,00070	0,83
	Общая протяженность освещенных частей улиц, проездов, набережных на конец года	0,77	0,00001	0,87
	Протяженность тепловых и паровых сетей в двухтрубном исчислении, нуждающихся в замене на 1 тыс. кв. м. жилых помещений	0,75	0,00001	0,87
	Средняя общая протяженность улиц, проездов, набережных на 1 муниципальное образование	0,78	0,00000	0,89



Примечательно, что теснота статистической связи между источниками факторов инфраструктурного и географического характера, как правило, на 10-10% ниже, чем аналогичный показатель источников других классов. Т.е., для наиболее точного моделирования расходов одного пожарно-спасательного подразделения необходимо располагать разносторонними сведениями об особенностях географического положения обслуживаемой территории и качестве ее инфраструктуры, которое желательно описывать с помощью нескольких источников рассматриваемых факторов. Интересной также является выявленная статистическая взаимосвязь между количеством пожаров на душу населения и объемом расходов пожарно-спасательных подразделений. Можно констатировать, что высокий уровень соотношения количества пожаров к численности населения является некоей метрикой уровня пожарной обстановки, который повышает расходы бюджета на противопожарную защиту. Также отмечается заметная взаимосвязь между результативностью деятельности отряда пожарно-спасательных подразделений и уровнем общих расходов на противопожарную защиту территории обслуживания. Расходы повышает количество проверок, а также уровень противопожарной дисциплины на территории обслуживания, который выражается в метрике «% нарушений правил противопожарной безопасности». Чем выше уровень (хуже уровень дисциплины) показателя, тем выше уровень расходов бюджета на финансирование одного пожарно-спасательного подразделения. Далее, можно констатировать заметную и достоверную связь между размером используемых человеческих ресурсов и техники. Спроектированные модели, источниками которых выступает количество персонала, и размер автомобильного парка подтверждают эту очевидную зависимость. Применяя аналогичный подход, спроектированы эконометрические модели для зависимой переменной «средние прямые расходы на тушение одного пожара». Результаты проектирования в сводном виде представлены в Таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Сводные данные по однофакторному моделированию средних прямых расходов на один пожар

Сфера возникновения факторов	название источника факторов	Исследуемая переменная: средние прямые расходы на тушение одного пожара		
		коэффициент детерминации модели	уровень значимости модели (вероятность ошибки, F-статистика)	бета-коэффициент модели
ОБСТАНОВКА С ПОЖАРАМИ	количество пожаров, ед. на душу населения	0,31	0,02163	-0,60
ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ	общая площадь жилых помещений на 1 жителя, кв. м.	0,85	0,00000	0,93
	доля дорог с твердым покрытием, %	0,84	0,00000	0,92
	Средняя общая протяженность улиц, проездов, набережных на 1 муниципальное образование	0,79	0,00001	0,90
	Протяженность автодорог на 1 муниципальное образование	0,73	0,00003	0,86
	Общая протяженность освещенных частей улиц, проездов, набережных на конец года	0,53	0,00124	0,75
	Доля протяженности автодорог общего пользования местного значения, не отвечающих нормативным требованиям, в общей протяженности автомобильных дорог общего пользования местного значения	0,78	0,00001	0,89

Как установлено расчетами, можно оценить степень статистической взаимосвязи между исследуемой переменной и двумя направлениями формирования источников исследуемых факторов: обстановкой с пожарами и инфраструктурными факторами.

Причем инфраструктурные факторы включают пять из шести проанализированных в данной работе факторов.

Анализ практического значения исследуемой переменной и источников факторов, влияющих на нее, показывает, что размер расходов на тушение одного пожара напрямую зависит от среднего размера площади строений на душу населения (т.е. от соотношения количества фонда недвижимости к количеству населения), средней протяженности улиц и автодорог, набережных и проездов, а также от качества автомобильных дорог местного значения. Таким образом, инфраструктурные факторы оказывают определяющее значение на размер доходов, связанных с ликвидацией одного среднего пожара.

Несмотря на приемлемое качество спроектированных однофакторных моделей, прямое использование их для моделирования прогнозирования расходов ресурсов пожарно-спасательных подразделений, большую ценность представляют спроектированные многофакторные модели с высоким коэффициентом детерминации, которые включают несколько факторов из разных областей формирования источников, что позволит оценить влияние отдельных факторов и провести сравнительный анализ влияния этих факторов (например, по бета-коэффициентам многофакторных моделей), а также реализовать достаточно точные прогнозные (сценарные) расчеты, классический анализ чувствительности и стресс-тестирование.

Для переменной «прямые расходы на тушение одного пожара» была спроектирована двухфакторная модель следующей спецификации (протокол расчета спецификации модели №22 представлен в Приложении 5):

$$Exp_{av} = \beta_{i1} \cdot Q_p + \beta_{i2} \cdot N_{pc} \quad (5)$$

где:

$Exp_{rav}$  - прямые расходы на тушение 1 пожара (расходы на ГСМ и содержание пожарных автомобилей, тыс. руб. в год;

$\beta_{i1}, \beta_{i2}$  - бета-коэффициенты модели;

$Qr$  - общая площадь жилых помещений на 1 жителя, кв. м.;

$Nrc$  - количество пожаров, ед. на душу населения.

Для переменной «общие расходы на содержание одно пожарно-спасательного подразделения» спроектированы следующие модели (№№ 18-22 в Приложении 5):

$$TExp = \beta_{i1} \cdot Qr + \beta_{i2} \cdot Qn \quad (6)$$

где:

$TExp$  – общие расходы на финансирование территориального подразделения;

$\beta_{i1}, \beta_{i2}$  - бета-коэффициенты модели;

$Qr$  - количество выданных разрешений на ввод объектов в эксплуатацию;

$Qn$  - количество выявленных нарушений требований пожарной безопасности.

Математическая модель (7) описывает влияние следующих сфер возникновения источников – уровень инвестиционной активности в субъекте и уровень противопожарной дисциплины.

Спецификация модели подчеркивает прямо пропорциональное влияние данных факторов на уровень прямых расходов материально-технических ресурсов на тушение одного среднего пожара.

Бета-коэффициенты модели показывают примерно равное влияние обоих факторов, вошедших в модель, на зависимую переменную, отражая примерно равный баланс группы инфраструктурных факторов и группы факторов «результативность деятельности пожарно-спасательных подразделений» в данной модели.

Следующий вариант спецификации модели для анализа исследуемой переменной:

$$TExp = \beta_{i1} \cdot Qa + \beta_{i2} \cdot Npc \quad (7)$$

где:

$\beta_{i1}, \beta_{i2}$  - бета-коэффициенты модели;

$Qa$  – количество автомобилей, задействованных в ликвидации пожаров;

$Npc$  – количество пожаров на душу населения.

Модель (8) описывает статистическую и каузальную взаимосвязь между объемом техники, используемой для ликвидации пожаров и условной метрикой «пожароопасности» территории.

В модели, с учетом примерного равенства бета-коэффициентов, нашло отражение примерно равное влияние группы факторов «обеспеченность ресурсами пожарно-спасательных подразделений» и «обстановка с пожарами». Следовательно, модель может использоваться для анализа и прогнозирования влияния данных сфер возникновения источников факторов на расходы конкретного пожарно-спасательного подразделения.

Модели №19 и №20 (см. Приложение 5) являются вариантами спецификаций для исследуемой переменной.

Построить уравнение возможно на основании протоколов расчетов, согласно Приложению 5, и использовать в качестве альтернативных двухфакторных моделей, учитывающих альтернативные наборы.

Наибольший научный интерес и практическую ценность представляют собой трехфакторная модель, которая может быть представлена в следующем виде:

$$TExp = \beta_{i1} + \beta_{i2} \cdot Qpl + \beta_{i4} \cdot Npc - \beta_{i4} \cdot Qk \quad (8)$$

где:

$\beta_{i1}, \beta_{i2}, \beta_{i3}, \beta_{i4}$  – бета-коэффициенты;

$Qpl$  – численность персонала,

$Npc$  – количество пожаров на душу населения,

$Qk$  – количество плановых и внеплановых проверок.

Анализ бета-коэффициентов модели (9) показывает, что определяющее влияние на формирование расходов ресурсов оказывает численность персонала, что вызвано высокой долей заработной платы в затратах на содержание пожарно-спасательных.

Расходы на заработную плату не являются предметом данного исследования, однако не могут быть исключены из анализа, поскольку исходные данные, предоставленные для исследования включают расходы на оплату труда.

Соотношение влияния отдельных сфер возникновения триггеров на зависимую переменную можно представить в графическом виде (Рисунок 2.11):

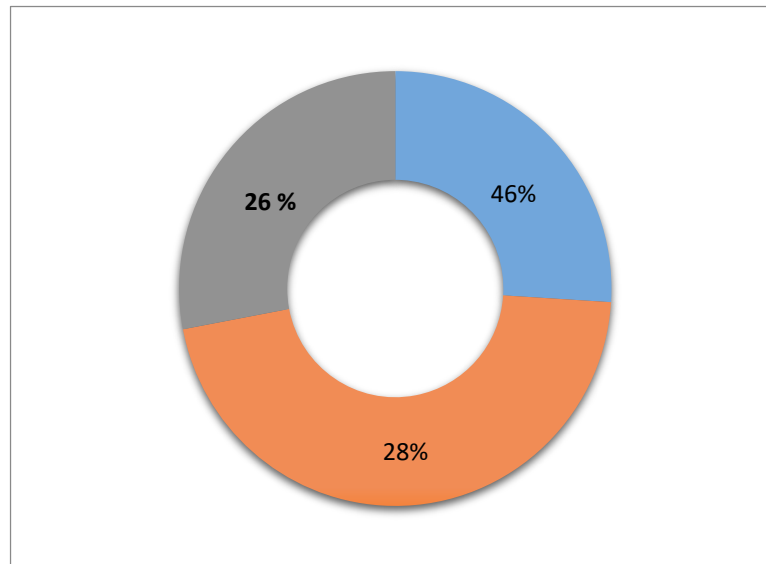


Рисунок 2.11 – Соотношение силы влияния отдельных сфер возникновения источников факторов на количество расхода ресурсов

На основании модели (8) возможно моделирование ситуаций поведения расходов, в зависимости от изменения источников факторов согласно условиям различных сценариев.

Например, можно предположить, что условия сценария подразумевают 10% прироста численности личного состава пожарно-спасательных подразделений, 25% прироста количества пожаров на душу населения и 15% прирост количества проводимых плановых и внеплановых проверок.

В результате, лицо, принимающее решение, интересуется конкретный практический вопрос – «насколько изменятся расходы ресурсов пожарно-спасательных подразделений и насколько соответственно изменится потребность в восполнении ресурсов, необходимых для покрытия данных расходов?».

Расчеты сценария проведены нами на основании модели (9) и представлены в Таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Оценка влияния факторов по условному сценарию на количество расходования ресурсов на основании данных пожарно-спасательных подразделений (на примере Красноярского края)

условный регион	списочная численность личного состава	количество пожаров, ед. на душу населения	количество проверок (плановых и внеплановых)	общее финансирование отряда на обеспечение деятельности (тыс. руб.)	расчетное значение Y9	сценарный прогноз значения Y9	отклонение прогнозного значения от расчетного
USL_REGION	Y12	YA	Y5	Y9			
Подразделение 1	174	1,45	159	86000	81436	90068	11%
Подразделение 10	155	3,31	105	86000	105015	119979	14%
Подразделение 11	180	4,16	165	135217	118184	135713	15%
Подразделение 12	124	1,88	157	77854	66549	74538	12%
Подразделение 13	147	1,88	51	86673	90574	101680	12%
Подразделение 14	90	2,77	206	57507	57165	65596	15%
Подразделение 2	104	2,21	125	63922	66912	75794	13%
Подразделение 3	93	1,80	48	57619	67645	76333	13%
Подразделение 4	54	1,69	164	49299	34100	38423	13%
Подразделение 5	133	1,91	82	95406	80892	90875	12%
Подразделение 6	42	2,14	70	27855	47859	55073	15%
Подразделение 7	221	5,83	312	136626	136443	158014	16%
Подразделение 8	276	3,00	490	86000	98103	109124	11%
Подразделение 9	225	4,61	207	141650	136750	156702	15%

Эффект от стресс-теста представим в графическом виде на Рисунке 2.12.

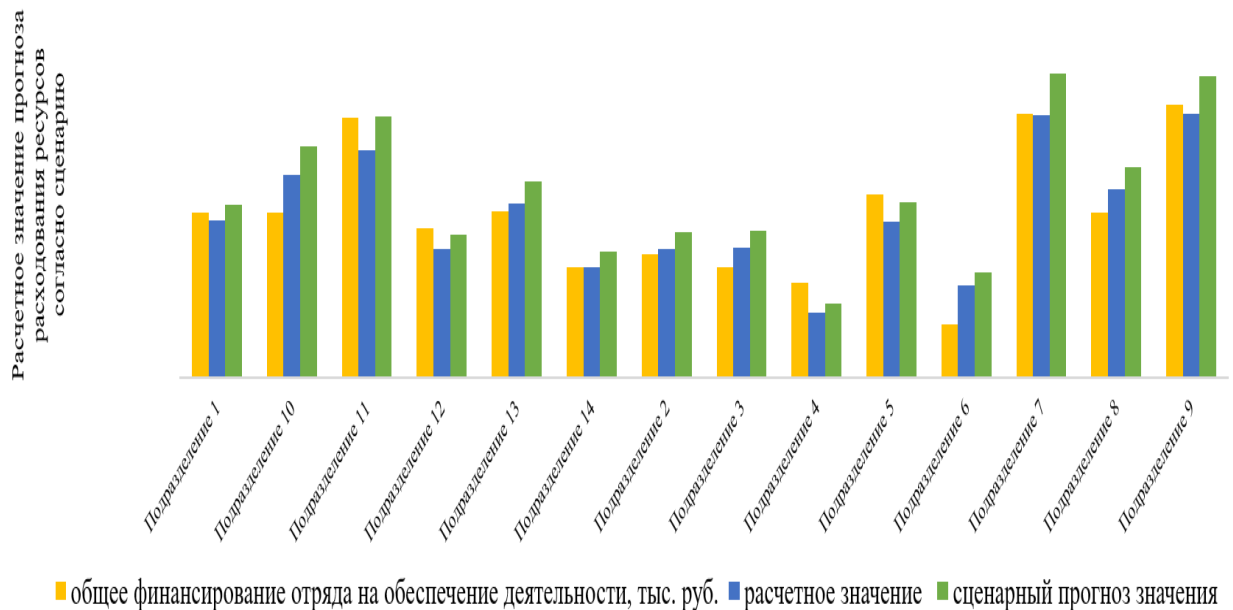


Рисунок 2.12 – Графическое изображение влияния факторов по условному сценарию на количество расходования ресурсов

Рисунок 2.12 наглядно демонстрирует, что при одинаковых изменениях факторов для всех подразделений, расходы ресурсов изменяются в различной степени. Спроектированные модели и методика их проектирования могут использоваться для моделирования и прогнозирования количества восполнения ресурсов при планировании государственных закупок, необходимых для пожарно-спасательных подразделений.

Предложенные математические модели позволяют проводить одно- и многофакторный анализ прогнозирования расходов материально-технических ресурсов пожарно-спасательными подразделениями, обосновывать количество восполняемых ресурсов при планировании государственных закупок с использованием метода стресс-тестирования. Следует отметить, что предложенные в исследовании модели являются результатом эмпирического исследования, которое было ограничено следующими параметрами:



– модели основаны на базе данных по конкретному субъекту и периоду, что, имея несомненную практическую ценность для управления закупками в краткосрочной перспективе;

– выявленные эмпирические закономерности, реализованные в эконометрических моделях, ограничены рамками доступной на момент исследования информационной базы для исследования, что, несомненно, резко ограничило перечень потенциально значимых факторов.

Моделирование с применением эконометрических методов анализа подразумевало использование пакета Statistica и автоматизированного офиса среды Excel, как наиболее универсальной и понятной для конкретных лиц, ежедневно принимающих решения в сфере ресурсного обеспечения в пожарно-спасательных подразделениях.

#### **2.4. Модели распределения ресурсов в условиях осуществления государственных закупок из федеральных и муниципальных бюджетов**

При управлении ресурсами с объединением федерального, регионального и муниципальных бюджетов для ресурсного обеспечения пожарно-спасательных подразделений, выполняющих функцию по обеспечению безопасности объектов, находящихся в муниципальной собственности, организация государственных закупок товаров и услуг, функцию ресурсного обеспечения следует рассматривать как переход от скалярной величины, которая описывает финансовые возможности государственных закупок, к векторной, характеризующей предмет закупок.

Решение задачи распределения ресурсов для обеспечения ресурсами пожарно-спасательных подразделений субъекта характеризуется следующими исходными данными:

$S_i$  - необходимый объем финансирования  $i$ -его пожарно-спасательного подразделения;

$T_i$  - отчетный период, в течение которого планируется осуществление государственных закупок  $i$ -ого пожарно-спасательного подразделения;

$F_i$  - бюджетная (экономическая) эффективность;

$Q$  - множество пожарно-спасательных подразделений, для которых осуществляется закупка материально-технических ресурсов;

$A$  - объем финансирования из муниципального бюджета;

$S$  - общий объем финансирования, необходимый для осуществления закупок материально-технических ресурсов.

При этом, если  $S > A$ , то разность  $S - A$ , финансируется за счёт федерального бюджета,  $F(Q) = \sum_{r \in Q} F$  - бюджетная эффективность.

Решение задачи зависит от количества ограничений и сложности процедур проведения государственных закупок в условиях объединения федерального и муниципального бюджетов. В связи с этим в рассматриваемой функции значение величины, которое соответствует целому, получают из значений величин, которые соответствуют его частям. Такая функция обладает свойством аддитивности.

Следовательно, объем ресурсного обеспечения ( $Q$ ), требуемый для пожарно-спасательных подразделений определяется следующим образом:

$$L(S) = \begin{cases} S, & \text{если } S \leq A \\ S + (S - A), & \text{если } S \geq A \end{cases} \quad (9)$$

В этом случае, эффективность ( $\mathcal{E}$ ) принятого решения ресурсного обеспечения подразделений ФПС ( $Q$ ) характеризуется:

$$\mathcal{E}(Q) = F(Q) - L(Q) \quad (10)$$

Целевая функция задачи нахождения оптимального распределения имеющихся ограниченных ресурсов, которая может быть записана в классической форме задачи нелинейного программирования виде:

$$\sum_{reQ} (\mathcal{E}_i) \rightarrow \max \quad (11)$$

$$\sum_{reQ} (\mathcal{S}_i) \leq A \quad (12)$$

Предположим, что для обеспечения различными видами материально-технических ресурсов  $i$ -го количества пожарно-спасательных подразделений каждый субъект управления (федеральный, региональный и муниципальный) должен либо сформировать совместный бюджет для проведения государственной закупки ресурсов, либо самостоятельно провести закупку определённого ресурса, а затем посредством обменных схем решить основную задачу обеспеченности пожарно-спасательных подразделений в ресурсной потребности по защите федеральных, региональных и муниципальных объектов собственности.

В условиях современного действующего законодательства использование варианта формирования совместного бюджета для ресурсного обеспечения пожарно-спасательных подразделений практически реализовать невозможно. Это обусловлено, не только отсутствием необходимого нормативного правового регулирования, но и экономической нестабильностью в получении государственных доходов для формирования указанных выше бюджетов.

Решение задачи предлагается осуществить посредством метода оптимизации обменных схем [40].

Для этого, модель обменной схемы представим в виде графа  $G(X, U)$ . Вершины  $X$  соответствуют агентам формирования материально-технических ресурсов, а дуги  $U$  указывают на возможность обмена ресурсов от одного агента другому.

Предположим, что в системе обеспечения материально-техническими ресурсами пожарно-спасательных подразделений конкретного субъекта Российской Федерации имеется  $m$  видов ресурсов. Через  $a_I = (a_{i1}, a_{i2}, \dots, a_{im})$  обозначим неотрицательный вектор ресурсов, имеющийся в распоряжении у

$i$ -го агента до обмена, а целевую функцию через  $f_i(x_i)$ . Далее вектор ресурсов, передаваемый  $i$ -ым агентом  $q$ -ему, обозначим  $z_{iq}$ ; вектор, показывающий изменения количества ресурсов у  $i$ -го агента -  $y_i = \sum_q z_{iq} - \sum_q z_{qi}$ ; вектор ресурсов у  $i$ -го агента после обмена. Если,  $x_i \geq 0$  и, следовательно,  $y_i \leq a_i$ ,  $i = \bar{1}, n$ . Допустимым вариантом обмена будем считать совокупность неотрицательных векторов  $\{Z_{iq}\}$ , удовлетворяющим условиям:

$$y_i = \sum_q z_{iq} - \sum_q z_{qi} \leq a_i, \quad i = \bar{1}, n, \quad (13)$$

$$f_i(a_i + y_i) \geq f_i(a_i), \quad i = \bar{1}, n, \quad (14)$$

Для того, чтобы выполнить условие  $f_i(a_i + y_i) \geq f_i(a_i)$ ,  $i = \bar{1}, n$ , необходимо чтобы обмен был экономически эффективен или неубыточен для всех агентов (субъектов формирования ресурсов). В противном случае, данный вариант принятия решения является не целесообразным. В связи с этим, необходимо решить задачу определения оптимальности варианта обмена ресурсами. В качестве критерия оптимальности предлагается рациональное использование бюджетных средств, показателем которого будет экономия от одной закупки или от нескольких закупок в течение определённого периода времени.

Решение задачи оптимизации обменной схемы, в которой должна быть получена экономия закупки ресурсов, имеет вид:

$$\max_z \varepsilon$$

при ограничениях:

$$f_i(a_i + y_i) \geq f_i(a_i) + \varepsilon, \quad i = \bar{1}, n, \quad (15)$$

при экономии нескольких закупок в течение определённого периода времени:

$$\max_z \varepsilon$$

при ограничениях:

$$f_i(a_i + y_i) \geq \varepsilon f_i(a_i), \quad i = \bar{1}, n, \quad (16)$$

Для определения суммарного дохода всех агентов (субъектов ресурсного обеспечения) используется следующая формула:

$$\Phi = \sum_{i=1}^n f_i(a_i + y_i). \quad (17)$$

Важным условием при осуществлении процедуры получения варианта обмена и заданных векторах ресурсов является то, что при изменении количества ресурсов, предъявляемых к обмену, изменяется и вариант обмена. При увеличении количества ресурсов, новый вариант обмена выгоден агенту более, чем прежний вариант. Такое условие определяется как «условие прогрессивности» [40].

Рассмотрим применение этой модели на примере.

Для ресурсного обеспечения пожарно-спасательных подразделений, субъектами формирования федерального, регионального и муниципального уровня ресурсного обеспечения в бюджете запланировано осуществление различных типов материально-технических ресурсов: пожарной техники (1), пожарных рукавов (2) и топлива (3) (см. Таблицу 2.10).

Таблица 2.10 - Условный пример закупаемых ресурсов региональным пожарно-спасательным подразделением

Уровни финансирования	Тип ресурсов для закупки	Количество закупаемого ресурса	Обменные процессы
федеральный	1	3 ед.	1
	3	100 т/л	2
региональный	2	200 м.	1
муниципальный	2	100 м	2
	3	50 т/л	3

Как видно, из представленной таблицы в федеральном бюджете (агент № 1) запланировано закупки 3 единиц пожарной техники и 100 тонн литров топлива, в региональном бюджете (агент № 2) запланировано закупка

200 метров пожарных рукавов, а из муниципального (агент № 3) - 100 метров рукавов и 50 тонн топлива.

В связи с тем, что агент № 1 является основным в ресурсном обеспечении пожарно-спасательного подразделения, в графе он будет представлен в виде 4-х вершин - начальной 0, конечной 6 и двух вершин, соответствующих первому и второму типу ресурсов (вершины 1 и 2). Второй агент представлен в виде вершины - 3, а третий - 4 и 5. Сетевая модель обмена ресурсами представлена на Рисунке 2.13. Нижние числа вершин в сетевой модели обмена ресурсами соответствуют количеству ресурса у соответствующего элемента, а числа дуг равны обменным коэффициентам ( $k_{ij}$ ). Число коэффициентов ( $k_{ij}$ ) у дуги будет её усилением, а произведение усиления - усиление пути.

Усиление дуг (0,1) и (0,2) равны 1, так как вершины 0,1 и 2 соответствуют агенту № 1, и дуги (0,1) или (0,2) просто отражают факт, что в обмене участвует ресурс первого вида (дуга (0,1)) или второго (дуга (0,2)). Усиление дуг (3,6), (4,6) и (5,6) равны экономии на единицу ресурса, получаемого агентом № 1 от соответствующего элемента. Усиление дуги (3,6) равно 2,5, так как доход на единицу ресурса второго типа равен 2,5.

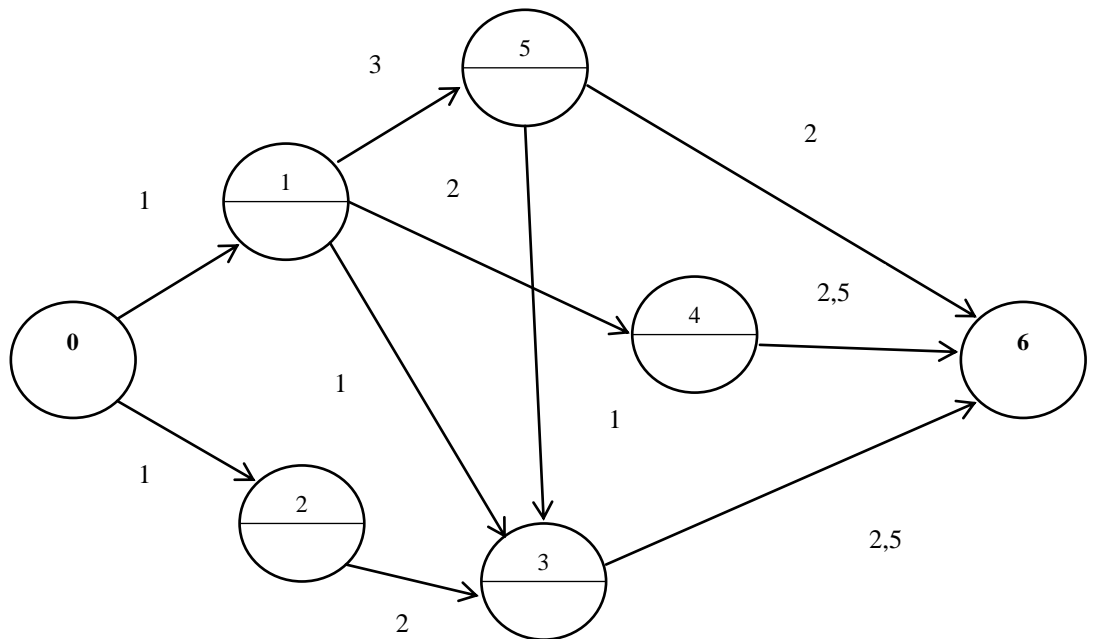


Рисунок 2.13 - Сетевая модель обмена ресурсами

Усиление дуг  $(0,1)$  и  $(0,2)$  равны 1, так как вершины 0,1 и 2 соответствуют агенту № 1, и дуги  $(0,1)$  или  $(0,2)$  просто отражают факт, что в обмене участвует ресурс первого вида (дуга  $(0,1)$ ) или второго (дуга  $(0,2)$ ). Усиление дуг  $(3,6)$ ,  $(4,6)$  и  $(5,6)$  равны экономии на единицу ресурса, получаемого агентом № 1 от соответствующего элемента. Усиление дуги  $(3,6)$  равно 2,5, так как доход на единицу ресурса второго типа равен 2,5.

Усиление дуги  $(4,6)$  также равно 2,5, так как элемента 4 агент № 1 получает ресурс 2 типа.

Усиление дуг  $(i, j)$  равны количеству ресурса, которое элемент  $j$  передаёт за единицу ресурса элемента  $i$ .

Усиление дуги  $(1,5)$  равно 3, так как элемент 5 (агент № 3) согласен передать 3 единицы ресурса третьего типа за единицу ресурса 1 типа (элемент 1).

При этом варианте определения усиления дуг усиление  $K(\mu)$  любого пути  $\mu$ , соединяющего вход 0 с выходом 6, будет равно экономии агента № 1 на единицу своих затрат.

Рассмотрим обменную схему, где путь  $(0,1,5,3,6)$ , имеет усиление 7,5, и попробуем определить, какое количество ресурса первого типа агент № 1 может передать.

Если максимальное количество ресурса равно 3, то при этом элемент 5 должен отдать  $3 \times 3 = 9$ , то все закупленные им ресурсы. В результате механизма обменной схемы  $\mu$  агент № 1 получает экономию бюджетных средств  $7,5 \times 3 = 22,5$  и максимальную экономию (МЭ):  $22,5 - 3 = 19,5$ . Таким образом, задача агента № 1 (субъекта уровня формирования ресурсного обеспечения) определить обменную схему, дающую максимальную экономию средств на закупку материально-технических ресурсов.

На рассмотренном выше примере, осуществим перебор всех путей, соединяющий вход с выходом, чтобы определить максимальную экономию:

$$\mu_1 = (0,1,5,3,6), \quad \text{МЭ}_1 = 19,5;$$

$$\mu_2 = (0,1,6), \quad \text{МЭ}_2 = 3 \times 5 = 15;$$

$$\mu_1 = (0,1,4,6), \quad MЭ_3 = 4 \times 4 = 16;$$

$$\mu_1 = (0,1,3,6), \quad MЭ_4 = 5 \times 1,5 = 7,5;$$

$$\mu_1 = (0,2,3,6), \quad MЭ_5 = 6 \times 4 = 24;$$

Исходя из вышеизложенного, оптимальной является схема, соответствующая пути  $\mu_5$ , где агент № 1 отдаёт ресурс третьего типа агенту № 2, при этом максимальная экономия составляет 24 единицы.

Качество принимаемого субъектом управления решения задачи ресурсного обеспечения пожарно-спасательных подразделений с привлечением федеральных, региональных и муниципальных ресурсов зависит от точности и правильности определения параметров  $F_i$ ,  $S_i$ , обозначающих эффективность закупок и рациональность финансовых затрат для каждого субъекта уровня управления.

На Рисунке 2.14 изложена схема взаимодействия финансов федерального, регионального и местных бюджетов в целях ресурсного обеспечения пожарно-спасательных подразделений.

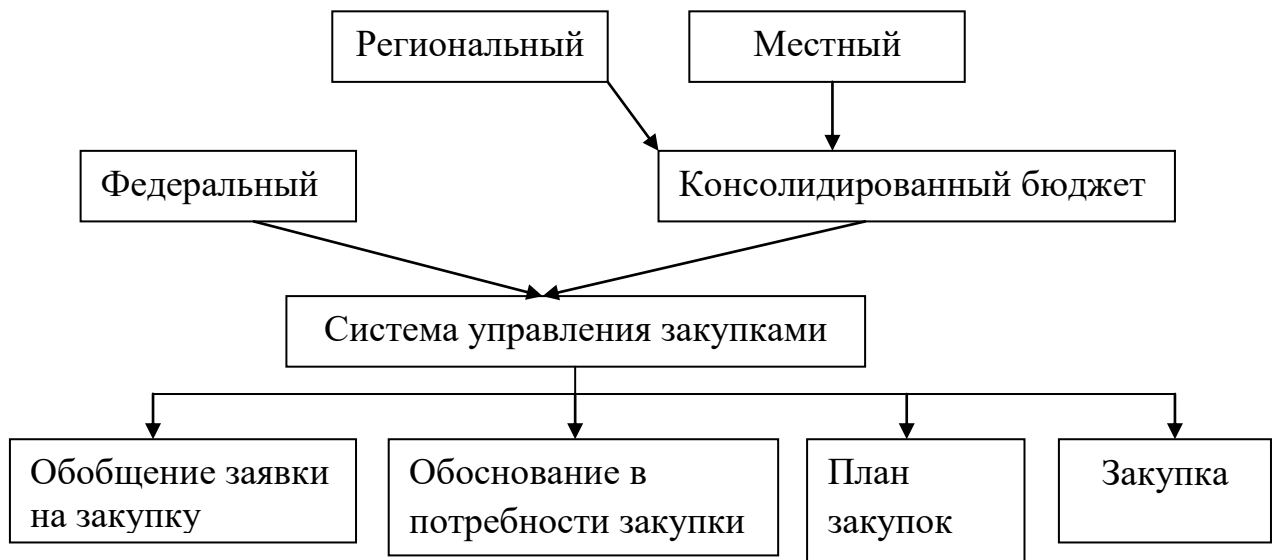


Рисунок 2.14 - Система управления закупками за консолидации бюджетов  
восполнения ресурсов



## 2.5. Выводы по второй главе

Как показало проведенное исследование, использование различных математических методов и программного обеспечения позволяет формировать эффективные математические модели восполнения ресурсов пожарно-спасательных подразделений.

Эконометрическое исследование, основанное на пространственной вариации массива показателей деятельности и среды функционирования пожарно-спасательных подразделений (на примере Красноярского края), позволят утверждать, что заметное влияние на расходы ресурсов оказывают инфраструктурные, географические, демографические факторы, а также результативность деятельности и уровень обеспеченности техникой. Спроектированные эконометрические модели позволяют прогнозировать изменение количества расходов ресурсов при планировании закупок для пожарно-спасательных подразделений в зависимости от различных сценариев динамики факторов.

В главе также предложены методы оптимизации управления закупками ресурсов с использованием инструментария MS Excel, предложена модель дифференцированного учета перемещения ресурсов, модель управления графиками поставок ресурсов, модель определения оптимальных сроков закупок, модели оптимального управления запасами, модель восполнения ресурсов с использованием метода векторного прогнозирования. Предложена модель решения задачи распределения финансовых ресурсов посредством метода оптимизации обменных схем.

Предложенные подходы и конкретные спроектированные модели могут использоваться для решения научно-практических задач управления восполнения ресурсов пожарно-спасательных подразделений и обоснованности планирования государственных закупок.

### III. ПОДДЕРЖКА УПРАВЛЕНИЯ ЗАКУПКАМИ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В ПОЖАРНО- СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯХ

#### 3.1. Алгоритм поддержки управления закупками материально-технических ресурсов в пожарно-спасательных подразделениях с применением метода стресс-тестирования

Процесс принятия управленческого решения о поддержании и выполнении необходимого объема ресурсов основан на анализе, прогнозировании, оптимизации, экономическом обосновании, выработке вариантов и определении оптимальной альтернативы для достижения поставленной цели (Рисунок 3.1).

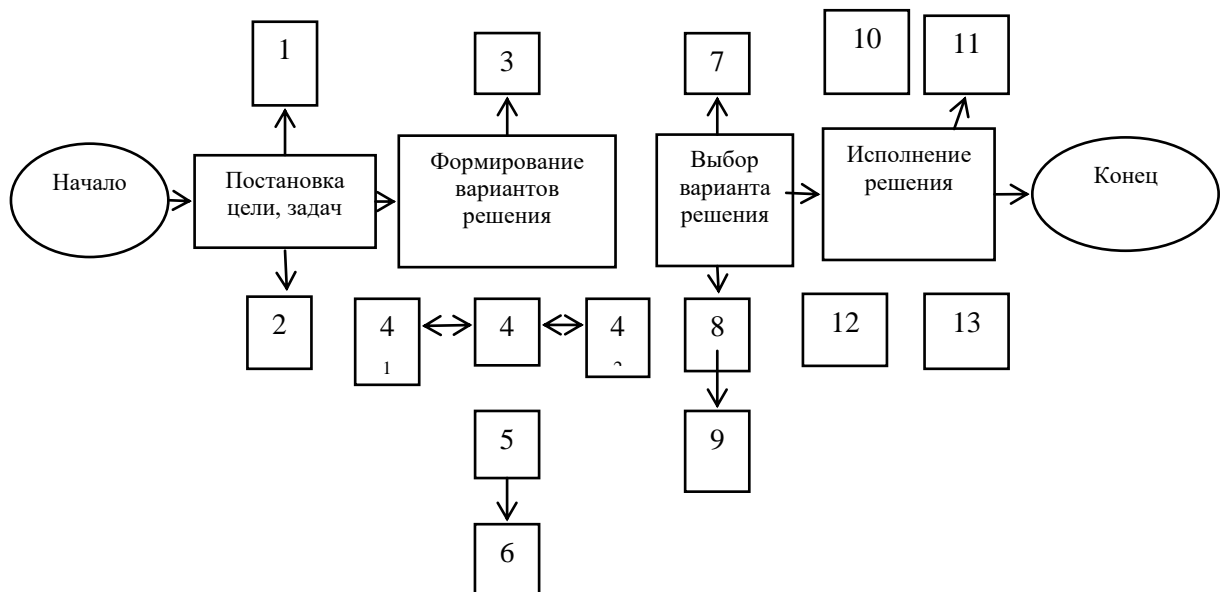


Рисунок 3.1 – Блок-схема алгоритма процесса принятия решения  
о поддержании и выполнении ресурсов

Представленный на Рисунке 3.1 процесс принятия решения состоит из этапов учёта остатков ресурсов (1), прогноза потребностей (2), планирования количества ресурсов, подлежащих закупке (3), анализе ситуации (4) внешних (4<sub>1</sub>) и внутренних (4<sub>2</sub>) возможностей и рисков, формировании критериев и

ограничений принятия решений (6), выбора приемлемых (допустимых) решений (7), определения оптимальных решений (8), выборе решения (9), определения этапов, сроков и исполнителей (10), выполнения решения (11), контроле решения (12) и корректировке решения (13).

Принятие решения о планировании и осуществление государственных закупок базируется на анализе разноплановой информации, которая систематизируется в процессе поступления и обработки.

В процессе систематизации информации происходит упорядочение сведений, используемых в процессе принятия решения, принимаются решения о добыче дополнительной информации, исключается из анализа информация избыточная.

В процессе анализа также осуществляется фильтрация и нормирование данных, назначение которой – преобразовывать входные сведения таким образом, чтобы они были удобны для последующего моделирования и конечного применения.

Для этого воспользуемся результатами эконометрического моделирования, проведенного нами в предыдущей главе нашего исследования. Считаем, что наиболее информативными и показательными являются именно многофакторные модели, полученные в результате эмпирического исследования, поскольку именно такие модели обладают высокими прогностическими способностями (качеством спецификации модели) и могут «улавливать» влияние нескольких, разнонаправленных источников моделей, относящихся к разным группам факторов.

Адаптируем предложенную нами методику управления закупками на основании модели стресс-тестирования расходов на содержание одного пожарно-спасательного подразделения. Стресс-тестирование базируется на спроектированной трехфакторной модели (9), общую работу которой представлены в предыдущей главе нашего исследования.

Допустим, что система федеральной противопожарной службы субъекта может развиваться по одному из 4-х наиболее вероятных сценариях

развития – пессимистическому, оптимальному, умеренно оптимистическому и оптимистическому.

В количественном выражении совокупность сценариев характеризуется определенным спектром значений факторов, который может определяться как экспертным путем в целом или рассчитанных с применением других подходов.

Представим четыре сценария изменения факторов роста прогнозных расходов ресурсов при определении потребностей пожарно-спасательных подразделений в Таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Условия сценариев развития роста прогнозных расходов ресурсов при определении потребностей пожарно-спасательных подразделений (на примере Красноярского края) для модели (9).

пессимистический сценарий	оптимальный сценарий	умеренно оптимистический	оптимистический сценарий
+ 20% роста численности персонала	+ 0% роста численности персонала	+ 0% роста численности персонала	-10 % роста численности персонала
+ 50% роста количества пожаров на душу населения	+ 10% роста количества пожаров на душу населения	+ 5% роста количества пожаров на душу населения	+ 0% роста количества пожаров на душу населения
+ 50% рост количества проверок	+ 10% рост количества проверок	+ 5% рост количества проверок	+ 0% рост количества проверок

Количество сценариев может быть увеличено – в зависимости от целей и потребностей управления процессов закупок материальных ценностей. Используя спроектированную трехфакторную модель (9) получим значения «отклика» конечного прогнозного размера финансовых средств, необходимых для покрытия расходов ресурсов конкретного пожарно-

спасательного подразделения в условиях реализации каждого сценария (Рисунок 3.2).

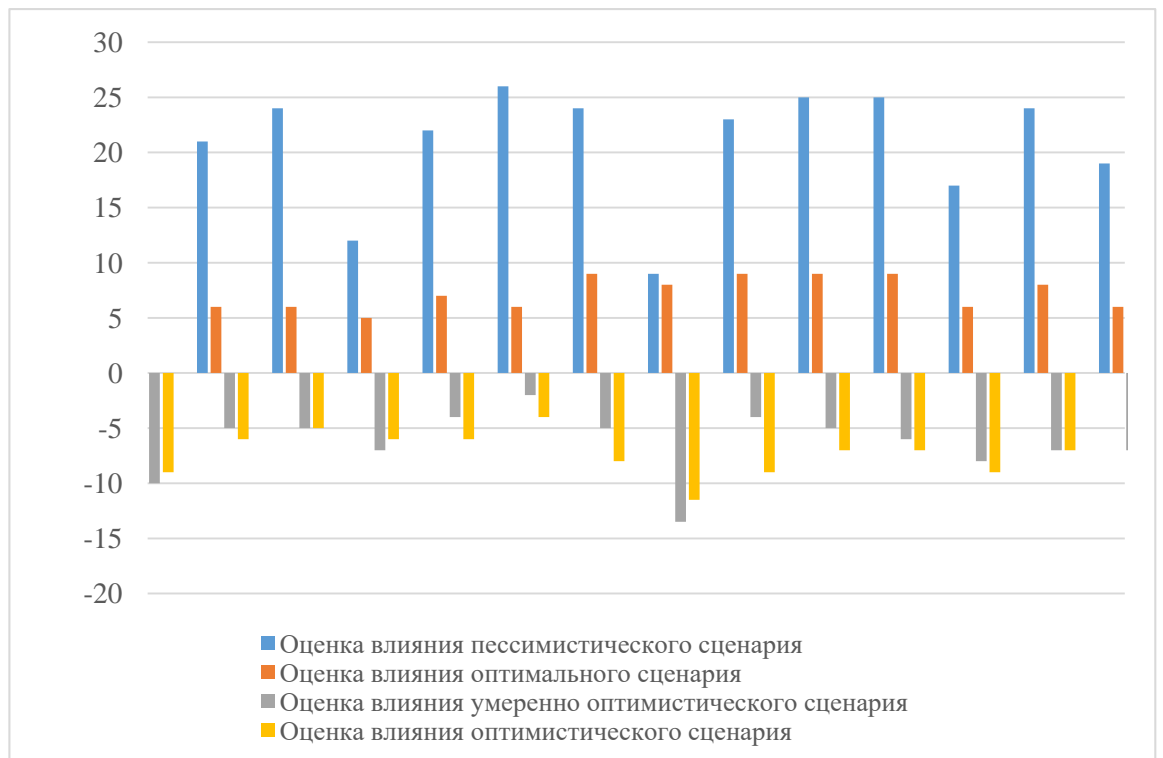


Рисунок 3.2 – Изменение потребности расходов ресурсов пожарно-спасательных подразделений (на примере Красноярского края) при различных сценариях развития динамики факторов для переменной - размер расходов содержание одного пожарно-спасательного подразделения.

Интерпретация полученных результатов стресс-тестирования, проведенного по предложенной нами методике, может быть сформулирована следующим образом: «обоснованность роста планов закупки материально-технических ресурсов для потребностей пожарно-спасательных подразделений можно оценить на основании прогноза динамики отдельных факторов» или «какой будет прирост потребностей в финансировании закупок деятельности пожарно-спасательного подразделения при определенном сценарии развития факторов».

Полученные результаты многофакторного стресс-тестирования следует применять для поддержки управленческих решений, связанных с

прогнозированием, планированием расходов и закупок в разрезе одного конкретного пожарно-спасательного подразделения и все системы федеральной противопожарной службы субъекта в целом.

Применим предложенный выше подход для использования модели прогнозирования переменной «прямые расходы на тушение одного пожара (ГСМ+техника)».

Как и в вышеописанном случае, рассмотрим 4 различных сценария динамики факторов – см. Таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – Условия сценариев развития роста прогнозных расходов ресурсов при определении потребностей для переменной «тушение одного пожара (модель (6)).

пессимистический сценарий	оптимальный сценарий	умеренно оптимистический	оптимистический сценарий
+10% роста средней площади помещений на 1 жителя	+5% роста средней площади помещений на 1 жителя	+0% роста средней площади помещений на 1 жителя	- 5% роста средней площади помещений на 1 жителя
+20 % роста кол-ва пожаров на душу населения	+10 % роста кол-ва пожаров на душу населения	+5% роста кол-ва пожаров на душу населения	-10 % роста кол-ва пожаров на душу населения

Используя модель (6), получаем «отклик» размера материальных расходов на тушение одного пожара и, соответственно, необходимого размера закупок материально-технических ресурсов (Рисунок 3.3).

В дальнейшем, имея результаты стресс-тестирования уровня материальных расходов на тушения одного пожара, а также имея отдельные сценарии прогнозов количества пожаров по субъекту, можно получить прямой прогноз соответствующего расхода материально-технических ресурсов для определения потребностей при планировании и проведении закупок в пожарно-спасательных подразделениях данного субъекта.

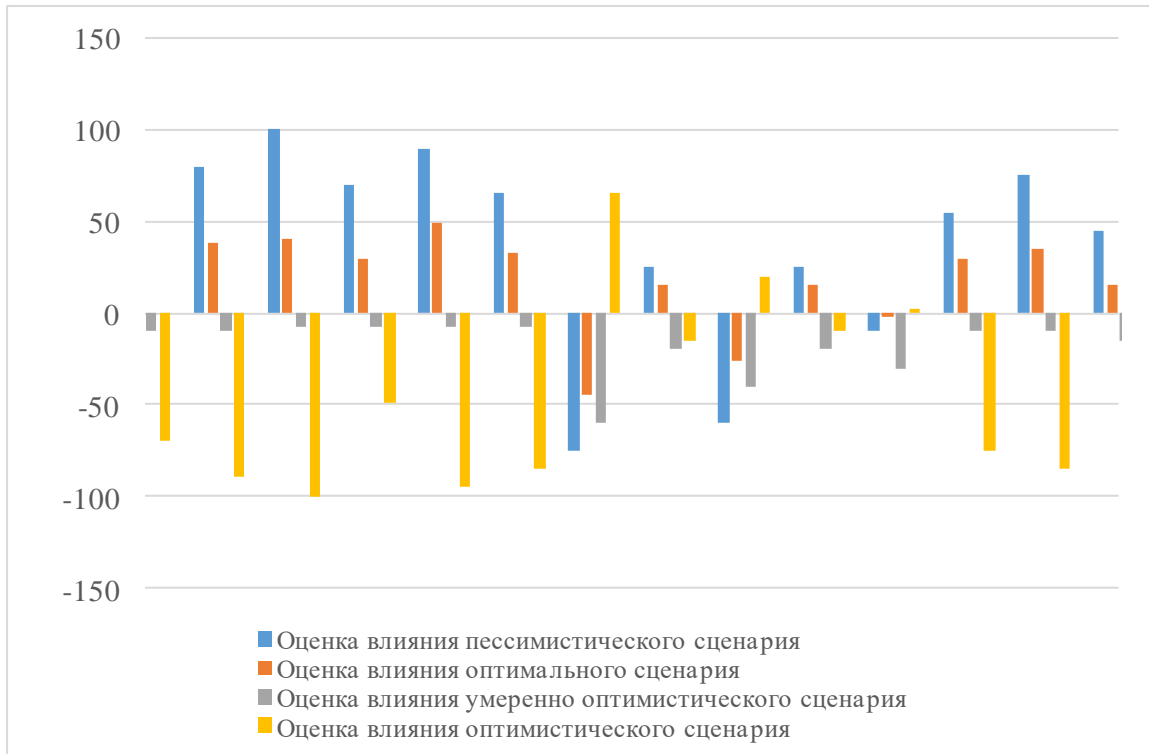


Рисунок 3.3 – Изменение потребности расходов ресурсов пожарно-спасательных подразделений (на примере Красноярского края) при различных сценариях развития динамики факторов для переменной - прямые средние расходы на тушение одного пожара (включающие расходы на ГСМ и содержание техники).

Результаты стресс-тестирования прогнозных объемов закупок материально-технических ресурсов по предложенной методике обладают следующими преимуществами:

- учет территориальных особенностей федеральной противопожарной системы субъекта;
- учет особенностей каждого пожарно-спасательного подразделения, что позволяет корректировать полученные результаты стресс-тестов по отдельным отрядам с учетом факторов, не вошедших в модель;

- проектирование и применение различных сценариев развития федеральной противопожарной системы субъекта с учетом различных «наборов» факторов и их изменений;

- повышение обоснованности восполнения материально-технических ресурсов пожарно-спасательных подразделений на основании сравнения результатов стресс-тестирования и предлагаемых к утверждению и реализации планов закупок;

- возможность использования подхода, применяемого при разработке аналогичных моделей стресс-тестирования для всех субъектов России – на основании детального исследования наборов факторов, проектирования отдельных моделей для каждого субъекта индивидуально с учетом предложенных факторов внешней и внутренней среды.

Практическое применение предложенной методики выглядит следующим образом:

1. Получение таблицы расходов пожарно-спасательного подразделения на плановый период (см. табл. в Приложении 1);

2. Разработка многофакторных моделей стресс-тестирования с учетом источников факторов внешней и внутренней среды конкретной территории (федерального округа, области, края, республики и т.п.), верификация моделей;

3. Стресс-тестирование количества ресурсов при планировании плановых закупок на следующие периоды;

4. Заключение о соответствии количества ресурсов при планировании плановых закупок реальным ожидаемым изменениям внешних и внутренних факторов среды;

5. Разработка сценариев прогнозирования количества ресурсов при планировании плановых закупок для повышения уровня информационной поддержки принятия решений руководством.

При таком подходе, стресс-тестирование количества ресурсов при планировании плановых закупок в пожарно-спасательных подразделениях



будет являться эффективным способом *превентивного контроля* процесса закупок, т.к. поможет на ранних стадиях процесса определить обоснованность количества и видов восполняемых ресурсов и предотвратит необоснованность планирования восполнения ресурсов и нерациональное использование бюджетных средств.

Для реализации предложенного подхода следует внести корректировки в последовательность общих стадий проведения государственных закупок (Рисунок 3.4):

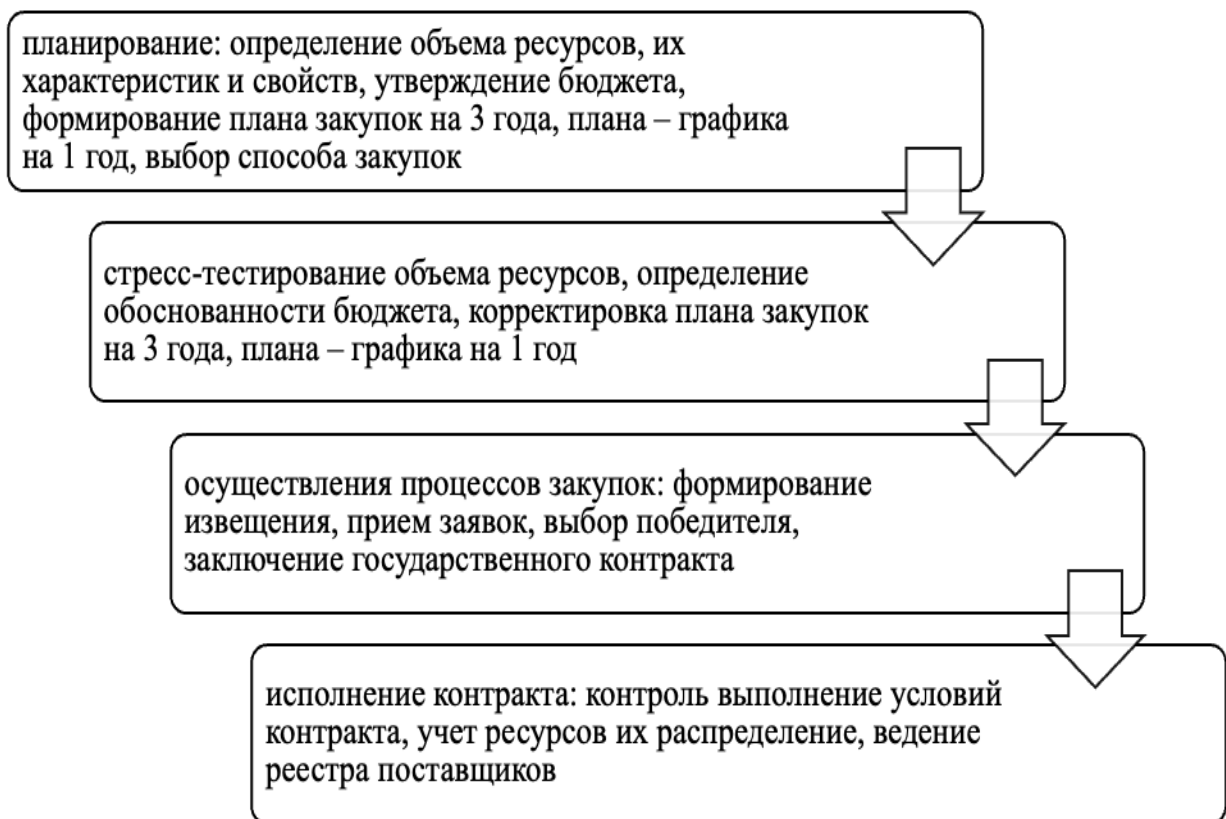


Рисунок 3.4 – Обобщенные стадии восполнения материально-технических ресурсов

Соответственно, определение уровней страховых, текущих, пороговых и максимальных запасов резервов также должно проводиться с учетом результатов стресс-тестирования объемов прогнозных закупок – например, путем сопоставления прогнозных приростов запасов в сравнении с результатами стресс-тестирования. Проведённое в первой главе исследование ресурсного обеспечения пожарно-спасательных подразделений позволяет классифицировать процессы планирования по их функциональному

признаку. Так, предлагается выделить основные, сопутствующие, вспомогательные и обеспечивающие процессы планирования ресурсного обеспечения пожарно-спасательных подразделений (Рисунок 3.5).

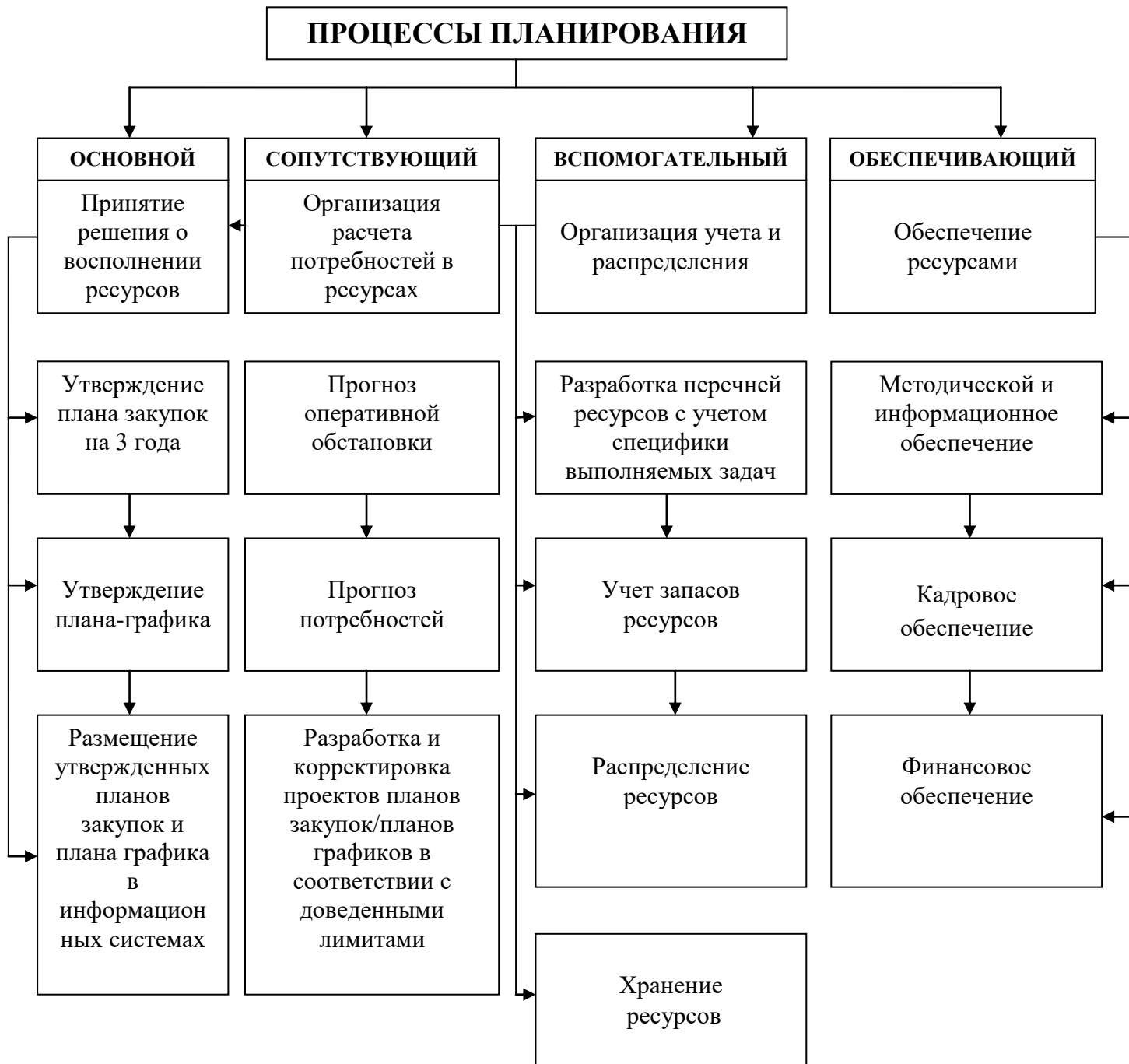


Рисунок 3.5- Схема процессов планирования ресурсного выполнения

Рассмотрим каждый процесс в отдельности.

*Обеспечивающий процесс* в системе планирования заключается в ресурсном обеспечении, без которого невозможно выполнение основного, сопутствующего и вспомогательного процессов.

*Вспомогательный процесс* планирования необходим для организации учета и распределения ресурсов и включает в себя разработку перечней видов ресурсов с учетом специфики выполняемых задач, учет запасов ресурсов, распределение ресурсов и хранение ресурсов.

В федеральной контрактной системе нормирование в сфере закупок это определение количественных и качественных требований к исполняемым ресурсам: технические характеристики, предельные цены и затраты [9]. В рамках выполнения требований [9] по нормированию закупаемых ресурсов государственному заказчику необходимо сформировать перечни этих ресурсов, определить их характеристики.

Рассматривая ресурсы для обеспечения деятельности пожарно-спасательных подразделений необходимо формирование их ведомственного перечня для решения оперативных задач в различных условиях функционирования. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.09.2015 г. № 926 «Об утверждении Общих правил определения требований к закупаемым заказчиками отдельным видам товаров, работ, услуг (в том числе предельных цен товаров, работ, услуг)» [14], вступившее в силу 1 января 2016 года устанавливает необходимость разработки правил требований, предусматривающий: обязательный перечень отдельных товаров, работ, услуг, их потребительские свойства, значения таких свойств и характеристик (в том числе предельные цены); порядок формирования (примерную форму) и ведения ведомственного перечня товаров, работ, услуг, подлежащих государственным закупкам; разработка и порядок применения критериев отбора отдельных товаров, работ, услуг при формировании ведомственного перечня. Следовательно, на современном этапе реформирования государственных закупок, стоит задача формирования ведомственного перечня материально-технических ресурсов необходимых

для решения оперативных задач пожарно-спасательных подразделений, при решении задачи планирования восполнения материально-технических ресурсов. Формирование ведомственного перечня необходимых для осуществления подразделениями и организаций пожарно-спасательных подразделений своих функций в области обеспечения безопасности от природных и техногенных угроз связано также с процедурой контроля государственных закупок в ходе, которого оценивается целевое и эффективное расходование бюджетных средств.

*К сопутствующему процессу планирования* относится расчет количества необходимого ресурса с учетом прогнозирования оперативной обстановки и потребностей в ресурсах в ее условиях, а также формирование проектов планов закупок/планов графиков (в том числе и процессы их корректировок с учетом бюджетного финансирования).

*Основной процесс* направлен на принятие управленческого решения о ресурсном восполнении с учётом требований, предъявляемых действующим законодательством к проведению государственных закупок. Действующее законодательство [1, 2, 3, 5, 6] определяет взаимосвязь процесса подготовки и осуществления государственных закупок с наличием целевого централизованного финансирования подразделений пожарно-спасательных подразделений или внебюджетных средств. При формировании планов–графиков закупок учитываются товары (работы, услуги) поставляемые (выполняемые, оказываемые) в соответствии с условиями их закупок, которые влияют на выбор способа закупки: аукцион, конкурс, проведение котировок или закупка у единственного поставщика.

Применяются один из шести методов обоснования финансирования закупаемой продукции:

- нормативный (объем закупок определяется исходя из удельных нормативов потребления);
- метод индексации расходов (объем закупок определяется на основе индексации расходов прошлых лет);

- плановый (объем закупок определяется на основе ранее утверждённого плана или графиков исполнения заключённых государственных контрактов);
- формульный (объем закупок определяется на основе нормативно закреплённой или сложившейся формулы расчётов;
- метод стресс-тестирования объемов закупок;
- экспертные методы оценки.

Принятие решений проведения государственных закупок, обладающее аргументировано обоснованным свойством, имеет определённую схему, с предъявляемыми к ней специфическими требованиями. Блок-схема алгоритма процессного планирования организации закупок товаров и услуг представлена на Рисунке 3.6.

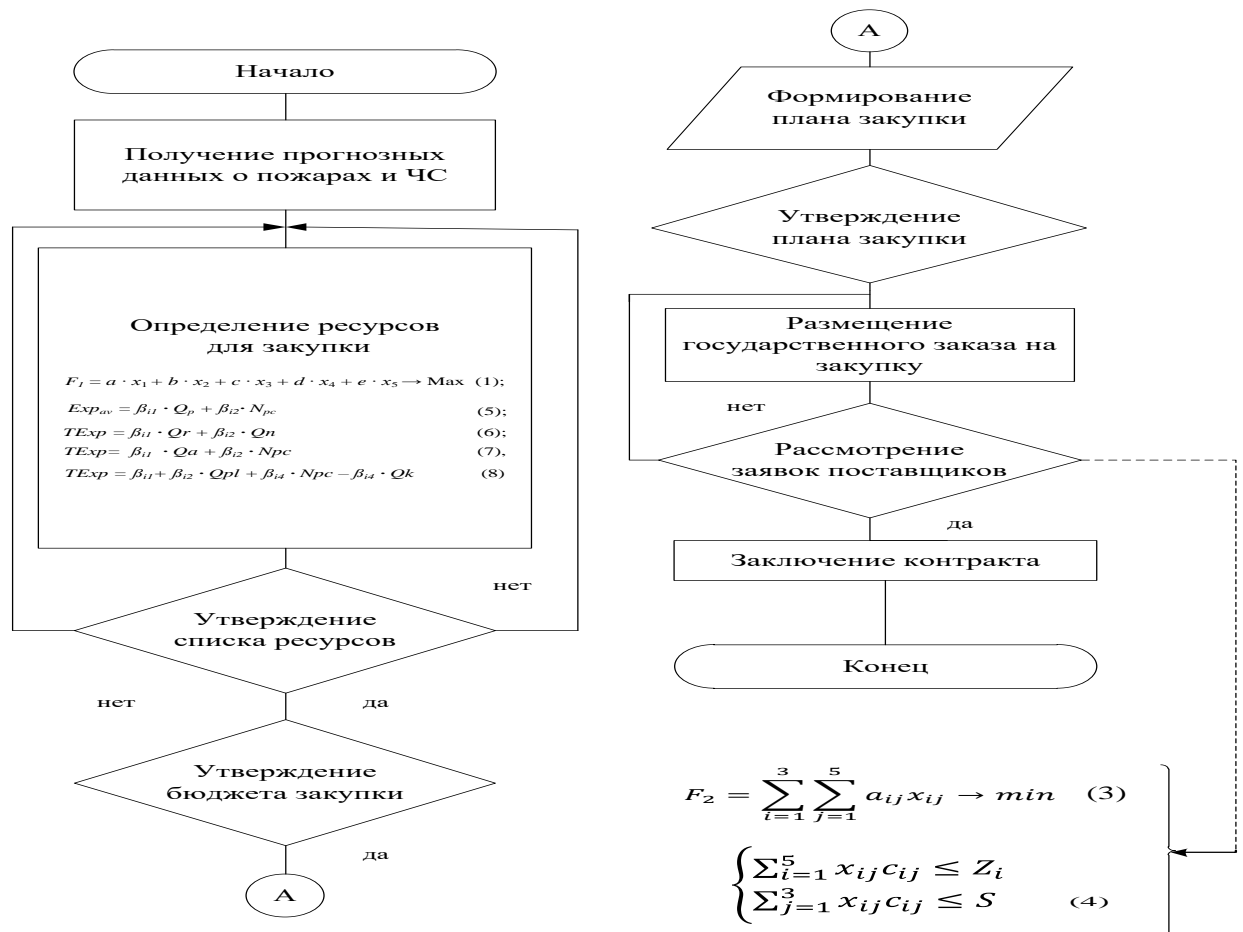


Рисунок 3.6 - Блок-схема обобщенного алгоритма поддержки управления закупками материально-технических ресурсов в пожарно-спасательных подразделениях

Рассмотрим представленный алгоритм подробнее.

Для возможности оценки и контроля, необходимо использование логичных этапов в алгоритме принимаемого решения в поставленной задаче.

В связи с этим, предлагается включить в схему принятия решения ряд этапов.

*Этап 1. Признание лицом, принимающим решения, необходимости такого решения.*

Этим этапом инициируется процесс реализации функций управления и формируется первичное понимание цели и средств достижения такой цели в организации.

Внешние и внутренние условия, в которых придется решать управленческую задачу, формируют условную ситуацию « $S$ ». В одном из случаев случае, управленческая ситуация  $S$  является полностью определенной.

Теоретически возможное и допустимое, решение задач в условиях определенности на практике бывает редко.

В идеальном случае, условие определённости приводит к повышению скорости принятия управленческих решений, а расходы, связанные с таким решением, как правило снижаются. Чаще всего, как следствие турбулентности управленческой среды, в моделях допускается определенное множество полностью либо частично взаимоисключающих управленческих ситуаций  $S_n$  1, 2, ...,  $N$ .

К управленческим решениям, которые принимаются менеджментов с риском получения убытков, можно отнести кейсы, в процессе решения которых с вероятностью  $P_n$  возникают проблемные ситуации  $S_n$ . Если ситуации полностью взаимоисключающие, то сумма вероятностей их наступления  $P_n = 1$ .

*Этап 2. Определение информационных источников.* В нашем исследовании использована государственная статистическая отчетность и административные внутренние данные пожарно-спасательных

подразделений. Информация должна быть систематизирована и представлена в виде, удобном для обработки с помощью используемых в работе аналитических инструментов.

Мы применили ряд способов преобразования информационного массива статистических данных, в том числе элиминация выбросов, замена пропущенных значений и ряд других приемов, которые позволили сохранить большое количество переменных и случаев с пропущенными или некачественными данными. Разработка моделей на стратегическом уровне возможна с применением аналитической обработки полученных данных.

*Этап 3. Исследование информации.* На данном этапе применяются как универсальные методы анализа (SWOT), так и узкоспециализированные инструменты.

В нашем исследовании широкое применение получил пакет прикладных программ «Статистика» с применением методов моделирования и прогнозирования.

На стратегическом уровне считаем перспективным использования методов классификации пожарно-спасательных подразделений методами кластерного анализа, доступными в «Статистике», что позволит проектировать адекватные математические модели управления процессами закупок на однородных массивах данных.

*Этап 4. Постановка дерева целей.* Важным представляется формирование системы показателей, которые должны точно отражать базовые параметры моделируемого объекта управления.

*Этап 5. Построение модели объекта принятия решения.* В нашем исследовании, в том числе, широко использованы эконометрические модели прогнозирования и стресс-тестирования прогнозирования расходов ресурсов для определения потребностей при планировании и проведении закупок в пожарно-спасательных подразделениях.

*Этап 6. Определение спектра сценариев.* Применение метода стресс-тестирования прогнозирования расходов ресурсов для определения

потребностей при планировании и проведении закупок. Нами предложены несколько условных сценариев изменения внешних и внутренних факторов среды функционирования конкретных пожарно-спасательных подразделений субъекта – для демонстрации работы методики.

Используются официальные и экспертные прогнозы динамики изменения внутренней и внешней среды, которые одновременно являются источниками спроектированных математических моделей (6,7,8,9).

*Этап 7. Планирование и прогнозирование возможных вариантов решения и их последствий.* На данном этапе происходит оценка вероятности наступления того или иного сценария и определяются уровни прогнозных и плановых значений переменных.

Предлагаемый нами метод многофакторного стресс-тестирования существенно повышает уровень информационного обеспечения и поддержку принятия управленческих решений как на уровне конкретных пожарно-спасательных подразделений, так и на региональном и федеральном уровне – за счет консолидации прогнозных расчетов по схеме «снизу-вверх».

*Этап 8. Формирование предпочтений и критериев.* Определение критериев (пороговых значений параметров) – важный этап.

Он достигается путем нормирования значений переменных, которые определяются экспертным путем. Возможно применения и математических методов их определения.

*Этап 9. Формулировка и формализация задачи.* Реализация данного этапа подразумевает определение следующих элементов задачи:

- набора управленческих ситуаций S;
- формализованных индикаторов конечных целей G;
- спектра альтернатив X и последствий Q;
- пороговых значений предпочтений F;
- критериев K и подходов V согласования сценариев и результатов.

Элементы задачи должны быть максимально формализованными и представленными в виде конкретных показателей.



*Этап 10. Определение методов поиска оптимального решения.* В нашем исследовании предложено ряд специальных методов, в том числе, и предложенных автором, для решения задач информационной поддержки прогнозирования и планирования закупок пожарно-спасательных подразделений.

*Этап 11. Определение оптимального решения.* Следует отметить, что не всегда те или иные элементы задачи поддаются однозначной формализации, равно как и методы решения такой задачи не всегда могут быть безупречно подобраны и применены с точки зрения чистоты методологии.

*Этап 12. Изменение условий задачи.* Полученный результат не всегда может удовлетворять потребностям управления – как в результате неприемлемости полученных значений целевых индикаторов, так и из-за сомнений в корректности методологии «чистоты» ее применения. На данном этапе происходит калибровка моделей и методологии. Для моделей, полученных в результате нашего исследования, такая калибровка может проводиться в виде:

- уточнения спецификации моделей;
- изменения условий сценариев;
- учет результатов обратного стресс-тестирования;
- масштабирования моделей на другие регионы;
- уточнения/расширения спектра переменных;
- комбинирования результатов, полученных в результате использования альтернативных моделей, и результатов, полученных от использования других методов и подходов.

*Этап 13. Интерпретация полученных результатов в управленческие решения.* Этот этап также один из самых творческих, поскольку «превращение» цифр в конкретные рекомендации эксперта зависит от экспертного опыта и личных профессиональных качеств аналитика.

Предлагаем провести расчеты аналогичных моделей на основании эмпирических данных других (всех) регионов России и применять системы моделей с индивидуальных наборов факторов, адаптированным для каждого региона России.

Целесообразно проводить консолидацию восполнения ресурсов на федеральном уровне для определения пороговых значений объемов расходов/закупок, как вариант практической реализации типа прогнозирования «снизу-вверх».

При предложенном подходе существенно повысится обоснованность планового увеличения объемов ресурсов, рассчитываемая на федеральном уровне – за счет максимального учета динамики индивидуальных факторов развития региональной федеральной противопожарной службы.

Для централизованно закупаемых материально-технических ресурсов закупки целесообразно планировать и проводить с учетом результатов сценарного стресс-тестирования на федеральном уровне (в т.ч. с применением сетевой модели обмена ресурсами), для закупаемых на региональном уровне – с помощью адаптированных моделей для каждого региона.

Стратегической конечной целью предложенных методик следует признать минимизацию расходов бюджетов все уровней и оптимизацию финансовой нагрузки на бюджеты при максимально эффективной операционной деятельности пожарно-спасательных подразделений.

Исходя из полученных результатов исследования целесообразным применять следующие принципы усовершенствования системы закупок:

- унификация законодательства, нормативного обеспечения и методологии закупок для всех пожарно-спасательных подразделений;
- максимальная (сквозная) информатизация процесса принятия решений по планированию и проведению закупок пожарно-спасательных подразделений – на основании предложенного алгоритма (рисунок 3.8);

– межрегиональная интеграция закупок материально-технических ресурсов пожарно-спасательных подразделений с целью совместных закупок, хранения и использования материально-технических ресурсов.

### **3.2. Система поддержки принятия решения планирования государственных закупок для восполнения материально-технических ресурсов пожарно-спасательных подразделений**

Современный тренд развития деятельности пожарно-спасательных подразделений направлен на выработку управленческих стратегий соотношения затрат имеющихся ресурсов с конкретными целями и задачами своей деятельности. Это связано с необходимостью выработки и определению оптимальных параметров стратегий управления ресурсами, учитывающих определение видов и объёмов ресурсов с учётом имеющихся ограничений.

Под стратегией материально-технического обеспечения пожарно-спасательных подразделений следует понимать определение требуемого объёма в материально-технических ресурсах и момента проведения закупок для удовлетворения в потребностях, которые определяются следующим:

- учётом длительности периодов проведения процедур закупок;
- объёмами ресурсов;
- наличием критерия эффективности проведения закупок.

Современные технологии принятия управленческого решения в ресурсном обеспечении пожарно-спасательных подразделений ориентированы на проектное управление, которое может быть основано на процессном подходе.

Процессный подход предполагает управление процессами через линейные и функциональные связи, и образует целостную систему планирования ресурсного обеспечения.

Ресурсное обеспечение пожарно-спасательных подразделений состоит из взаимосвязанных функций управления материальным обеспечением с

уровнями планирования с обратной связью (Рисунок 3.7). Управление процессами предполагает реализацию функций управления в рамках каждого процесса.

В представленной структуре система ресурсного обеспечения, являясь объектом управления, означает формирование количественных уровней текущих, страховых, пороговых и максимальных запасов резервов.

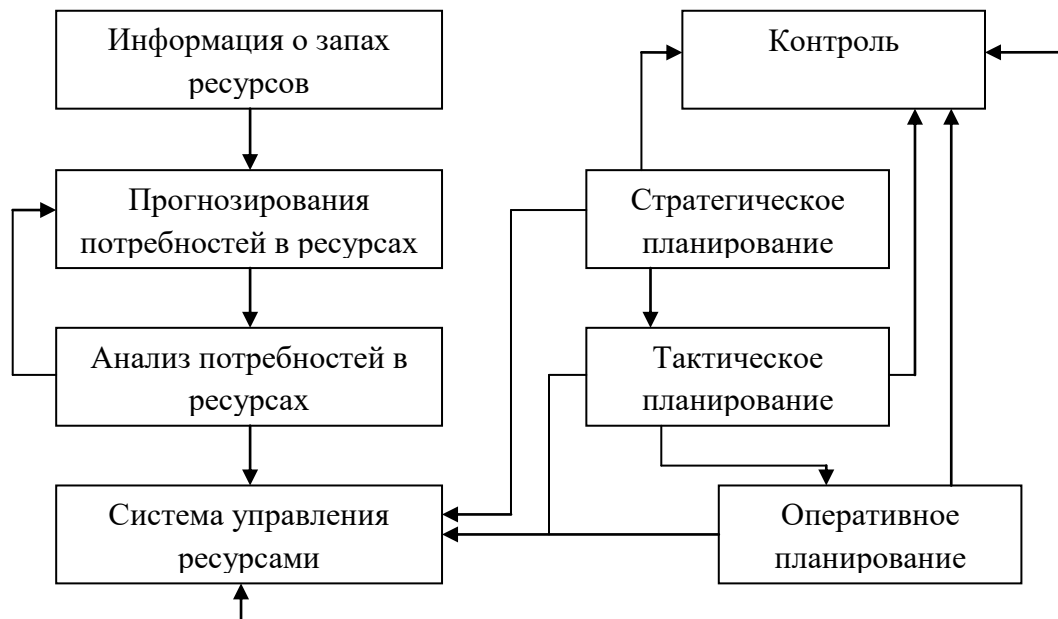


Рисунок 3.7 – Взаимосвязь функций управления с уровнем планирования ресурсов

Максимально желаемый запас – это уровень запаса, который является экономически целесообразным в системе материально-технического обеспечения.

Пороговый уровень определяет момент времени проведения государственных закупок для восполнения ресурсов.

Наличие текущего запаса материально-технических ресурсов, на уровень которого воздействует внешняя среда, т.е. состояние оперативной обстановки, обеспечивает функционирование пожарно-спасательных подразделений в режиме повседневной деятельности.

Под оперативной обстановкой понимается интенсивность задействования пожарно-спасательных подразделений в деятельности,

направленной на защиту территорий и населения от чрезвычайных ситуаций и обеспечение пожарной безопасности.

Управление уровнем текущего запаса требует ведение учета наличия ресурсов и учет их распределения. Текущий запас означает совпадение уровня ресурсов с максимальным и страховым запасами.

Страховой запас обеспечивает поддержание уровня резервов в состоянии их использования в непредвидимых обстоятельствах, например, чрезвычайных ситуациях, произошедших вне прогноза.

Особенностью данного запаса является стабильность объема резервов. При контроле уровня запасов и их динамики необходимо ориентироваться на общую величину запаса материально-технических ресурсов.

При определении нормативов запасов материально-технических ресурсов в соответствии с предъявляемыми требованиями следует производить в соответствии с определенными критериями оснащенности пожарно-спасательных подразделений.

При решении задач ресурсного обеспечения пожарно-спасательных подразделений выделяют три уровня планирования: стратегическое, тактическое и оперативное.

Стратегическое планирование должно быть основано на разработке прогнозирования изменения оперативной обстановки на период до 3-х лет.

Применение тактического планирования должно осуществляться в пределах одного года, и позволяет корректировать стратегическое планирование с учетом действующей оперативной обстановки.

Оперативное планирование позволяет корректировать удовлетворение потребностей пожарно-спасательных подразделений в связи с внезапно возникшей необходимостью.

Взаимосвязь стратегического, тактического и оперативного планирования представлена на Рисунке 3.8.

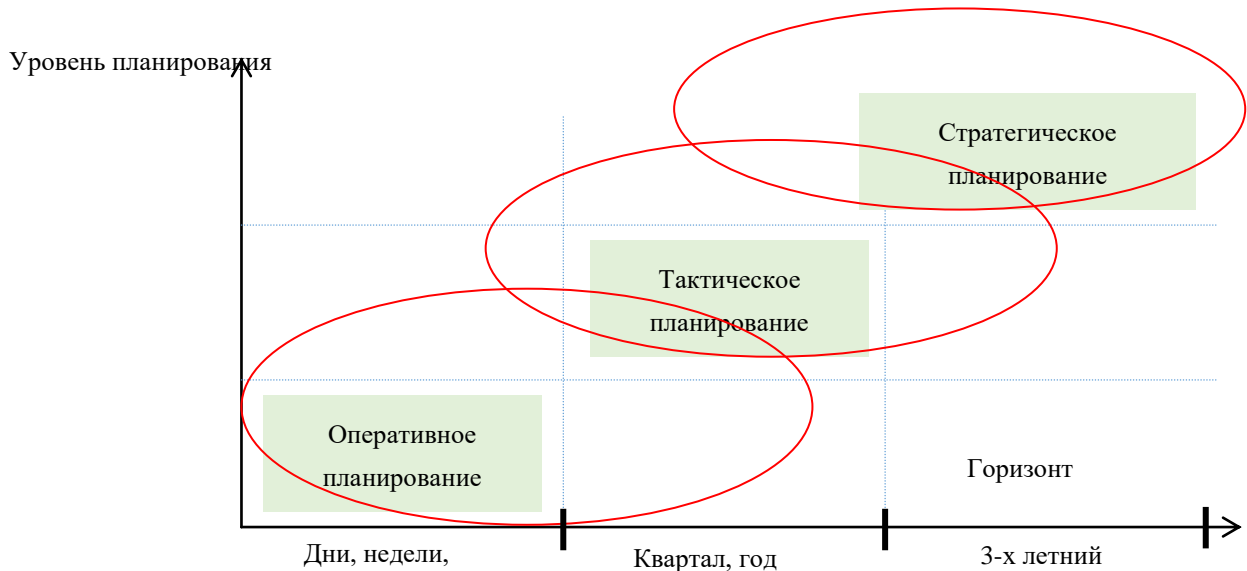


Рисунок 3.8 – Взаимосвязь функций управления с уровнем планирования ресурсов

При рассмотрении предложенной многоэтапной модели планирования ресурсного обеспечения в соответствии с задачами планирования государственных закупок, стратегическое планирование реализуется через разработку планов закупок, тактическое – плана графика, а оперативное – через возможность корректировки планов графиков и распределения ресурсов в соответствии с внезапно возникшими в них потребностями.

Предлагаемый подход основан на интеграции всех уровней планирования и обеспечивает эффективность функционирования системы материально-технического обеспечения только в случае выполнения всех процессов.

Поддержка принятия решений планирования государственных закупок для восполнения материально-технических ресурсов пожарно-спасательных подразделений характеризуется набором управленческих задач, которое решает лицо, принимающее решение (ЛПР).

На Рисунке 3.9 представлена функциональная схема системы поддержки планирования государственных закупок для восполнения материально-технических ресурсов пожарно-спасательных подразделений с применением метода стресс-тестирования прогнозирования расходов.

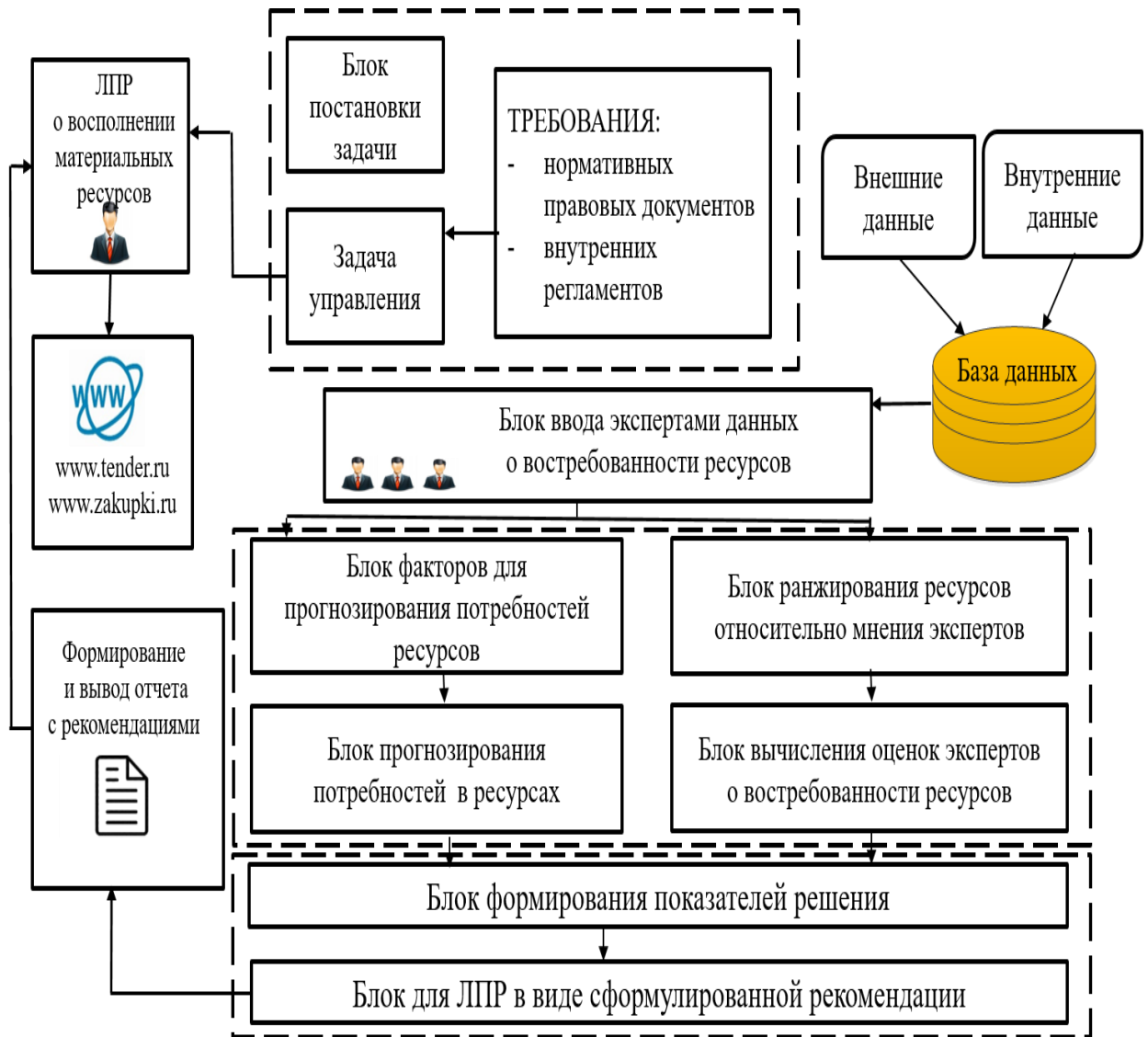


Рисунок 3.9 – Функциональная схема системы поддержки управления закупками материально-технических ресурсов в пожарно-спасательных подразделениях

В предлагаемой функциональной схеме можно выделить следующие блоки:

*Блок постановки задачи* - включает в себя требования действующего законодательства и внутренних регламентов, определяющих порядок выполнения ресурсов: сбор и обработка заявок на закупку материально-технических ресурсов, требования к проведению закупок.

*Блок задачи управления* - определяет условия и ограничения при выполнении ресурсов.

*Блок ввода экспертами данных о востребованности ресурсов* – определяет базу знаний о значимости ресурсов для выполнения функциональных задач.

*Блок ранжирования ресурсов относительно мнения экспертов* – содержит базу данных с ресурсами и критериями их значимости, востребованности

*Блок вычисления оценок экспертов о востребованности ресурсов* – проведение оценки значимости и востребованности ресурсов. Варианты распределения от более предпочтительных к менее предпочтительным.

*Блок факторов для прогнозирования потребностей ресурсов* – выбор внешних и внутренних факторов, влияющих на деятельность пожарно-спасательных подразделений и выполнение ими функциональных задач.

*Блок прогнозирования потребностей в ресурсах* – определяет количество расходования ресурсов при выполнении функциональных задач и исходя из внешних и внутренних факторов, влияющих на деятельности пожарно-спасательных подразделений.

*Блок формирования показателей решения* – определяет вид ресурсов и их объем для дальнейшего распределения финансовых средств при планировании и проведении закупок.

*Блок для ЛПР в виде сформулированной рекомендации* – формирует заявку на закупку ресурсов для включения ее в план закупок.

Стратегической конечной целью предложенной методики следует признать минимизацию расходов бюджетов все уровней и оптимизацию финансовой нагрузки на бюджеты при максимально эффективной операционной деятельности пожарно-спасательных подразделений.

В пожарно-спасательных подразделениях, решающими задачи выполнения ресурсов, с целью унификации алгоритмов планирования потребностей в ресурсах и процессов закупок предлагается разработка



централизованной автоматизированной программы, предусматривающей базу данных с единой нормативно-справочной информацией и обеспечивающей единый для всех пользователей порядок формирования документов и их контроля, а также способы взаимодействия с Единой информационной системой в сфере закупок - *zakupki.gov.ru*, и функции формирования отчетности.

Автоматизация процессов закупок актуальна, так как это повышает требуемый уровень производительности труда, позволяет гибко распределять полномочия по планированию и исполнению закупочного процесса, проводить совместные и централизованные закупки на разных уровнях управления, а также осуществлять мониторинг расходования бюджетных средств.

### **3.3. Выводы по третьей главе**

Разработаны алгоритмы принятия решений восполнения материально-технических ресурсов, включающие прогнозирование количества ресурсов исходя из прогноза оперативной обстановки и влияния изменения внешних и внутренних факторов, выбора ресурсов и их количества для максимального решения функциональных задач пожарно-спасательных подразделений, распределение выделенных финансовых средств для закупки ресурсов и выбора поставщика исходя из условий минимальной суммы контракта и закупки максимального количества ресурсов.

Разработанные алгоритмы принятия решений восполнения материально-технических ресурсов с использованием метода многофакторного сценарного стресс-тестирования прогнозирования расходов ресурсов при планировании государственных закупок позволяет оценивать прогнозные изменения объемов потребности в материально-технических ресурсах конкретного пожарно-спасательного подразделения.

4. Разработана функциональная схема системы принятия решений восполнения материально-технических ресурсов путем определения потребностей в количестве при планировании государственных закупок, в которой сформулирована цель и задачи, виды и количество информации для лица, принимающего решение о восполнении материально-технических ресурсов.

Для реализации задач материально-технического обеспечения предполагается проводить консолидацию расчетов на федеральном уровне для определения пороговых значений объемов расходов/закупок, как вариант практической реализации типа прогнозирования «снизу-вверх».

Для централизованно закупаемых материально-технических ресурсов, закупки целесообразно планировать и проводить с учетом результатов сценарного стресс-тестирования на федеральном уровне (в т.ч. с применением сетевой модели обмена ресурсами).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перед пожарно-спасательными подразделениями стоит жизненно важная задача – рациональное и эффективное использование всех видов ресурсов, которые в совокупности составляют ресурсный потенциал: организационных, финансовых, информационных, трудовых, материальных. Ключевую роль в формировании ресурсного потенциала играет научно обоснованное материально-техническое обеспечение противопожарной деятельности, для организации которого необходимо решение комплекса конкретных задач.

Система поддержки управления закупками материально-технических ресурсов основана на планировании и представляет собой сложную управленческую задачу, которая включает множество типов данных и показателей, базируется на информационных источниках, доступ к которым позволяет применять такие методы восполнения ресурсов, как: нормативные, плановые, формульные, экспертные, индексации, стресс-тестирования.

Уровень развития современных информационных технологий и методов управления позволяет максимально использовать преимущества централизованной и гибридной системы государственных закупок, с применением всех методов планирования и с использованием онлайн-технологий и моделей экономики совместного потребления в рамках моделей и технологий.

Ведущую роль в методологическом обеспечении современных управленческих подходов к формированию системе материально-технического обеспечения в пожарно-спасательных подразделениях играют математические методы, разработанные и реализованные с помощью современного программного обеспечения, что позволяет формировать эффективные модели управления ресурсами.

Проведенное исследование установило, что определяющее влияние на количество расходования материально-технических ресурсов оказывают

инфраструктурные, географические, демографические факторы, а также результативность деятельности пожарно-спасательных подразделений и уровень обеспеченности их пожарной техникой.

Разработанные при исследовании модели восполнения ресурсов позволяют формализовать сценарное прогнозирование изменений потребностей их количества при планировании и проведении государственных закупок в зависимости от динамики изменения внутренних и внешних факторов среды. Предложенные модели включают управляемые переменные: размер расходов материально-технических ресурсов на тушение одного пожара и расходы на содержание одного пожарно-спасательного подразделения. Предложена методика сценарного стресс-тестирования прогнозирования количества расходов пожарно-спасательного подразделения позволяет оценивать прогнозные изменения объемов потребности в материально-технических ресурсах в зависимости.

Стресс-тестирование (сценарное прогнозирование) определения потребностей в материально-технических ресурсах при планировании и проведении государственных закупок позволяет:

- учитывать особенности отдельного пожарно-спасательного подразделения;
- применять различные сценариев развития деятельности системы пожарно-спасательных подразделений с учетом изменения внутренних и внешних факторов окружающей среды;
- повысить качество планирования и обоснованность планов закупок, проводимых в пожарно-спасательных подразделениях путем сравнения результатов стресс-тестирования и прогнозной потребности в ресурсах – с одной стороны, и предлагаемых к утверждению и реализации планов закупок.

## СПИСОК УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

В диссертации используются следующие сокращения:

МТО – материально - техническое обеспечение;

ОКСИОН – Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения;

АИУС РСЧС – Автоматизированная информационно-управляющая система Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

ЗАТО – закрытое административное территориальное образование;

АХОВ – аварийно-химически опасные вещества;

АИС –автоматизированная информационная система;

ГУ –главное управление;

МТС – материально-технические средства;

MEAT – most economically advantageous tender;

M\_o\_R – Management of Risk;

ЧС – чрезвычайная ситуация;

ДА – дыхательные аппараты;

ГАСИ – гидравлический аварийно-спасательный инструмент;

БОП – боевая одежда пожарного;

ТОК – тепло-отражательный комплект;

КП – каски пожарного.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Бюджетный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12112604/>.
2. Гражданский кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/10164072/>.
3. Федеральный закон от 23 мая 2016 г. N 141-ФЗ «О службе в федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71303774/>.
4. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/10103955/>.
5. Федеральный закон Российской Федерации от 05.04.2013 № 44 – ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70353464/>.
6. Федеральный закон Российской Федерации от 18.11.2011 № 223-ФЗ «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/12188083/>.
7. Федеральный закон «О федеральном бюджете на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов» от 05.12.2017 N 362-ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_284360](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_284360).
8. Федеральный закон от 1 мая 2019 г. N 71-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72135286/>

9. Нормативные затраты на оказание федеральными государственными бюджетными и федеральными автономными учреждениями, находящимися в ведении МЧС России, государственных услуг (выполнение работ) на 2018 год. Утверждено Приказом Директора Финансово-экономического департамента МЧС России от 12.02.2018 г.

10. Об утверждении Положения о территориальном органе Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий - региональном центре по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс] - приказ МЧС России от 1 октября 2004 г. № 458 (с изменениями на 10 января 2017 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://www.mchs.gov.ru/>.

11. Об утверждении перечней федеральных государственных учреждений, находящихся в ведении Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс] – Режим доступа: – <https://rg.ru/2019/09/03>.

12. Постановление Правительства Российской Федерации от 20 июня 2005 г. № 385 «Об утверждении положения о федеральной противопожарной службе Государственной противопожарной службы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://base.garant.ru/12140675/>.

13. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. N 300 «О государственной программе Российской Федерации «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах» [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70644060/>.

14. Постановление Правительства РФ от 22.07.2009 г. № 596 «О порядке разработки прогноза социально-экономического развития РФ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kodeksy-ru>.

15. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.09.2015 г. № 926 «Об утверждении Общих правил определения требований к закупаемым заказчиками отдельным видам товаров, работ, услуг» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71178474/>

16. Постановление Правительства РФ от 21.11.2013 N 1043 (ред. от 16.08.2018) «О требованиях к формированию, утверждению и ведению планов закупок товаров, работ, услуг для обеспечения нужд субъекта Российской Федерации и муниципальных нужд, а также требованиях к форме планов закупок товаров, работ, услуг» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70514250/>.

17. Постановление Правительства Красноярского края от 28.05.2019 г. № 279-п «О внесении изменений в постановление Правительства Красноярского края «Защита от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и обеспечение безопасности населения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://krskstate.ru/docs/0/doc/57886>.

18. Постановление Правительства Красноярского края от 30.09.2013 г. № 515-п «Об утверждении государственной программы Красноярского края «Защита от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и обеспечение безопасности населения» (с изменениями на 28 мая 2019 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/30098639/>

19. Постановление Правительства РФ от 21.11.2013 N 1044 «О требованиях к формированию, утверждению и ведению планов-графиков закупок товаров, работ, услуг для обеспечения нужд субъекта Российской Федерации и муниципальных нужд, а также требованиях к форме планов-графиков закупок товаров, работ, услуг» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70414254/>

20. Постановление правительства №1091 от 28 ноября 2013 года «О единых требованиях к региональным и муниципальным информационным



системам в сфере закупок товаров, работ, услуг» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70520988/>

21. Постановление Правительства РФ от 05.06.2015 N 553 «Об утверждении Правил формирования, утверждения и ведения плана-графика закупок товаров, работ, услуг для обеспечения федеральных нужд, а также требований к форме плана-графика закупок товаров, работ, услуг для обеспечения федеральных нужд» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71067264/>

22. Постановление Правительства РФ от 05.06.2015 N 554 «О требованиях к формированию, утверждению и ведению плана-графика закупок товаров, работ, услуг для обеспечения нужд субъекта Российской Федерации и муниципальных нужд, а также о требованиях к форме плана-графика закупок товаров, работ, услуг» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71067350/>

23. Приказ МЧС России от 01.10.2020 № 737 «Об утверждении Руководства по организации материально-технического обеспечения Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_379683/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_379683/).

24. Приказ МЧС России от 06.08.2004 N 372 «Об утверждении Положения о территориальном органе Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий - органе, специально уполномоченном решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъекту Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/187296/>.

25. Приказ МЧС России от 29.12.2020 № 1025 «Об утверждении типового табеля оснащенности главного управления Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным

ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по субъекту Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=760584#08333429811600883>.

26. Приказ МЧС России от 28.12.2016 г. № 702 «Об утверждении Порядка составления и утверждения плана финансово-хозяйственной деятельности федеральных бюджетных и автономных учреждений, находящихся в ведении МЧС России» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71593240/>

27. Приказ МЧС России от 28.09.2016 N 523 «Об утверждении Порядка определения нормативных затрат на выполнение федеральными бюджетными и автономными учреждениями, находящимися в ведении МЧС России, государственных работ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71463890/>

28. Проект приказа МЧС России «Об организации материально-технического обеспечения системы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://old.mchs.ru/document/279097>

29. Указ Президента РФ от 07.05.2012 № 603 «О реализации планов (программ) строительства и развития вооруженных сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов модернизации оборонно-промышленного комплекса» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.udmurt.ru/>

30. Указ Президента РФ от 1 января 2018 г. № 2 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71749394/#ixzz5TjwXgNbT>.

31. Агентство государственного заказа Красноярского края. Статистические материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.zakupki.krskstate.ru/DefaultKrs.aspx>.

32. Академия государственной противопожарной службы МЧС России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://academygps.ru/>.

33. Акимов, Н.А. Повышение качества планирования государственных закупок: на примере города Москвы: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / Акимов Николай Александрович. – М., 2009. – 142 с.

34. Антонов, В.Т. Цели, функции и мотивация управления организацией. Маркетинг / В.Т. Антонов, Г.В. Серебряков. – 2012. – № 6. – С. 109 – 123

35. Анчишкина, О.В. Планирование государственных закупок: опыт ФКС США для развития контрактных отношений в российском госзаказе / О.В. Анчишкина // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. – 2011. – №11. – С. 66

36. Багиев, Г.Л. Организация предпринимательской деятельности: учебное пособие / Под общей ред. проф. Г.Л. Багиева, А.Н. Асаул. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2001. – 231 с.

37. Алехин, Е.М. Безопасность городов. Имитационное моделирование городских процессов и систем / Е.М. Алехин, Н.Н. Брушлинский, Ю.И. Коломиец, С.В. Соколов, П. Вагнер. – М.: ФАЗИС, 2004. – 172 с.

38. Битяков, К.С. Эффективность практического управления организацией / К.С. Битяков // Машиностроитель. – 2013. – № 6. – С. 34 – 36.

39. Брушлинский, Н.Н. Пожарная безопасность агропромышленных комплексов / Н.Н. Брушлинский // Пожарная охрана: Итоги науки и техники. ВИНТИ. – М., 1987. – Т. 7. – С. 103-131.

40. Брушлинский, Н.Н. Системный анализ деятельности Государственной противопожарной службы / Н.Н. Брушлинский. – М.: МИПБ МВД России, 1998. – 255 с.

41. Брушлинский, Н.Н. Анализ основных пожарных рисков в странах мира и России / Н.Н. Брушлинский, С.В. Соколов, М.П. Григорьева // Пожарвзрывобезопасность. – 2017. – Т. 26. – №2. – С. 72 – 80.

42. Гаврилей, В.М. Системный анализ проблем пожарной безопасности / В.М. Гаврилей, Д.И. Юрченко // Пожарная охрана: Итоги науки и техники. ВИНТИ. – М., 1987. – Т. 7. – С.42-102.

43. Головщинский, К.И. Основные направления создания и развития комплексной федеральной контрактной системы в Российской Федерации WP8 «Государственное и муниципальное управление», Высшая школа экономики [Электронный ресурс] / К.И. Головщинский, А.Т. Шамрин. – 2011. – 60 с. – Режим доступа: [http://www.hse.ru/data/2013/03/20/1292380162/WP8-2011-02\\_f.pdf](http://www.hse.ru/data/2013/03/20/1292380162/WP8-2011-02_f.pdf).

44. Гордиенко, Д.М. Пожары и пожарная безопасность в 2016 году: Статистический сборник [Электронный ресурс] / Под общей редакцией Д.М. Гордиенко. – М.: ВНИИПО, 2017. – 124 с. – Режим доступа: <http://www.vniipo.ru/ufiles/ufiles/Reestry/Sbornik-2016-pogary.pdf>.

45. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2017 году». – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2018. – 376 с.

46. Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Красноярского края от чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера в 2016 году». – М.: МЧС России. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2017. – 360 с.

47. Государственный надзор МЧС России в 2016 г.: Информационно-аналитический сборник [Электронный ресурс] / П.В. Полехин, А.Г. Фирсов, А.М. Арсланов, М.В. Загуменнова. – М.: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2017. – 94 с. – Режим доступа: <http://www.vniipo.ru/federalnaya-baza-dannykh-rezultatov-nadzornoj-deya/>.

48. Диваков, Г.П. Методика определения оценочных показателей (критериев) эффективности обеспечения противопожарной безопасности в системе материально-технического обеспечения / Г.П. Диваков, А.А. Демьянов, С.А. Блинов // Военный инженер. – 2016. – С. 31.

49. Значения нормативных затрат на оказание государственных услуг (выполнение работ) государственными федеральными бюджетными и автономными учреждениями, в отношении которых МЧС России осуществляет функции и полномочия учредителя, на 2019 год и плановый период 2020 и 2021 годы - ФЗ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.mchs.gov.ru/activities/finance/Deyatelnost\\_fau](http://www.mchs.gov.ru/activities/finance/Deyatelnost_fau).

50. Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edufire37.ru/>.

51. Кийкова, Е.В. Управление системой закупок товаров, работ, услуг для нужд образовательного учреждения на основе имитационного моделирования / Е.В. Кийкова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – №1. – 302 с.

52. Киселева, В.Н. Современные подходы к организации системы закупок: централизованная, децентрализованная и гибридная модели / В.Н. Киселева // Госзаказ: управление, размещение, обеспечение. – 2018. – № 51. – С. 50-61.

53. Климкин, В.И. Совершенствование организации и управления оперативной деятельностью пожарных подразделений города Москвы на основе применения технологий имитационного моделирования: дис. .... канд. техн. наук: 05.13.10 / Климкин Виктор Иванович. – М., 2005. – 141 с.

54. Кнутов, А.В. Госзакупки в России, Белоруссии и Казахстане: сравнительный анализ правового регулирования / А.В. Кнутов, Н.С. Маслова // Госзаказ: управление, размещение, обеспечение. – 2010. – № 19. – С. 124-135.

55. Королева, Л.А. Человеческий аспект в системе управления при боевых действиях пожарно-спасательных подразделений государственной

противопожарной службы / Л.А. Королева, А.Н. Веригин // Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России. – 2017. – № 4. – С. 125-131

56. Кузнецова, И.В. Проект закона о ФКС ко второму чтению. Галатея или Химера? / И.В. Кузнецова // ГОСЗАКАЗ: управление, размещение, обеспечение. – 2012. – № 29. – С.2.

57. Лебедев, К.Н. Управленческие воздействия на объекты внешней среды фирмы / К.Н. Лебедев // Экономические науки.– 2010. – № 9. – С. 167 – 171.

58. Леонтьева, Т. Планирование по-новому. Утверждаем планы графики закупок на 2019 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://otc.ru/academy/articles/planirovanie-po-novomu-utverzhdaem-plany-grafiki-zakupok-na-2019-god>.

59. Макаркин, С.В. Пожарная безопасность в системе вопросов местного значения Российской Федерации: дис.... канд. юрид. наук: 12.00.02 / Макаркин Сергей Викторович. – Челябинск, 2006. – 227 с.

60. Максимов, А.В. Система поддержки принятия решений по управлению ресурсами гарнизона пожарной охраны: дисс.... канд. техн. наук: 05.13.10 / Максимов Александр Викторович. – СПб., 2016. – 163 с.

61. Малочко, В. Государственные закупки: принципы, законодательные нормы и институциональные схемы [Электронный ресурс] / В. Малочко, Е. Береснев, В. Житковский International Training Centre of the ILO, 2003. – Режим доступа: [http://www.pgzeao.ru/files/download/100121956/gos\\_zakup.pdf](http://www.pgzeao.ru/files/download/100121956/gos_zakup.pdf).

62. Масалева, М.В. Технологии поддержки управленческого решения по восполнению ресурсов [Электронный ресурс] / М.В. Масалева // Технологии техносферной безопасности. – 2016. – №4 (68). – 5 с.– Режим доступа: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2016-4/25-04-16.ttb.pdf>.

63. Масалева, М.В. Некоторые особенности пополнения ресурсной базы подразделений федеральной противопожарной службы [Электронный

ресурс] / А.П. Сатин, М.В. Масалева, В.В. Симаков // Технологии техносферной безопасности. – 2015 – № 5 (63). – 10 с. – Режим доступа: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2015-5/44-05-15.ttb.pdf>.

64. Масалева, М.В. Автоматизация алгоритмов выполнения ресурсов / М.В. Масалева // Вестник Московского финансово-юридического университета. – 2016. – № 3. – С. 213-220.

65. Масалева, М.В. Технологии поддержки управленческого решения по восполнению ресурсов [Электронный ресурс] / М.В. Масалева // Технологии техносферной безопасности. – 2016. – №4 (68). – 5 с. – Режим доступа: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2016-4/25-04-16.ttb.pdf>.

66. Масалева, М.В. Некоторые особенности поддержки принятия решений при материально-техническом обеспечении подразделений федеральной противопожарной службы ГПС МЧС России / Н.Г. Топольский, А.П. Сатин, М.В. Масалева, А.В. Ставиский // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. – 2018. – № 3. – С. 88-93.

67. Масалева, М.В. Метод прогнозирования расходов материальных ресурсов в региональных подразделениях федеральной противопожарной службы / М.В. Масалева // Проблемы теории и практики управления. – 2021. – № 4. – С. 103-113.

68. Масалева, М.В. Организация закупок товаров и услуг для государственных нужд в условиях чрезвычайных ситуаций на межведомственном уровне / М.В. Масалева // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). – Воронежский институт ГПС МЧС России, 2014. – № 1 (3). – С. 141-142.

69. Масалева, М.В. Особенности организации размещения государственных заказов подразделениями ГПС МЧС России / М.В. Масалева, А.В. Мокшанцев, А.Ю. Любавский // Проблемы техносферной безопасности – 2015: Материалы IV-й международной научно-практической

конференции молодых ученых и специалистов. – М., Академия ГПС МЧС России, 2015. – С. 498-501.

70. Масалева, М.В. Планирование государственных закупок в МЧС России при помощи автоматизированной централизованной базы данных / М.В. Масалева, Р.Р. Ахметов, Д.А. Ветров // Проблемы техносферной безопасности – 2016: Материалы V-й международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – М., Академия ГПС МЧС России, 2016. – С. 332-336.

71. Масалева, М.В. О восполнении ресурсной базы ФПС МЧС России / М.В. Масалева // Системы безопасности - 2016: Материалы 25 международной научно-технической конференции (с международным участием). – М., Академия ГПС МЧС России, 2016. – С. 63-65.

72. Масалева, М.В. Применение векторного метода прогнозирования потребностей в ресурсах при планировании государственных закупок / М.В. Масалева // Проблемы управления безопасностью сложных систем-2016: Труды XXIV Международной конференции. – Институт проблем управления им. Трапезникова РАН 2016 – С. 112-115.

73. Масалева, М.В. Модель объединения федерального и муниципальных бюджетов для ресурсного обеспечения ФПС МЧС России / М.В. Масалева // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций» - 2018: Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). – Воронежский институт – филиал Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России, 2018. – № 1 (9). – С. 293-295.

74. Масалева, М.В. Модель формирования ресурсов при управлении комплексной безопасностью индустриальных парков / М.В. Масалева, Я.В. Сычев // Системы обеспечения техносферной безопасности – 2018. Материалы V Всероссийской конференции и школы для молодых ученых (с международным участием). – Ростов-на-Дону, 2018. – С. 42-45.



75. Масалева, М.В. Консолидация бюджетов органов государственной власти Российской Федерации и местного самоуправления при планировании ресурсного обеспечения деятельности подразделений федеральной противопожарной службы / М.В. Масалева // Сибирский пожарно-спасательный вестник. – 2018. – № 2 (9). – С. 42-47.

76. Малыгин, И.Г. Предложения по совершенствованию управления разработкой и снабжением пожарной техникой государственной противопожарной службы МЧС России на основе методологии программно-целевого планирования / М.В. Масалева // Пожаровзрывобезопасность. – 2004. – Т. 13. – №2. – С. 66 – 70.

77. Моделирование взаимосвязей «Ресурсы противопожарной службы – характеристики пожарной безопасности» / А.В. Матюшин, В.А. Минаев, А.И. Овсяник, В.В. Симаков, Н.Г. Топольский, Ч.К. Минь // Пожаровзрывобезопасность. – 2016. – Т. 25. – №11. – С. 62 – 70.

78. Методические рекомендации по разработке прогнозов объемов продукции закупаемой для обеспечения государственных нужд за счет средств бюджетов субъектов РФ на 2015-2017 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rts-tender.ru/about/news/31072014>.

79. Методология проведения статистического анализа обстановки с пожарами в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://yadi.sk/i/WbuwO0mYkX535>.

80. Гаврилей В.М. Методы количественной оценки уровня пожаровзрывоопасности объектов: Обзорная информация / В.М. Гаврилей, А.П. Шевчук, А.В. Матюшин, В.А. Иванов. – М., ВНИИПО, 1987. – С. 55.

81. Микеев, А.К. Добровольная пожарная охрана / А.К. Микеев. – М.: Стройиздат, 1987. – 399 с.

82. Милованов, С.Н. Метод векторного прогнозирования / С.Н. Милованов // Межвузовский сборник научных трудов. – СПб., 2007. – В. 4. – С. 137.

83. Мокренко, А.В. Система управления государственными закупками на современном этапе: механизмы и инструменты / А.В. Мокренко, Н.М. Ованесян // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. – 2017. – № 2. – С. 43-49.

84. Моудер, Дж. Исследование операций: В 2-х т.: Пер. с англ. / Под ред. Дж. Моудера, С. Элмаграби. – М.: Мир, 2002. – Т. 2. – 677 с.

85. Набиуллин, В. Международный опыт информационного обеспечения закупок 2012 / В. Набиуллин, И. Кузнецова // Госзаказ: управление, размещение, обеспечение, 2012. – № 30. – С. 122-135.

86. Налбандян, А.А. Повышение эффективности бюджетных расходов на основе развития системы государственных закупок: дис... канд. экон. наук: 08.00.10 / Налбандян Астхик Арменаковна. – М., 2015. – 155 с.

87. Обстановка с пожарами в мире в начале 21 века / М. Аренс, Н.Н. Брушлинский, П. Вагнер, С.В. Соколов // Пожаровзрывобезопасность. – 2015. – Т. 24. – №10. – С. 51 – 55.

88. Омаров, Э.А. Некоторые аспекты современных механизмов управления предприятием / Э.А. Омаров, Х.Ш. Абашилов // Вестник РЕАН. – 2011. – № 1. – С. 92 – 95.

89. Положение о Департаменте развития Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mchs.gov.ru>.

90. Планы-графики размещения заказов пожарно-спасательных подразделений России на 2018 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://zakupki.gov.ru/epz/purchaseplanfz44/purchasePlanStructuredCard/general-info.html?plan-number = 201801731000034001&revision-id=&position-number=](http://zakupki.gov.ru/epz/purchaseplanfz44/purchasePlanStructuredCard/general-info.html?plan-number=201801731000034001&revision-id=&position-number=).

91. Проект Постановления Правительства РФ «Об установлении порядка формирования, утверждения планов-графиков закупок, внесения изменений в такие планы-графики, размещения планов-графиков закупок в

единой информационной системе в сфере закупок, особенностей включения информации в такие планы-графики, требований к форме планов-графиков закупок, и признании утратившими силу отдельных решений Правительства Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://zakupki.gov.ru/ldocs/Проект\\_постановления\\_Правительства.pdf](http://zakupki.gov.ru/ldocs/Проект_постановления_Правительства.pdf).

92. Белякова, Е.П. Правовые формы планирования закупок товаров, работ, услуг для государственных нужд / Белякова Е.П. // Электронный вестник Ростовского социально-экономического института. – 2016. – №3. – С. 16-29.

93. Прогноз обстановки с пожарами в Российской Федерации на 2018 год, анализ обстановки с пожарами, предложения по улучшению обстановки с пожарами в Российской Федерации. Информационно-аналитический материал отдела «Пожарной статистики» ФГБУ ВНИИПО МЧС России. Балашиха, 2018 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sites.google.com/site/statistikapozaro/prognoz-obstanovki-s>.

94. Псарев, Д.В. Методы и алгоритмы поддержки управленческих решений при планировании ресурсного обеспечения территориальных подразделений пожарной охраны: дис.... канд. техн. наук: 05.13.10 / Псарев Дмитрий Валерьевич. – М., 2014. – 182 с.

95. Путин, В.С. Совершенствование методов обоснования ресурсной потребности территориальных подразделений государственной противопожарной службы: дисс.... канд. техн. наук: 05.13.10 / Путин Владимир Семенович. – М., 2004. – 213 с.

96. Гармышев, С.С. Ретроспективная оценка общественной опасности пожаров в Российской Федерации в показателях риска / В.В. Гармышев, С.С. Тимофеева, Д.В. Дубровин, И.В. Чебыкина, Н.А. Назарова // 21 век. Техносферная безопасность. – 2018. – Т. 3. – №1. – С. 65-75.

97. Робенко, В.В. Критерии оценки вариантов переоснащения подразделений МЧС России [Электронный ресурс] / В.В. Робенко, Д.В. Тараканов, С.А. Шкунов // Технологии техносферной безопасности». – 2014.

– № 6 (58). – 7 с. – Режим доступа: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2014-5/39-05-14.ttb.pdf>.

98. Руководство по закупкам: учебное пособие / под ред. Н. Димитри, Г. Пига, Дж. Спаньоло; пер. с англ. М. М. Форже, Е. В. Хилинской; под ред. И. В. Кузнецовой. – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2013. – 695с.

99. Рыжиков, Ю.И. Теория очередей и управление запасами / Ю.И. Рыжиков. – СПб., 2001. – 384 с.

100. Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.igps.ru/>.

101. Сатин, А.П. Методы управления закупками и эксплуатацией техники пожарно-спасательных формирований: дис... канд. техн. наук: 05.13.10 / Сатин Алексей Петрович. – М., 2011. – 201 с.

102. Сатин, А.П. Моделирование доставки пожарных рукавов со складов к боевым участкам [Электронный ресурс] / А.П. Сатин, Д.В. Псарев, А.В. Стависский // Технологии техносферной безопасности. – 2014. – №1 (53). – 8 с. – Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb/2014-1>.

103. Сатин, А.П. Системы поддержки принятия решений: учебное пособие / А.П. Сатин, А.А. Рыженко, Н.Ю. Рыженко, Р.Ш. Хабибулин, А.А. Рыженко, А.А. Порошин. – 2017. – 103 с.

104. Светушенко, С.Г. Исследование информационной системы государственных закупок и ее влияние на пожарную безопасность объектов надзора / С.Г. Светушенко // Пожаровзрывобезопасность. – 2014. – Т. 23. – №10. – С. 5 – 27.

105. Седова, М.В. Развитие механизма финансирования государственных закупок в России: дис... канд. экон. наук: 08.00.10 / Седова Мария Владимировна. – М., 2015. – 185 с.

106. Сектор G2G госзакупок. Анализ контрактных отношений и результатов работы контрактной системы в сегменте государственных закупок товаров, работ, услуг, поставляемых государственными организациями. Аналитический доклад РАНХиГС, Москва, 2018

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.csr.ru/wp-content/uploads/2018/05/Report-G2G-WEB.pdf>.

107. Серебренников, Е.А. Создание Государственной пожарно-спасательной службы: пути, структурные построения, место в РСЧС / Е.А. Серебренников // О создании Государственной пожарно-спасательной службы. Материалы научно - практической конференции. Москва, 25-26 апреля 2002 г. – М.: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2002. – С. 37.

108. Статистическая информация о ходе размещения заказов для государственных нужд пожарно-спасательных подразделений России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://old.mchs.ru/upload/site1/document\\_file/V29rZdB5Zc.xls](https://old.mchs.ru/upload/site1/document_file/V29rZdB5Zc.xls).

109. Тараканов, Д.В. Метод модификации векторного критерия в системе поддержки принятия решения при тушении крупного пожара [Электронный ресурс] / Д.В. Тараканов // Технологии техносферной безопасности. – 2010. – № 2 (30). – 12 с. – Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb>.

110. Тараканов, Д.В. Подготовка управленческих решений при предварительном планировании тушения пожара / Д.В. Тараканов // Матер. 5-й междунар. науч.-практ. конференции «Пожарная и аварийная безопасность. Ч. I. Иваново: изд-во «Юнона», 2010. – С. 86-89.

111. Тараканов, Д.В. Поддержка принятия управленческих решений при тушении крупных пожаров на основе многокритериальной оптимизации: дис.... канд. тех. наук: 05.13.10 / Тараканов Денис Вячеславович. – М., 2011. – 150 с.

112. Тетерин, И.М. Автоматизированные системы управления пожарно-техническими ресурсами при чрезвычайных ситуациях в мирное и военное время / И.М. Тетерин, Н.Г. Топольский, А.П. Сатин и др. // Научно-технический сборник статей по проблемам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям. Выпуск 14 ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России. – М., 2009. – С. 43-58.

113. Тетерин, И.М. Информационные технологии управления материально-техническими ресурсами. Технологии гражданской безопасности. ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) МЧС России.– М., 2010. – С. 119-124.

114. Топольский, Н.Г. Автоматизированная система материально-технического обеспечения логий / Н.Г. Топольский, В.В. Симаков, А.П. Сатин//Интернетресурсы [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_14866991\\_6605329.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_14866991_6605329.pdf).

115. Топольский, Н.Г. Пути совершенствования материально - технического обеспечения МЧС России с использованием современных информационных технологий / Н.Г. Топольский, В.В. Симаков, А.П. Сатин // Материалы науч.-техн. конференции «Системы безопасности» – СБ-2006. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2006.

116. Топольский, Н.Г. Совершенствование материально-технического обеспечения МЧС России с использованием современных информационных технологий / Н.Г. Топольский, В.В. Симаков, А.П. Сатин // Материалы науч.-техн. конференции «Системы безопасности» – СБ-2006. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2006.

117. Топольский, Н.Г. Совершенствование системы материально-технического обеспечения МЧС России на основе поэтапного внедрения информационных технологий [Электронный ресурс] / Н.Г. Топольский, А.П. Сатин // Технологии техносферной безопасности. – 2007. – № 3 (13). – 8 с. – Режим доступа: <http://agps-2006.narod.ru/ttb/2007-3/08-03-07.ttb.pdf>.

118. Тростянский, С.Н. Исследование факторов, детерминирующих интегральные пожарные риски в жилом секторе регионов России, на основе экономического подхода / С.Н. Тростянский, А.С. Гаврилов // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. – 2015. – № 3 (15). – С. 60-65.

119. Уральский институт Государственной противопожарной службы МЧС России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.uigps.ru/>.

120. Федоров, В.К. Управление трудовыми ресурсами в инновационных процессах: монография / В.К. Федоров, М.Н. Черкасов, А.В. Луценко. – М.: РИОР: НИЦ ИНФРА, 2014. – 208 с.

121. Федорович, В.А. США: Федеральная контрактная система: механизм регулирования государственного хозяйствования / В.А. Федорович, А.П. Патрон, В.П. Заварухин. – М.: Наука 2010, – 1055 с.

122. Щербакова, К.С. Особенности планирования государственных закупок [Электронный ресурс] / К.С. Щербакова // Молодой ученый. – 2014. – №16. – С. 294-296. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/75/12788/>.

123. Электронный учебник «Экономико-математические методы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.math.mrsu.ru/text/courses/method/potoki\\_v\\_setyah.htm](http://www.math.mrsu.ru/text/courses/method/potoki_v_setyah.htm).

124. Юрченко, Д.И. Научно-технический прогресс в пожарной охране / Д.И. Юрченко, Ю.Ф. Аверин, А.В. Антонов и др.– М.: Стройиздат, 1987. – 376 с.

125. Ясаков, А.С. Процессный подход к управлению экономическими системами / А.С. Ясаков // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – № 2(37). – С.324-329.

126. A review of collaborative procurement across the public sector, National Audit Office and the Audit Commission, May 2010 - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nao.org.uk/idoc.ashx?docId=fd6e225c-e987-4692-aa5f-72ef5f0df510&version=-1>.

127. Albano, G.L. and Sparro, M., 2010), (OECD, 2011), (Callender, G and McGuire) / G.L. Albano - J, 2005.

128. Bianchi, T. The comparative survey on the national public procurement systems across the PPN / T. Bianchi, V. Guidi - Roma, December 2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.forum-vergabe.de/fileadmin/user\\_upload/Weiterf%C3%BChrende\\_Informationen/Comparative\\_survey\\_on\\_PP\\_systems\\_across\\_PPN.pdf](http://www.forum-vergabe.de/fileadmin/user_upload/Weiterf%C3%BChrende_Informationen/Comparative_survey_on_PP_systems_across_PPN.pdf).

129. Brammer, Steven and Helen Walker. 2007. Sustainable procurement practices in the public sector: An international comparative study. Working Paper Series 2007-16. University of Bath: School of Management [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.bath.ac.uk/management/research/pdf/2007-16.pdf>.

130. Bundesrechnungshof – Федеральная счетная палата Германии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bundesrechnungshof.de/de>.

131. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, BMWi – Федеральное министерство экономики Германии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bmwi.de>.

132. Callender, G and McGuire, J, 2005. A tale of two cities in the search for the perfect procurement system In K.V. Thai et al. (Eds.), Challenges in Public procurement: An International Perspective: 101-125 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.ippra.org/IPPC1/BOOK/Chapter\\_7.pdf](http://www.ippra.org/IPPC1/BOOK/Chapter_7.pdf).

133. Competition policy and public procurement, materials from the United Nations, Conference on Trade and Development, 24th of April 2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ciclpd14\\_en.pdf](http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ciclpd14_en.pdf).

134. European Bank for Reconstruction and Development – Европейский банк реконструкции и развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ebrd.com/russian/pages/homepage.shtml>.

135. Federal Acquisitions regulations - Федеральные правила планирования, размещения и исполнения государственного заказа США [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.acquisition.gov/far/>.

136. Fire and rescue procurement aggregation and collaboration. Joint research project with Chief Fire Officers Association. PA Consulting. Department for Communities and Local Government. London, March 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://assets.publishing.service.gov.uk/government>



/uploads / system / uploads / attachment\_data/file /288936  
/Procurement\_research\_report\_FINAL\_-\_comms.pdf.

137. General Services Administration - Офис государственного заказа США [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gsa.gov>.

138. Handbook of Procurement. Edited by N. Dimitri, G. Piga and G. Spagnolo, Cambridge University Press, 2006.

139. International handbook of Public Procurement. Edited by Khi V. Thai. Florida Atlantic University Boca Raton, Florida, U.S.A. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sate.gr/nea/international%20handbook%20of%20Public%20Procurement.pdf>.

140. Kristi D. U.S. 2008. Federal Government Procurement \ Kristi D., Caravella Robinson. // International Handbook of Public Procurement Edited by K.V. Thai, 2008 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.sate.gr/nea/international%20handbook%20of%20Public%20Procurement.Pdf>.

141. Methodology for Assessing Procurement Systems [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oecd.org/dac/effectiveness/45181522.pdf>

142. Methodology for Assessment of National Procurement Systems (Version 4) July, 17 2006 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oecd.org/development/effectiveness/37390076.pdf>.

143. National Audit Office – Национальная Счетная палата Великобритании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nao.org.uk>.

144. National websites on public procurement [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.publicprocurementnetwork.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=70&Itemid=53](http://www.publicprocurementnetwork.org/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=53).

145. OECD (2000), “Centralised and Decentralised Public Procurement”, Sigma Papers. – No. 29. – OECD Publishing, 2000.

146. 131 OECD (2007), “Central Public Procurement Structures and Capacity in Member States of the European Union”, Sigma Papers,

No. 40, OECD Publishing. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1787/5kml60qdqq0n-en>.

147. OECD (2011) Public Procurement Policy Brief No 20 Central Purchasing Bodies [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.oecd.org/site/sigma/publicationsdocuments/48630136.pdf>.

148. Office of Federal Procurement Policy - Управление федеральной закупочной политики США [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.whitehouse.gov/omb/procurement\\_default](http://www.whitehouse.gov/omb/procurement_default).

149. Organization for Economic Co-operation and Development – Организация экономического сотрудничества и развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.oecd.org/](http://www.oecd.org/).

150. Public procurement assessment. Review of laws and practice in the EBRD region, EBRD, 2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ebrd.com/downloads/legal/procurement/ppreport.pdf>.

151. Public procurement benchmark: 2017 survey report. Published by NIGP: The Institute for Public Procurement [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://engage.nigp.org/acton/attachment/24793/f-0230/1/-/-/-/2017%20NIGP%20Benchmark%20Survey%20Report.pdf?nc=1>.

152. Public Procurement Network – Международная сеть государственных закупок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.publicprocurementnetwork.org/>.

153. Strengthening Country Procurement Systems: Results and Opportunities (materials from the 4th High Level Forum of Aid Effectiveness, 29 Nov – 1 Dec 2011, Busan, Korea) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.unpcdc.org/media/352128/strengthening-country-procurement-systems-oecddac-hlf4-2011.pdf>.

154. The Cabinet Office - Секретариат кабинета министров Великобритании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://procurement.cabinetoffice.gov.uk>.

155. The Government Procurement Service – Центральный орган государственных закупок Великобритании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gps.cabinetoffice.gov.uk>.

156. The International Comparative Legal Guide to: Public Procurement 2012, GLG Ltd 2011.

157. The World Bank – Всемирный банк [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.worldbank.org/eca/russian/](http://www.worldbank.org/eca/russian/).

158. Библиотека типовых контрактов Великобритании [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gps.cabinetoffice.gov.uk/i-am-buyer>.

## Приложения

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1** - Значения нормативных затрат на выполнение работ пожарно-спасательными подразделениями по Красноярскому краю на период 2018-2020 гг., тыс. рублей

Госучреждение	Название Работы	Содержание работы	Нормативные расходы, тыс. руб.		
			2018 год	2019 год	2020 год
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Судебно-экспертное учреждение федеральной противопожарной службы «Испытательная пожарная лаборатория» по Красноярскому краю»	Проведение испытаний веществ, материалов, изделий, оборудования и конструкций на пожарную безопасность, проведение экспертных исследований по делам о пожарах и нарушениях требований пожарной безопасности	Проведение экспертиз	12	13	13
		Подготовка технических заключений, заключений специалиста	10	10	10
		Осуществление выездов на пожары	9	10	10
		Проведение испытаний	16	17	17
		итого	47	49	51
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Красноярский комплексный авиационно-спасательный центр МЧС России»	Авиационное обеспечение оперативной деятельности в целях реагирования на чрезвычайные ситуации, их предупреждения	Авиационно-техническое обслуживание	109 788	113 528	112 656
		Подготовка летного состава и мероприятия по поддержанию летной готовности воздушных судов	109 788	113 528	112 656
		Авиационное обеспечение повседневной оперативной деятельности	137 235	141 910	140 820
		Авиационное обеспечение реагирования на чрезвычайные ситуации	192 128	198 675	197 148
		итого	548 939	567 642	563 281

Госучреждение	Название Работы	Содержание работы	Нормативные расходы, тыс. руб.		
			2018 год	2019 год	2020 год
Федеральное автономное учреждение «Центр материально-технического обеспечения федеральной противопожарной службы по Красноярскому краю»	Обеспечение оперативной и технической готовности подразделений противопожарной и аварийно-спасательной служб	Диагностирование и испытание (Пожарной, спасательной техники, пожарно-технического вооружения и плавсредств)	982	1 016	1 047
		Диагностирование и испытание (Специального оборудования и средств связи)	3 127	3 237	3 335
		Техническое обслуживание (Пожарной, спасательной техники, пожарно-технического вооружения и плавсредств)	2 745	2 842	2 927
		Техническое обслуживание (Специального оборудования и средств связи)	9 368	9 697	9 989
		Ремонтные работы (Пожарной, спасательной техники, пожарно-технического вооружения и плавсредств)	5 194	5 376	5 538
		Ремонтные работы (Специального оборудования и средств связи)	358	370	381
		итого	21 773	22 538	23 218
	Всего по Красноярскому краю	570 758	590 229	586 549	

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – Перечень факторов внешней и внутренней среды исследования

<b>Сфера возникновения фактора</b>	<b>Название фактора</b>	<b>Код переменной</b>
ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ	количество муниципальных образований	X34
	количество объектов надзора	Y6
	ср. количество объектов надзора на 1 муниципальное образование	Y62
ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ	доходы местного бюджета 2008, млн. руб.	X35
	расходы местного бюджета 2008, млн. руб.	X36
	расходы местного бюджета на душу населения, тыс. руб.	X361
	среднемесячная номинальная начисленная зарплата 2017	X40
	среднегодовой оборот розничной торговли	X42
ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ	среднегодовая численность населения	X37
	доля среднегодового населения моложе трудоспособного возраста	X38
	доля среднегодового населения старше трудоспособного возраста	X39
ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ	общая площадь жилых помещений на 1 жителя, кв.м. 2017	X41
	общая площадь жилых помещений, тыс. кв.м.	X411
	Протяженность тепловых и паровых сетей в двухтрубном исчислении, нуждающихся в замене (до 2008 г. - км)	X10
	Протяженность тепловых и паровых сетей в двухтрубном исчислении, нуждающихся в замене (до 2008 г. - км) на 1 тыс. кв. м. жилых помещений	X101
	Суммарная длина теплотрасс и водопроводов, нуждающихся в замене на 1 тыс. кв. м. жил. помещений	X121
	Количество негазифицированных населенных пунктов	X13
	Общая площадь жилых помещений	X14
	Количество населенных пунктов, не имеющих водопроводов (отдельных водопроводных сетей)	X17
	Доля протяженности автодорог общего пользования местного значения, не отвечающих нормативным требованиям, в общей протяженности автомобильных дорог общего пользования местного значения	X18
	Общая протяженность освещенных частей улиц, проездов, набережных на конец года	X2
Удельная величина потребления электроэнергии в многоквартирных домах на одного прожив.	X22	
Удельная величина потребления тепловой энергии в многоквартирных домах на 1 кв. м. общей	X23	

Сфера возникновения фактора	Название фактора	Код переменной
	площади	
	Удельная величина потребления холодной воды в многоквартирных домах на одного проживающего	X24
	Количество выданных разрешений на ввод объектов в эксплуатацию	X26
	Протяженность автодорог на 1 муниципальное образование	X41
	доля дорог с твердым покрытием, %	X61
	Средняя общая протяженность улиц, проездов, набережных на 1 муниципальное образование	X71
	Число источников теплоснабжения	X8
	Протяженность тепловых и паровых сетей в двухтрубном исчислении (до 2008 г. - км)	X9
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ	количество объектов, на которых выявлены нарушения требований пожарной безопасности	Y2
	количество выявленных нарушений требований пожарной безопасности	Y3
	количество проверок (плановых и внеплановых)	Y5
	результативность проверок, %	Y51
	охват проверками объектов надзора, %	Y61
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РЕСУРСАМИ	количество автомобилей в отряде	Y7
	в т.ч. Количество автомобилей задействованных при тушении пожаров	Y13
	списочная численность личного состава	Y12
ОБСТАНОВКА С ПОЖАРАМИ	количество пожаров, ед. на душу населения	YA
	прямой материальный ущерб от пожаров, тыс. р.	Y4
ИССЛЕДУЕМЫЕ ПЕРЕМЕННЫЕ	общее финансирование отряда на обеспечение деятельности (тыс. руб.)	Y9
	расходы ГСМ в среднем на 1 пожар ( тыс. руб.)	Y101
	расходы на содержание автотехники, задействованной при тушении пожаров (тыс. руб.)	Y11
	прямые расходы на 1 пожар (ГСМ+техника), тыс. р.	Y111

### ПРИЛОЖЕНИЕ 3 – Корреляционное поле исследования факторов внешней и внутренней среды исследования

X41 1	X41	X39	X38	X37	X42	X40	X36 1	X36	X35	Y62	Y6	X34
-0,43	-0,15	0,50	-0,50	0,83	-0,49	-0,56	0,19	0,18	0,20	0,27	0,70	1,00
-0,38	-0,13	0,37	-0,42	0,63	-0,31	-0,45	0,20	0,16	0,17	0,64	1,00	0,70
-0,43	-0,40	0,06	0,09	0,39	-0,08	-0,31	0,30	0,30	0,29	1,00	0,64	0,27
-0,50	-0,65	-0,67	0,43	0,31	-0,12	0,44	0,99	1,00	1,00	0,29	0,17	0,20
-0,52	-0,67	-0,69	0,44	0,30	-0,11	0,46	0,99	1,00	1,00	0,30	0,16	0,18
-0,54	-0,66	-0,67	0,37	0,30	-0,08	0,48	1,00	0,99	0,99	0,30	0,20	0,19
-0,14	-0,33	-0,89	0,42	-0,47	0,40	1,00	0,48	0,46	0,44	-0,31	-0,45	-0,56
0,28	0,11	-0,27	0,21	-0,29	1,00	0,40	-0,08	-0,11	-0,12	-0,08	-0,31	-0,49
-0,48	-0,39	0,33	-0,12	1,00	-0,29	-0,47	0,30	0,30	0,31	0,39	0,63	0,83
0,03	-0,45	-0,69	1,00	-0,12	0,21	0,42	0,37	0,44	0,43	0,09	-0,42	-0,50
0,20	0,51	1,00	-0,69	0,33	-0,27	-0,89	-0,67	-0,69	-0,67	0,06	0,37	0,50
0,87	1,00	0,51	-0,45	-0,39	0,11	-0,33	-0,66	-0,67	-0,65	-0,40	-0,13	-0,15
1,00	0,87	0,20	0,03	-0,48	0,28	-0,14	-0,54	-0,52	-0,50	-0,43	-0,38	-0,43
0,17	0,18	0,28	-0,11	0,53	-0,09	-0,28	0,00	0,00	0,03	-0,09	0,15	0,47
-0,14	0,01	0,24	-0,31	0,55	-0,10	-0,20	0,15	0,16	0,18	0,06	0,33	0,65
-0,25	-0,09	0,65	-0,33	0,87	-0,26	-0,71	-0,01	-0,02	0,00	0,32	0,55	0,81
-0,44	-0,19	0,44	-0,45	0,87	-0,33	-0,50	0,24	0,23	0,25	0,37	0,77	0,96
-0,35	-0,25	0,42	-0,20	0,98	-0,23	-0,53	0,21	0,20	0,21	0,36	0,63	0,84
-0,41	-0,21	0,28	-0,31	0,74	-0,54	-0,36	0,36	0,36	0,38	0,33	0,62	0,85
0,08	-0,18	-0,47	0,57	0,00	0,10	0,24	0,32	0,39	0,38	0,36	-0,12	-0,21
-0,42	-0,17	0,55	-0,45	0,91	-0,31	-0,61	0,13	0,11	0,12	0,41	0,81	0,94
0,50	0,25	-0,36	0,36	-0,31	0,55	0,44	-0,02	-0,01	-0,01	-0,51	-0,54	-0,45
-0,28	-0,47	-0,65	0,46	-0,01	0,22	0,56	0,51	0,50	0,49	0,18	0,14	-0,19
0,15	-0,21	-0,81	0,75	-0,36	0,21	0,66	0,49	0,54	0,54	-0,08	-0,39	-0,48
-0,26	-0,23	-0,04	0,00	0,42	-0,25	-0,01	0,43	0,40	0,40	0,18	0,35	0,25
0,00	-0,07	-0,06	0,13	0,11	0,33	0,23	0,06	0,03	0,03	0,20	0,08	-0,16
-0,08	-0,19	-0,21	0,20	0,04	0,34	0,28	0,00	0,04	0,03	-0,13	-0,46	-0,14
0,02	-0,18	-0,14	0,34	0,24	0,62	0,23	0,10	0,10	0,09	0,15	-0,08	-0,15
-0,10	0,12	0,44	-0,44	0,64	-0,32	-0,48	0,15	0,13	0,15	0,25	0,64	0,78
-0,03	-0,06	0,04	0,02	0,70	-0,18	-0,18	0,42	0,44	0,46	0,05	0,32	0,66
-0,28	-0,11	0,20	-0,27	0,66	-0,44	-0,30	0,31	0,28	0,30	0,40	0,64	0,68
-0,25	-0,12	0,08	-0,20	0,60	-0,48	-0,20	0,43	0,40	0,41	0,27	0,55	0,63
-0,53	-0,32	0,10	-0,30	0,71	-0,51	-0,23	0,46	0,46	0,47	0,36	0,66	0,86
0,19	0,17	0,01	-0,04	0,43	0,15	-0,03	0,31	0,30	0,32	0,11	0,33	0,39
0,27	0,07	-0,66	0,34	-0,52	0,31	0,77	0,20	0,21	0,20	-0,52	-0,42	-0,46
-0,29	-0,37	-0,04	0,25	0,30	-0,37	-0,18	0,25	0,25	0,27	0,18	0,25	0,30
-0,27	-0,38	-0,10	0,31	0,31	-0,28	-0,12	0,34	0,34	0,35	0,28	0,34	0,26
-0,30	-0,26	0,11	0,00	0,69	-0,41	-0,38	0,50	0,51	0,54	0,40	0,58	0,73
-0,15	0,07	0,43	-0,41	0,46	-0,42	-0,46	-0,04	-0,09	-0,07	0,21	0,69	0,57
-0,58	-0,29	-0,05	-0,49	0,31	-0,16	0,11	0,38	0,35	0,35	0,03	0,21	0,57
-0,11	-0,06	0,18	-0,08	0,44	-0,31	-0,36	0,33	0,28	0,31	0,28	0,49	0,43
0,47	0,32	-0,01	0,20	-0,07	0,27	-0,08	0,01	0,06	0,07	-0,03	-0,22	-0,19
0,17	0,03	0,05	0,25	0,36	-0,42	-0,24	0,20	0,28	0,30	-0,24	-0,14	0,31
0,36	0,20	-0,18	0,27	-0,15	0,12	0,01	0,15	0,20	0,20	-0,01	-0,27	-0,15



X61	X41	X26	X24	X23	X22	X2	X18	X17	X14	X13	X12 <sub>1</sub>	X10 <sub>1</sub>	X10	
-0.14	-0.16	0.25	-0.48	-0.19	-0.45	0.94	-0.21	0.85	0.84	0.96	0.81	0.65	0.47	X34
-0.46	0.08	0.35	-0.39	0.14	-0.54	0.81	-0.12	0.62	0.63	0.77	0.55	0.33	0.15	Y6
-0.13	0.20	0.18	-0.08	0.18	-0.51	0.41	0.36	0.33	0.36	0.37	0.32	0.06	-0.09	Y62
0.03	0.03	0.40	0.54	0.49	-0.01	0.12	0.38	0.38	0.21	0.25	0.00	0.18	0.03	X35
0.04	0.03	0.40	0.54	0.50	-0.01	0.11	0.39	0.36	0.20	0.23	-0.02	0.16	0.00	X36
0.00	0.06	0.43	0.49	0.51	-0.02	0.13	0.32	0.36	0.21	0.24	-0.01	0.15	0.00	X361
0.28	0.23	-0.01	0.66	0.56	0.44	-0.61	0.24	-0.36	-0.53	-0.50	-0.71	-0.20	-0.28	X40
0.34	0.33	-0.25	0.21	0.22	0.55	-0.31	0.10	-0.54	-0.23	-0.33	-0.26	-0.10	-0.09	X42
0.04	0.11	0.42	-0.36	-0.01	-0.31	0.91	0.00	0.74	0.98	0.87	0.87	0.55	0.53	X37
0.20	0.13	0.00	0.75	0.46	0.36	-0.45	0.57	-0.31	-0.20	-0.45	-0.33	-0.31	-0.11	X38
-0.21	-0.06	-0.04	-0.81	-0.65	-0.36	0.55	-0.47	0.28	0.42	0.44	0.65	0.24	0.28	X39
-0.19	-0.07	-0.23	-0.21	-0.47	0.25	-0.17	-0.18	-0.21	-0.25	-0.19	-0.09	0.01	0.18	X41
-0.08	0.00	-0.26	0.15	-0.28	0.50	-0.42	0.08	-0.41	-0.35	-0.44	-0.25	-0.14	0.17	X411
0.20	0.24	0.09	-0.05	0.02	0.33	0.47	0.12	0.58	0.62	0.52	0.59	0.80	1.00	X10
0.33	0.17	0.23	-0.02	0.15	0.23	0.60	0.10	0.62	0.59	0.72	0.62	1.00	0.80	X101
0.01	0.11	0.37	-0.48	-0.21	-0.26	0.89	-0.17	0.65	0.90	0.82	1.00	0.62	0.59	X121
-0.10	-0.05	0.31	-0.42	-0.02	-0.34	0.97	-0.16	0.82	0.88	1.00	0.82	0.72	0.52	X13
0.02	0.14	0.36	-0.41	-0.07	-0.28	0.92	-0.02	0.75	1.00	0.88	0.90	0.59	0.62	X14
-0.16	0.14	0.15	-0.28	-0.15	-0.46	0.76	-0.02	1.00	0.75	0.82	0.65	0.62	0.58	X17
0.51	0.33	0.17	0.61	0.28	0.18	-0.23	1.00	-0.02	-0.02	-0.16	-0.17	0.10	0.12	X18
-0.16	0.01	0.32	-0.54	-0.10	-0.42	1.00	-0.23	0.76	0.92	0.97	0.89	0.60	0.47	X2
0.39	0.07	0.03	0.57	0.44	1.00	-0.42	0.18	-0.46	-0.28	-0.34	-0.26	0.23	0.33	X22
0.03	0.12	0.35	0.63	1.00	0.44	-0.10	0.28	-0.15	-0.07	-0.02	-0.21	0.15	0.02	X23
0.21	0.14	0.13	1.00	0.63	0.57	-0.54	0.61	-0.28	-0.41	-0.42	-0.48	-0.02	-0.05	X24
0.07	0.16	1.00	0.13	0.35	0.03	0.32	0.17	0.15	0.36	0.31	0.37	0.23	0.09	X26
0.33	1.00	0.16	0.14	0.12	0.07	0.01	0.33	0.14	0.14	-0.05	0.11	0.17	0.24	X41
1.00	0.33	0.07	0.21	0.03	0.39	-0.16	0.51	-0.16	0.02	-0.10	0.01	0.33	0.20	X61
0.58	0.82	0.13	0.24	0.24	0.39	0.05	0.38	-0.01	0.25	0.01	0.21	0.29	0.34	X71
-0.08	0.07	0.53	-0.18	0.03	-0.12	0.77	0.03	0.65	0.70	0.79	0.77	0.76	0.59	X8
0.15	0.09	0.31	0.13	0.10	0.16	0.60	0.29	0.70	0.74	0.68	0.59	0.76	0.80	X9
-0.01	0.21	0.42	-0.15	0.14	-0.23	0.66	0.27	0.79	0.70	0.71	0.58	0.68	0.67	Y2
-0.14	0.14	0.43	-0.08	0.15	-0.21	0.57	0.20	0.79	0.64	0.62	0.49	0.57	0.64	Y3
-0.01	-0.07	0.28	-0.16	0.10	-0.38	0.75	0.15	0.86	0.70	0.85	0.53	0.68	0.47	Y5
0.10	0.43	0.24	0.22	0.23	0.33	0.42	0.32	0.54	0.53	0.49	0.42	0.74	0.79	Y51
0.06	0.14	-0.18	0.67	0.37	0.47	-0.57	0.20	-0.30	-0.50	-0.48	-0.64	-0.14	-0.13	Y61
-0.40	-0.24	0.20	0.22	0.45	-0.01	0.29	-0.16	0.26	0.27	0.29	0.36	0.21	0.21	Y7
-0.43	-0.16	0.29	0.30	0.56	0.02	0.30	-0.08	0.23	0.27	0.30	0.33	0.20	0.16	Y13
-0.25	-0.25	0.45	0.07	0.27	-0.09	0.70	0.06	0.65	0.67	0.77	0.65	0.60	0.47	Y12
-0.47	-0.13	0.42	-0.30	0.28	-0.15	0.63	-0.31	0.42	0.50	0.60	0.56	0.44	0.40	YA
0.25	-0.23	0.05	-0.24	-0.03	-0.22	0.39	-0.10	0.47	0.29	0.53	0.20	0.51	0.15	Y4
-0.53	-0.21	0.50	-0.02	0.30	-0.01	0.48	-0.22	0.38	0.45	0.47	0.53	0.31	0.37	Y9
0.28	-0.06	0.12	0.17	-0.26	0.29	-0.15	0.36	-0.26	-0.07	-0.13	-0.09	-0.09	-0.07	Y101
0.06	-0.24	0.14	0.13	-0.30	0.08	0.17	0.14	0.36	0.33	0.23	0.27	0.19	0.37	Y11
0.13	-0.14	-0.10	0.24	-0.39	-0.05	-0.24	0.46	-0.14	-0.13	-0.23	-0.23	-0.30	-0.24	Y111

Y9	Y4	YA	Y12	Y13	Y7	Y61	Y51	Y5	Y3	Y2	X9	X8	X71	
0.43	0.57	0.57	0.73	0.26	0.30	-0.46	0.39	0.86	0.63	0.68	0.66	0.78	-0.15	X34
0.49	0.21	0.69	0.58	0.34	0.25	-0.42	0.33	0.66	0.55	0.64	0.32	0.64	-0.08	Y6
0.28	0.03	0.21	0.40	0.28	0.18	-0.52	0.11	0.36	0.27	0.40	0.05	0.25	0.15	Y62
0.31	0.35	-0.07	0.54	0.35	0.27	0.20	0.32	0.47	0.41	0.30	0.46	0.15	0.09	X35
0.28	0.35	-0.09	0.51	0.34	0.25	0.21	0.30	0.46	0.40	0.28	0.44	0.13	0.10	X36
0.33	0.38	-0.04	0.50	0.34	0.25	0.20	0.31	0.46	0.43	0.31	0.42	0.15	0.10	X361
-0.36	0.11	-0.46	-0.38	-0.12	-0.18	0.77	-0.03	-0.23	-0.20	-0.30	-0.18	-0.48	0.23	X40
-0.31	-0.16	-0.42	-0.41	-0.28	-0.37	0.31	0.15	-0.51	-0.48	-0.44	-0.18	-0.32	0.62	X42
0.44	0.31	0.46	0.69	0.31	0.30	-0.52	0.43	0.71	0.60	0.66	0.70	0.64	0.24	X37
-0.08	-0.49	-0.41	0.00	0.31	0.25	0.34	-0.04	-0.30	-0.20	-0.27	0.02	-0.44	0.34	X38
0.18	-0.05	0.43	0.11	-0.10	-0.04	-0.66	0.01	0.10	0.08	0.20	0.04	0.44	-0.14	X39
-0.06	-0.29	0.07	-0.26	-0.38	-0.37	0.07	0.17	-0.32	-0.12	-0.11	-0.06	0.12	-0.18	X41
-0.11	-0.58	-0.15	-0.30	-0.27	-0.29	0.27	0.19	-0.53	-0.25	-0.28	-0.03	-0.10	0.02	X411
0.37	0.15	0.40	0.47	0.16	0.21	-0.13	0.79	0.47	0.64	0.67	0.80	0.59	0.34	X10
0.31	0.51	0.44	0.60	0.20	0.21	-0.14	0.74	0.68	0.57	0.68	0.76	0.76	0.29	X101
0.53	0.20	0.56	0.65	0.33	0.36	-0.64	0.42	0.53	0.49	0.58	0.59	0.77	0.21	X121
0.47	0.53	0.60	0.77	0.30	0.29	-0.48	0.49	0.85	0.62	0.71	0.68	0.79	0.01	X13
0.45	0.29	0.50	0.67	0.27	0.27	-0.50	0.53	0.70	0.64	0.70	0.74	0.70	0.25	X14
0.38	0.47	0.42	0.65	0.23	0.26	-0.30	0.54	0.86	0.79	0.79	0.70	0.65	-0.01	X17
-0.22	-0.10	-0.31	0.06	-0.08	-0.16	0.20	0.32	0.15	0.20	0.27	0.29	0.03	0.38	X18
0.48	0.39	0.63	0.70	0.30	0.29	-0.57	0.42	0.75	0.57	0.66	0.60	0.77	0.05	X2
-0.01	-0.22	-0.15	-0.09	0.02	-0.01	0.47	0.33	-0.38	-0.21	-0.23	0.16	-0.12	0.39	X22
0.30	-0.03	0.28	0.27	0.56	0.45	0.37	0.23	0.10	0.15	0.14	0.10	0.03	0.24	X23
-0.02	-0.24	-0.30	0.07	0.30	0.22	0.67	0.22	-0.16	-0.08	-0.15	0.13	-0.18	0.24	X24
0.50	0.05	0.42	0.45	0.29	0.20	-0.18	0.24	0.28	0.43	0.42	0.31	0.53	0.13	X26
-0.21	-0.23	-0.13	-0.25	-0.16	-0.24	0.14	0.43	-0.07	0.14	0.21	0.09	0.07	0.82	X41
-0.53	0.25	-0.47	-0.25	-0.43	-0.40	0.06	0.10	-0.01	-0.14	-0.01	0.15	-0.08	0.58	X61
-0.19	-0.20	-0.25	-0.11	-0.10	-0.19	0.08	0.47	-0.13	-0.05	0.05	0.23	0.03	1.00	X71
0.61	0.35	0.71	0.74	0.36	0.34	-0.27	0.67	0.71	0.72	0.77	0.71	1.00	0.03	X8
0.41	0.32	0.32	0.73	0.26	0.24	0.00	0.83	0.71	0.73	0.71	1.00	0.71	0.23	X9
0.48	0.41	0.63	0.62	0.23	0.23	-0.29	0.65	0.85	0.95	1.00	0.71	0.77	0.05	Y2
0.57	0.39	0.60	0.63	0.29	0.30	-0.16	0.65	0.80	1.00	0.95	0.73	0.72	-0.05	Y3
0.34	0.68	0.48	0.71	0.25	0.26	-0.22	0.49	1.00	0.80	0.85	0.71	0.71	-0.13	Y5
0.37	0.15	0.31	0.51	0.17	0.10	0.15	1.00	0.49	0.65	0.65	0.83	0.67	0.47	Y51
-0.33	-0.08	-0.32	-0.32	-0.02	-0.06	1.00	0.15	-0.22	-0.16	-0.29	0.00	-0.27	0.08	Y61
0.72	-0.08	0.61	0.66	0.97	1.00	-0.06	0.10	0.26	0.30	0.23	0.24	0.34	-0.19	Y7
0.75	-0.15	0.62	0.69	1.00	0.97	-0.02	0.17	0.25	0.29	0.23	0.26	0.36	-0.10	Y13
0.79	0.27	0.61	1.00	0.69	0.66	-0.32	0.51	0.71	0.63	0.62	0.73	0.74	-0.11	Y12
0.77	0.09	1.00	0.61	0.62	0.61	-0.32	0.31	0.48	0.60	0.63	0.32	0.71	-0.25	YA
0.01	1.00	0.09	0.27	-0.15	-0.08	-0.08	0.15	0.68	0.39	0.41	0.32	0.35	-0.20	Y4
1.00	0.01	0.77	0.79	0.75	0.72	-0.33	0.37	0.34	0.57	0.48	0.41	0.61	-0.19	Y9
-0.21	-0.24	-0.49	-0.03	-0.44	-0.53	-0.09	0.09	-0.25	-0.30	-0.27	0.12	-0.12	0.19	Y101
0.13	-0.07	-0.14	0.42	0.05	0.09	-0.08	0.21	0.23	0.20	0.12	0.58	0.16	-0.09	Y11
-0.32	-0.09	-0.61	-0.09	-0.39	-0.45	0.20	0.02	-0.12	-0.17	-0.24	0.14	-0.14	-0.05	Y111

<b>Y11</b> <b>1</b>	<b>Y11</b>	<b>Y10</b> <b>1</b>	
-0,15	0,31	-0,19	<b>X34</b>
-0,27	-0,14	-0,22	<b>Y6</b>
-0,01	-0,24	-0,03	<b>Y62</b>
0,20	0,30	0,07	<b>X35</b>
0,20	0,28	0,06	<b>X36</b>
0,15	0,20	0,01	<b>X361</b>
0,01	-0,24	-0,08	<b>X40</b>
0,12	-0,42	0,27	<b>X42</b>
-0,15	0,36	-0,07	<b>X37</b>
0,27	0,25	0,20	<b>X38</b>
-0,18	0,05	-0,01	<b>X39</b>
0,20	0,03	0,32	<b>X41</b>
0,36	0,17	0,47	<b>X411</b>
-0,24	0,37	-0,07	<b>X10</b>
-0,30	0,19	-0,09	<b>X101</b>
-0,23	0,27	-0,09	<b>X121</b>
-0,23	0,23	-0,13	<b>X13</b>
-0,13	0,33	-0,07	<b>X14</b>
-0,14	0,36	-0,26	<b>X17</b>
0,46	0,14	0,36	<b>X18</b>
-0,24	0,17	-0,15	<b>X2</b>
-0,05	0,08	0,29	<b>X22</b>
-0,39	-0,30	-0,26	<b>X23</b>
0,24	0,13	0,17	<b>X24</b>
-0,10	0,14	0,12	<b>X26</b>
-0,14	-0,24	-0,06	<b>X41</b>
0,13	0,06	0,28	<b>X61</b>
-0,05	-0,09	0,19	<b>X71</b>
-0,14	0,16	-0,12	<b>X8</b>
0,14	0,58	0,12	<b>X9</b>
-0,24	0,12	-0,27	<b>Y2</b>
-0,17	0,20	-0,30	<b>Y3</b>
-0,12	0,23	-0,25	<b>Y5</b>
0,02	0,21	0,09	<b>Y51</b>
0,20	-0,08	-0,09	<b>Y61</b>
-0,45	0,09	-0,53	<b>Y7</b>
-0,39	0,05	-0,44	<b>Y13</b>
-0,09	0,42	-0,03	<b>Y12</b>
-0,61	-0,14	-0,49	<b>Y/A</b>
-0,09	-0,07	-0,24	<b>Y4</b>
-0,32	0,13	-0,21	<b>Y9</b>
0,71	0,49	1,00	<b>Y101</b>
0,45	1,00	0,49	<b>Y11</b>
1,00	0,45	0,71	<b>Y111</b>

**ПРИЛОЖЕНИЕ 4** – Однофакторные модели прогнозирования расходов ресурсов для определения потребностей при планировании и проведении государственных закупок

**Модель 1**

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РЕСУРСАМИ		Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y9 (Стандартизированные данные в Stata) l=,01000 R= ,96346238 R?= ,92825976 Adjusted R?= ,92274128 F(1,13)=168,21 p<,00000 Std.Error of estimate: 25279,						
			Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(13)	p-level
Количество задействованных пожаров	автомобилей при тушении	Y13	0,958681	0,073918	4874,547	375,8454	12,96955	0,000000

**Модель 2**

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РЕСУРСАМИ		Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y9 (Стандартизированные данные в Stata) l=,01000 R= ,96251026 R?= ,92642599 Adjusted R?= ,92076646 F(1,13)=163,69 p<,00000 Std.Error of estimate: 25600,						
			Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(13)	p-level
списочная численность состава	личного	Y12	0,957734	0,074857	551,4673	43,10274	12,79425	0,000000

**Модель 3**

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РЕСУРСАМИ		Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y9 (Стандартизированные данные в Stata) l=,10000 R= ,92116925 R?= ,84855278 Adjusted R?= ,83690299 F(1,13)=72,838 p<,00000 Std.Error of estimate: 36729,					
		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(13)	p-level
количество автомобилей в отряде	Y7	0,878300	0,102911	2779,087	325,6280	8,534547	0,000001

**Модель 4**

ОБСТАНОВКА С ПОЖАРАМИ		Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y9 (Стандартизированные данные в Stata) l=,01000 R= ,95895012 R?= ,91958533 Adjusted R?= ,91339959 F(1,13)=148,66 p<,00000 Std.Error of estimate: 26764,					
		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(13)	p-level
количество пожаров, ед. на душу населения	YA	0,954191	0,078259	28647,41	2349,554	12,19270	0,000000

**Модель 5**

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ		Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y9 (Стандартизированные данные в Stata) l=,10000 R= ,83325161 R?= ,69430824 Adjusted R?= ,67079349 F(1,13)=29,526 p<,00011 Std.Error of estimate: 52182,					
		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(13)	p-level
ср. количество объектов надзора на 1 муниципальное образование	Y62	0,794474	0,146209	125,5721	23,10932	5,433829	0,000114

**Модель 6**

ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ	Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y9 (Стандартизированные данные в Stata) I=,01000 R= ,77428520 R?= ,59951758 Adjusted R?= ,56871124 F(1,13)=19,461 p<,00070 Std.Error of estimate: 59727,						
		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(13)	p-level
Доля протяженности автодорог общего пользования местного значения, не отвечающих нормативным требованиям, в общей протяженности автомобильных дорог общего пользования местного значения	X18	0,770443	0,174646	1590,915	360,6336	4,411445	0,000703

**Модель 7**

ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ	Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y9 (Стандартизированные данные в Stata) I=,01000 R= ,87803082 R?= ,77093812 Adjusted R?= ,75331798 F(1,13)=43,753 p<,00002 Std.Error of estimate: 45171,						
		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(13)	p-level
Протяженность тепловых и паровых сетей в двухтрубном исчислении, нуждающихся в замене (до 2008 г. - км) на 1 тыс. кв. м. жилых помещений	X101	0,873673	0,132082	948,1587	143,3428	6,614622	0,000017

**Модель 8**

ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ	Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y9 (Стандартизированные данные в Stata) l=,01000 R= ,88929394 R?= ,79084371 Adjusted R?= ,77475477 F(1,13)=49,154 p<,00001 Std.Error of estimate: 43163,						
		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(13)	p-level
Общая протяженность освещенных частей улиц, проездов, набережных на конец года	X2	0,884881	0,126213	207,8664	29,64850	7,011026	0,000009

**Модель 9**

ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ	Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y9 (Стандартизированные данные в Stata) l=,01000 R= ,89181189 R?= ,79532844 Adjusted R?= ,77958448 F(1,13)=50,516 p<,00001 Std.Error of estimate: 42698,						
		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(13)	p-level
Средняя общая протяженность улиц, проездов, набережных на 1 муниципальное образование	X71	0,887386	0,124852	4030,073	567,0179	7,107489	0,000008

**Модель 10**

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРНО- СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ	Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y9 (Стандартизированные данные в Stata) l=,10000 R= ,87443160 R?= ,76463063 Adjusted R?= ,74652529 F(1,13)=42,232 p<,00002 Std.Error of estimate: 45788,						
		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(13)	p-level
количество выявленных нарушений требований пожарной безопасности	Y3	0,833738	0,128294	340,1067	52,33505	6,498641	0,000020

**Модель 11**

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРНО- СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ	Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y9 (Стандартизированные данные в Stata) l=,10000 R= ,80242082 R?= ,64387917 Adjusted R?= ,61648526 F(1,13)=23,504 p<,00032 Std.Error of estimate: 56322,						
		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(13)	p-level
количество проверок (плановых и внеплановых)	Y5	0,765078	0,157809	344,8536	71,13111	4,848140	0,000318

**Модель 12**

ОБСТАНОВКА С ПОЖАРАМИ	Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y111 (Стандартизированные данные в Stata) l=,01000 R= ,60592201 R?= ,36714148 Adjusted R?= ,31440327 F(1,12)=6,9616 p<,02163 Std.Error of estimate: 3,5549						
		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(12)	p-level
				15,50542	2,292751	6,76280	0,000020
количество пожаров, ед. на душу населения	YA	-0,602915	0,228508	-1,99528	0,756225	-2,63848	0,021634

**Модель 13**

ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ	Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y111 (Стандартизированные данные в Stata) l=0,0000 R= ,92703948 R?= ,85940220 Adjusted R?= ,84858699 F(1,13)=79,462 p<,00000 Std.Error of estimate: 4,2110						
		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(13)	p-level
общая площадь жилых помещений на 1 жителя, кв.м. 2017	X41	0,927039	0,103996	0,402611	0,045165	8,914165	0,000001



**Модель 14**

ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ	Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y111 (Стандартизированные данные в Stata) l=,00100 R= ,89808255 R?= ,80655227 Adjusted R?= ,79167167 F(1,13)=54,202 p<,00001 Std.Error of estimate: 4,9394						
		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(13)	p-level
Средняя общая протяженность улиц, проездов, набережных на 1 муниципальное образование	X71	0,897634	0,121925	0,485084	0,065889	7,362175	0,000005

**Модель 15**

ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ	Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y111 (Стандартизированные данные в Stata) l=,00100 R= ,86398244 R?= ,74646566 Adjusted R?= ,72696302 F(1,13)=38,275 p<,00003 Std.Error of estimate: 5,6548						
		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(13)	p-level
Протяженность автодорог на 1 муниципальное образование	X41A	0,863551	0,139582	0,374081	0,060465	6,186688	0,000033

**Модель 16**

ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ	Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y111 (Стандартизированные данные в Stata) l=,00100 R= ,75136636 R?= ,56455141 Adjusted R?= ,53105536 F(1,13)=16,854 p<,00124 Std.Error of estimate: 7,4108						
		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(13)	p-level
Общая протяженность освещенных частей улиц, проездов, набережных на конец года	X2	0,750991	0,182928	0,020992	0,005113	4,105395	0,001241

**Модель 17**

ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ	Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y111 (Стандартизированные данные в Stata) I=,00100 R= ,89360091 R?= ,79852258 Adjusted R?= ,78302432 F(1,13)=51,523 p<,00001 Std.Error of estimate: 5,0409						
	Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(13)	p-level	
Доля протяженности автодорог общего пользования местного значения, не отвечающих нормативным требованиям, в общей протяженности автомобильных дорог общего пользования местного значения	X18	0,893154	0,1244	0,2194	0,0305	7,1779	0,000007

**ПРИЛОЖЕНИЕ 5** – Многофакторные модели прогнозирования расходов ресурсов для определения потребностей при планировании и проведении государственных закупок

**Модель 18**

Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y9 (Стандартизированные данные в Stata) I=,01000 R= ,94677314 R?= ,89637937 Adjusted R?= ,87910927 F(2,12)=51,904 p<,00000 Std.Error of estimate: 31622,								
Сфера возникновения факторов	Название фактора		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(12)	p-level
ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ	Количество выданных разрешений на ввод объектов в эксплуатацию	X26	0,521450	0,192119	1176,127	433,3237	2,714199	0,018809
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРНО- СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ	количество выявленных нарушений требований пожарной безопасности	Y3	0,450946	0,192119	183,955	78,3713	2,347219	0,036899

**Модель 19**

Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y9 (Стандартизированные данные в Stata) l=,01000 R= ,97771925 R?= ,95593494 Adjusted R?= ,94859076 F(2,12)=130,16 p<,00000 Std.Error of estimate: 20621,								
Сфера возникновения факторов	Название фактора		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(12)	p-level
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОЖАРНО- СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РЕСУРСАМИ	в т.ч. количество автомобилей задействованных при тушении пожаров	Y13	0,528379	0,167939	2686,62	853,911	3,146251	0,008433
ОБСТАНОВКА С ПОЖАРАМИ	количество пожаров, ед. на душу населения	YA	0,461043	0,167939	13841,76	5041,998	2,745293	0,017756

**Модель 20**

Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y9 (Стандартизированные данные в Stata)								
l=,01000 R= ,97663741 R?= ,95382063 Adjusted R?= ,94612407								
F(2,12)=123,93 p<,00000 Std.Error of estimate: 21110,								
Сфера возникновения факторов	Название фактора		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(12)	p-level
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОЖАРНО- СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РЕСУРСАМИ	в т.ч. количество автомобилей задействованных при тушении пожаров	Y13	0,686354	0,122375	3489,863	622,2303	5,608636	0,000115
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРНО- СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ	количество выявленных нарушений требований пожарной безопасности	Y3	0,315388	0,122375	128,656	49,9202	2,577237	0,024221

**Модель 21**

Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y9 (Стандартизированные данные в Stata) $l=,01000$ $R=,92732236$ $R^2=,85992676$ Adjusted $R^2=,81790479$ $F(3,10)=20,464$ $p<,00014$ Std.Error of estimate: 14520,								
Сфера возникновения факторов	Название фактора		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(12)	p-level
		Intercept			12424,03	10366,94	1,19843	0,2583
ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОЖАРНО- СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ РЕСУРСАМИ	списочная численность личного состава	Y12	0,815827	0,183611	414,23	93,23	4,44323	0,0012
ОБСТАНОВКА С ПОЖАРАМИ	количество пожаров, ед. на душу населения	YA	0,493743	0,148387	12949,80	3891,86	3,32741	0,0076
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОПЕРАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОЖАРНО- СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ	количество проверок (плановых и внеплановых)	Y5	-0,474396	0,166671	-137,75	48,40	-2,84631	0,0173

**Модель 22**

Ridge Regression Summary for Dependent Variable: Y111 (Стандартизированные данные в Stata)								
l=0,0000 R= ,95610081 R?= ,91412876 Adjusted R?= ,89981689								
F(2,12)=63,872 p<,00000 Std.Error of estimate: 3,4253								
Сфера возникновения факторов	Название фактора		Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(12)	p-level
ИНФРА-СТРУКТУРНЫЕ ФАКТОРЫ	общая площадь жилых помещений на 1 жителя, кв.м. 2017	X41	1,4382	0,2032	0,62462	0,0882	7,07498	0,000013
ОБСТАНОВКА С ПОЖАРАМИ	количество пожаров, ед. на душу населения	YA	-0,5621	0,2032	-2,00832	0,7262	-2,76545	0,017106

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

### Акты внедрения результатов диссертационной работы

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника Академии  
ГПС МЧС России по научной работе,  
д.т.н., профессор

М.В. Алешков  
«*М.В. Алешков*» \_\_\_\_\_ 201*6* г.

### АКТ

внедрения результатов диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата технических наук, подполковника внутренней службы  внутренней службы Масалева Марии Владимировны на тему:  
«Методы и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений при организации закупок товаров и услуг»  
при выполнении научно-исследовательской работы

Комиссия в составе: начальника отдела организации научных исследований и научной информации Академии ГПС МЧС России, к.т.н. Храмцова Сергей Петровича; заместителя начальника кафедры информационных технологий (в составе УНК АСИТ) к.т.н., доцента Сатина Алексея Петровича; профессора кафедры информационных технологий (в составе УНК АСИТ) д.т.н., доцента Бутузова Станислава Юрьевича подтверждает, что результаты диссертационной работы Масалева Марии Владимировны, использованы в ходе выполнения научно-исследовательской работы на тему: «Методы и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений при организации закупок товаров и услуг» (п. 88 Плана научной работы Академии Государственной противопожарной службы МЧС России на 2016 год).

#### Комиссия:

Начальник отдела организации научных исследований и научной информации к.т.н.

*С.П. Храмцов*  
С.П. Храмцов

Заместитель начальника кафедры ИТ (в составе УНК АСИТ) к.т.н., доцент

*А.П. Сатин*  
А.П. Сатин

Профессор кафедры ИТ (в составе УНК АСИТ)) д.т.н., доцент

*С.Ю. Бутузов*  
С.Ю. Бутузов



УТВЕРЖДАЮ  
 Заместитель начальника Академии  
 ГПС МЧС России по учебной работе  
 кандидат военных наук

М.В. Бедило  
 20 14 г.

АКТ

внедрения результатов диссертационной работы на соискание ученой степени кандидата технических наук подполковника внутренней службы Масалевой Марии Владимировны на тему: «Методы и алгоритмы поддержки принятия управленческих решений при организации закупок товаров и услуг» в учебном процессе Академии ГПС МЧС России

Комиссия в составе: начальника кафедры организации и управления ГПС (в составе НОК ОУП ГПС), к.т.н., доцент полковник внутренней службы Клепко Елены Альбертовны; заместителя начальника кафедры организации и управления ГПС (в составе НОК ОУП ГПС), к.т.н., подполковника внутренней службы Попкова Сергея Юрьевича; профессора кафедры организации и управления ГПС (в составе НОК ОУП ГПС), д.т.н., профессора Семикова Владимира Леонтьевича; старшего инспектора - начальника контрактной службы Академии, капитана внутренней службы Кузнецовой Натальи Фатиевны подтверждает, что результаты диссертационного исследования Масалевой Марии Владимировны внедрены в учебный процесс кафедры организации и управления ГПС (в составе НОК ОУП ГПС) при подготовке фондовых лекций по дисциплине «Прогнозирование и планирование» на тему: «Планирование потребностей в производственных ресурсах в организации».

**Комиссия:**

Начальник кафедры организации и управления ГПС  
 (в составе НОК ОУП ГПС)  
 к.т.н., доцент

 Е.А. Клепко


Начальник кафедры организации и управления ГПС  
 (в составе НОК ОУП ГПС)  
 к.т.н.

 С.Ю. Попков

Профессор кафедры организации и управления ГПС  
 (в составе НОК ОУП ГПС)  
 д.т.н., профессор

 В.Л. Семиков

Старший инспектор - начальник контрактной службы Академии  
 капитан внутренней службы

 Н.Ф. Кузнецова

УТВЕРЖДАЮ  
 Начальник ФГБУ  
 «Судебно-экспертное учреждение  
 федеральной противопожарной службы  
 «Испытательная пожарная лаборатория»  
 по Красноярскому краю»

  
 « 18 » сентября 2011 г.

АКТ

О внедрении результатов исследования, полученных в диссертации  
 Масалевой М.В.

Результаты диссертации Масалевой Марии Владимировны рассмотрены и могут быть внедрены в деятельность по планированию и организации проведения государственных закупок материальных ресурсов для их закупки в пожарно-спасательных подразделениях.

При проведении исследования, автором использовался системный подход к рассмотрению методологии прогнозирования расходов ресурсов для принятия решения о планировании их закупки.

Разработанный в ходе исследования подход составляет основу для повышения эффективности управления закупками материально-технических ресурсов и может быть использован в практической деятельности ФГБУ «Судебно-экспертное учреждение федеральной противопожарной службы «Испытательная пожарная лаборатория» по Красноярскому краю».

Инженер сектора ИИРиПБ  
 (контрактный управляющий)  
 капитан внутренней службы



Н.И. Астахова

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника Главного управления  
МЧС России по Красноярскому краю  
(наименование государственной противопожарной службе)



полковник внутренней службы

А.В. Богданов

2011 г.

АКТ

о внедрении результатов исследования в представленной к защите диссертации  
Масалевой М.В. по научной специальности 05.13.10 – Управление в социальных  
и экономических системах

Результаты диссертации рассмотрены и сделан вывод о их практическом применении при планировании государственных закупок с целью материально-технического обеспечения пожарно-спасательных подразделений, расположенных на территории Красноярского края.

Автором предлагается при ресурсном обеспечении подразделений и организаций федеральной противопожарной службы ориентироваться на проектное управление. Проектное управление с использованием процессного подхода позволяет создать целостную систему планирования ресурсного обеспечения.

Результат многофакторного сценарного стресс-тестирования объемов потребности в ресурсах позволяет формировать новый подход поддержки управленческих решений, связанный с прогнозированием, планированием расходов и закупок в разрезе отдельных пожарно-спасательных подразделений и всей противопожарной системы края в целом.

Практическое применение предложенной методики плановых закупок позволяет разрабатывать сценарии прогнозирования объемов закупок для повышения уровня информационной поддержки принятия решений руководством.

В целом, положения научного исследования Масалевой М.В. составляют методологическую основу для повышения эффективности управления планированием восполнения ресурсов пожарно-спасательных подразделений.

Начальник управления материально-технического  
обеспечения Главного управления МЧС России  
по Красноярскому краю  
полковник внутренней службы

Р.Р. Сафин