


На правах рукописи



Нгуен Ба Туан

**МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНИЧЕСКИМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ И
АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ СЛУЖБЫ**

Специальность: 05.13.10

Управление в социальных и экономических системах
(технические науки)

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Москва – 2017

Работа выполнена на кафедре управления и экономики Государственной противопожарной службы (в составе научно-образовательного комплекса организационно-управленческих проблем Государственной противопожарной службы) ФГБОУ ВО «Академии Государственной противопожарной службы МЧС России»

Научный руководитель:

Семиков Владимир Леонтьевич

заслуженный работник высшей школы РФ, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры управления и экономики ГПС ФГБОУ ВО «Академии ГПС МЧС России»

Официальные оппоненты:

Таранцев Александр Алексеевич

заслуженный работник высшей школы РФ, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры организации пожаротушения и проведения аварийно-спасательных работ ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

Родионов Евгений Григорьевич

кандидат технических наук, доцент, заместитель начальника кафедры пожарной безопасности объектов защиты ФГБОУ ВО «Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России»

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России»

Защита диссертации состоится «22» ноября 2017 г. в 14:00 ч. на заседании диссертационного совета Д 205.002.01 при Академии Государственной противопожарной службы МЧС России по адресу: 129366, г. Москва, ул. Бориса Галушкина, 4, зал Совета.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Академии Государственной противопожарной службы МЧС России и на сайте <http://academygprs.ru/upload/iblock/0c0/0c0277c6597acd3be56bb75a94c2dcce.pdf>

Автореферат разослан « » сентября 2017 г.

Отзыв на автореферат с заверенной подписью и печатью просим направить в Академию Государственной противопожарной службы МЧС России по указанному адресу.

Ученый секретарь

диссертационного совета

доктор технических наук, доцент



С.Ю. Бутузов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Противопожарная аварийно-спасательная служба (ПАСС) является одной из подсистем единой системы обеспечения национальной безопасности Социалистической Республики Вьетнам. Защищенность от аварий, пожаров, техногенных катастроф, стихийных бедствий является необходимым условием непрерывного развития научно-технического потенциала страны, промышленности, экономики, повышения качества.

Возрастающие потребности страны в развитии системы, призванной обеспечивать эффективное функционирование общественного производства, а также комфортные и безопасные условия жизнедеятельности людей обуславливают необходимость повышения эффективности функционирования единой службы пожарной охраны и аварийно-спасательных служб. Решение указанных задач требует повышения уровня технической оснащённости и материально-технического обеспечения подразделений, совершенствования их организационной структуры, увеличения численности личного состава и повышение уровня его практической и теоретической подготовки.

Особое место в совершенствовании ПАСС в новых условиях развития экономики страны занимает проблема создания современных систем управления безопасностью, эффективно функционирующих как в условиях повседневной деятельности, так и в условиях ликвидации пожаров и ЧС.

Обеспечение необходимого уровня пожарной безопасности в условиях ограниченного государственного финансирования невозможно для подразделений добровольной пожарной охраны (ДПО). Организационная структура единой службы пожарной охраны и аварийно-спасательных служб должна объединять подразделения, состоящие из штатных сотрудников и добровольцев, включая подразделения смешанного типа.

Объединение в единую организационную систему двух компонент, связанных с государственным и общественным регулированием деятельности ПАСС, предполагает формирование специфической социально-экономической системы нового типа. При этом возникает ряд проблем, решение которых требует тщательной проработки и научного обоснования.

Современные достижения в области естественных наук создают предпосылки для обоснования и построения адаптивных социально-экономических систем в области обеспечения общественной безопасности. При проектировании и создании подобных систем представляется целесообразным сочетание как программно-

целевого, так и проектно-ориентированного подходов.

Основы современных представлений о системе обеспечения пожарной безопасности заложены в научных трудах Н.Н. Брушлинского, А.К. Микеева, Н.Г. Топольского, Е.А. Мешалкина, В.Л. Семикова, С.В. Соколова, В.Б. Коробко, Ю.В. Пруса, А.П. Сатина, В.В. Белозерова, До Нгок Кана, Ву Ван Тхюя и других ученых. Отличие настоящей работы от исследований указанных авторов состоит в том, что впервые рассматриваются подходы к синтезу организационного проектирования системы управления пожарной охраной и аварийно-спасательными службами, основанные на анализе структуры потребности в подразделениях ПАСС Севера Вьетнама.

Объектом исследования является система технического обеспечения противопожарной и аварийно-спасательной службы, а также подразделений добровольной пожарной охраны Вьетнама.

Предметом исследования являются модели и алгоритмы поддержки управления системой технического обеспечения противопожарной аварийно-спасательной службы Севера Вьетнама.

Цель диссертационного исследования является совершенствование поддержки принятия решений при управлении техническим обеспечением подразделений ПАСС Севера Вьетнама.

Для достижения поставленной цели в работе необходимо решить следующие **задачи**:

1. Проведен анализ методов управления техническим обеспечением ПАСС и ДПО Севера Вьетнама с учетом региональных особенностей.
2. Обоснованы структуры системы технических средств для обеспечения деятельности ПАСС Севера Вьетнама.
3. Построены модели и алгоритмы поддержки принятия решений при обосновании потребностей в пожарной технике ПАСС Севера Вьетнама.
4. Построены сетевые модели и алгоритмы обеспечения деятельности ПАСС Севера Вьетнама.

Методы исследования. В диссертации использовались методы и алгоритмы системного анализа, статистического анализа, теории вероятностей и математической статистики, методы сетевого планирования и управления, построения диаграмм «Проблемы-причины» и графиков Гантта.

Научная новизна полученных результатов заключается в том, что в диссертационном исследовании впервые:

1. Предложена концепция, сформулированы принципы, подходы, функции и

методы управления техническим обеспечением подразделений ПАСС и ДПО Севера Вьетнама.

2. Построены общие организационные, структурно-логические, линейные алгоритмы и сетевые модели технического обеспечения деятельности ПАСС и ДПО Севера Вьетнама.

3. Определены и обоснованы состав и структура системы технических средств для обеспечения высоко эффективной деятельности подразделений ПАСС и ДПО Севера Вьетнама.

4. На основе моделирования текущего и перспективного объемов боевой работы пожарных подразделений обоснован подход к определению потребности ПАСС и ДПО Севера Вьетнама в пожарной технике.

Достоверность полученных результатов изложенных в работе, обеспечивается выбором адекватных цели и задачам математических методов и моделей, применением апробированных методов статистического анализа, использованием математического программного обеспечения для проверки результатов вычислений.

Теоретическая и практическая значимость результатов диссертационного исследования заключается в научном обосновании комплекса практических предложений и рекомендаций, направленных на совершенствование системы управления техническим обеспечением ПАСС и ДПО Севера Вьетнама.

Практическое значение имеют:

- определения потребностей в пожарной технике на основе учета текущего и перспективного объемов боевой работы пожарных подразделений Севера Вьетнама;
- системы технических средств для обеспечения подразделений ПАСС и ДПО Севера Вьетнама;
- предложения по определению потребности Севера Вьетнама в пожарной технике на периоды до 2025 и 2035 гг.

Реализация результатов. Результаты исследований использованы в учебном процессе в ИПБ МОБ Вьетнама и Академии ГПС МЧС России при изучении основ организационного проектирования. Методы расчетов численности добровольцев пожарной охраны внедрены в практическую деятельность ДПО. Прогнозы потребности в пожарной технике использовались при составлении планов перспективного развития ПАСС Вьетнама.

Апробация работы: основные результаты диссертационной работы обсуждались на научных и научно-практических конференциях Всероссийского и международного уровней: «Проблемы техносферной безопасности» (АГПС России – 2015, 2016); «Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации

последствий чрезвычайных ситуаций» (ВИГПС МЧС России – 2015); «Комплексные проблемы техносферной безопасности» (ВГТУ – 2014); «Предупреждение. Спасение. Помощь» (АГЗ МЧС России – 2015); «Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение безопасности при чрезвычайных ситуациях» (УГПС МЧС России – 2015); «Проблемы обеспечения взрывобезопасности и противодействия терроризму» (УГПС МЧС России – 2015); «Пожарная и аварийная безопасность» (ИПСА ГПС МЧС России – 2014); «Системы безопасности» (АГПС МЧС России – 2015, 2016).

Личный вклад автора. Все основные результаты работы получены лично автором, который непосредственно принимал участие в постановке задач, выборе объектов исследования, в получении, обсуждении и интерпретации результатов. В публикациях основные результаты получены автором самостоятельно.

Публикации. По теме диссертации опубликована 21 научная работа, в том числе 6 статей в рецензируемых изданиях, включенных в перечень ВАК Министерства образования и науки России, 8 работ опубликовано в единоличном авторстве, 15 докладов и тезисов в сборниках научных трудов международных и Всероссийских конференций.

На защиту выносятся:

- концепция, принципы, подходы, функции и методы управления обеспечением подразделений ПАСС и ДПО Севера Вьетнама;
- алгоритмы и модели технического обеспечения деятельности ПАСС и ДПО Севера Вьетнама;
- система технических средств для обеспечения деятельности ПАСС и ДПО Севера Вьетнама;
- методика определения потребностей в пожарной технике на основе учета текущего и перспективного объемов боевой работы пожарных подразделений.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложения. Общий объем составляет «220» страниц, в том числе «48» рисунков, «64» таблиц, список литературы из «142» наименований и приложение на «50» страницах.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность проблемы, определены объект, предмет, цель и задачи исследования, сформулированы научная новизна и положения, выносимые на защиту, указаны теоретическая и практическая значимость, приведены сведения о внедрении и апробации результатов.

В первой главе «Анализ существующей системы управления техническим обеспечением деятельности подразделений противопожарной аварийно-спасательной службы Вьетнама» рассматривается характеристика Социалистической Республики Вьетнам и обстановка с пожарами.

Количество пожаров во Вьетнаме и его частях представлено на диаграмме (рис. 1)

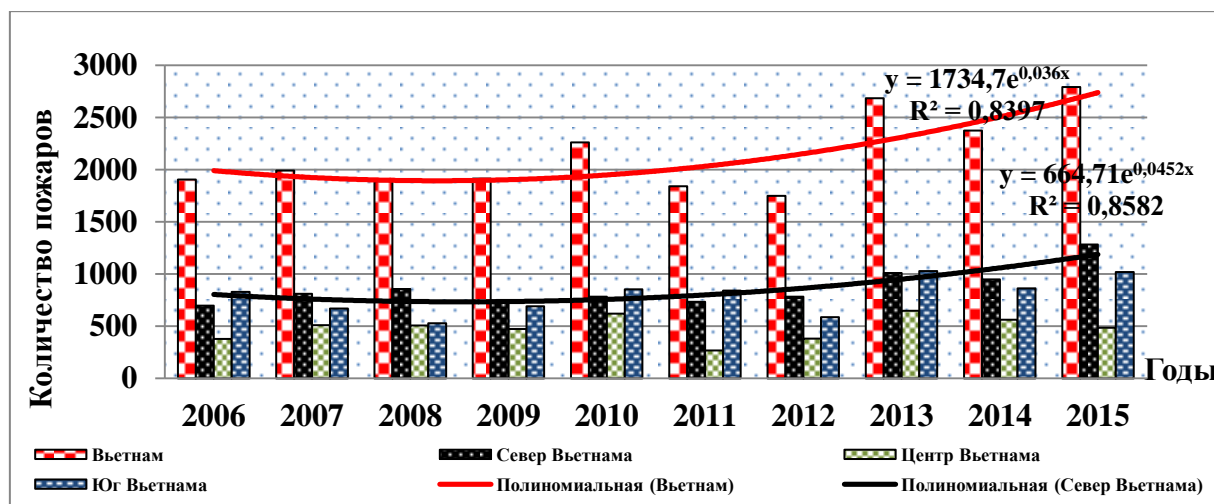


Рисунок 1 – Динамика числа пожаров в СРВ и трех частях Вьетнама за 10 лет

В последние годы во Вьетнаме наметились тенденции увеличения числа пожаров и техногенных катастроф, а также тяжести их последствий, очевидно обусловленные противоречием между высокими темпами развития народного хозяйства с одной стороны, и недостаточно высоким уровнем организационного и технического развития ПАСС и иных служб безопасности с другой.

Основные причины пожаров во Вьетнаме представлены на диаграмме (рис. 2).



Рисунок 2 - Основные причины пожаров за 2006 – 2015гг

Обеспечение деятельности ПАСС является одной из важнейших функций, способствующих достижению основных целей ПАСС. Оно представляет собой со-

вокупность принимаемых мер, используемых средств, а также создание условий, способствующих наиболее результативной деятельности по предотвращению и ликвидации пожаров, техногенных катастроф и природных ЧС, а также реализации намеченных планов, программ, проектов для поддержания надежного функционирования систем безопасности. Органы управления ПАСС Вьетнама и ее техническим обеспечением входят в состав Министерства общественной безопасности (МОБ) Вьетнама (рис. 3).

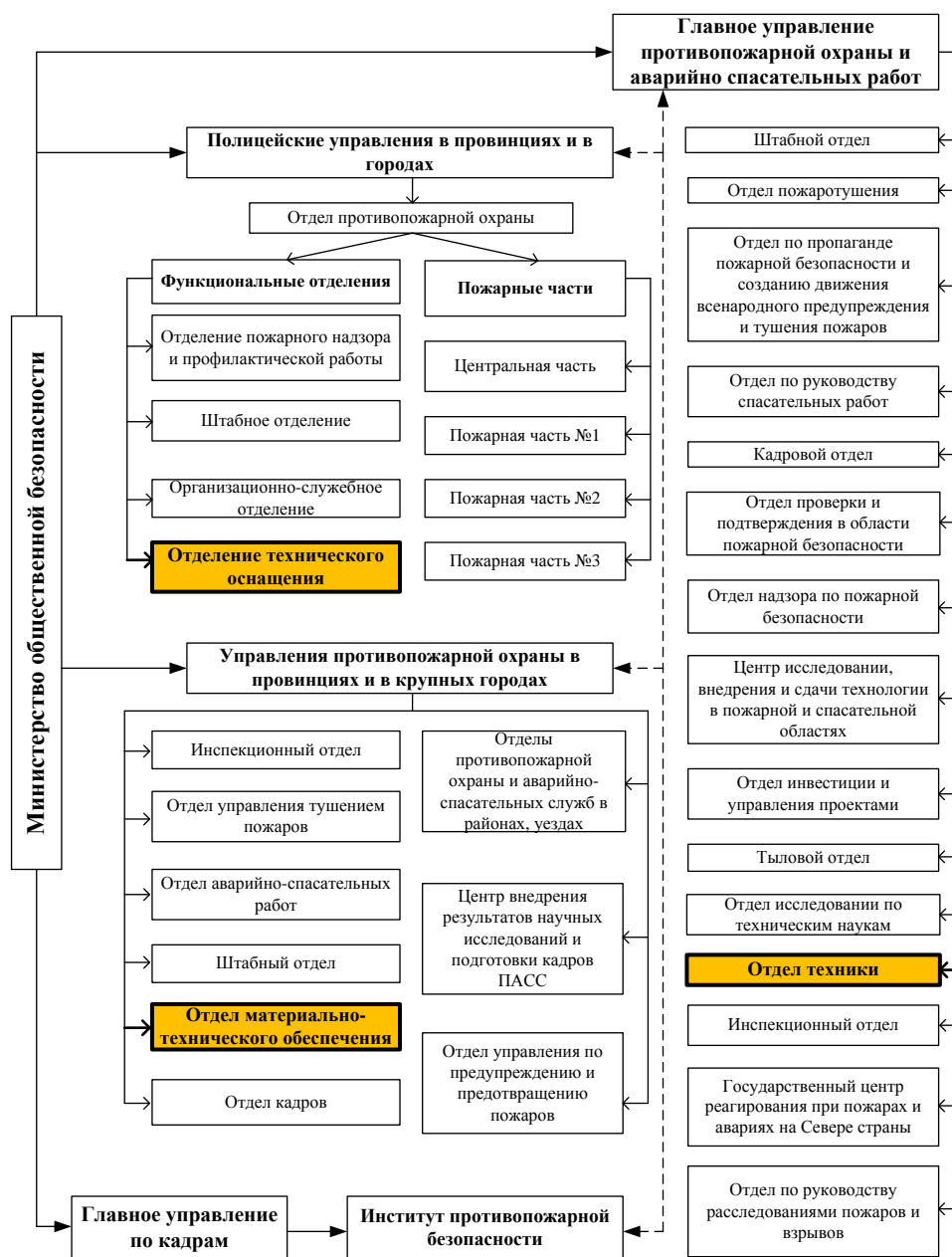


Рисунок 3 – Организационная структура управления ПАСС МОБ Вьетнама

Реализация функции управления обеспечением деятельности подразделений пожарной охраны начинается с четкого определения: **что (какой вид обеспечения), с какими затратами, в каких объемах, в какое место, в какое время** необходимо доставить, чтобы служба и её подразделения работали наиболее результативно.

Определены наиболее важные виды обеспечения ПАСС:

организационное, техническое, финансовое, социальное, правовое, кадровое и информационное показывает в схеме технического обеспечения деятельности ПАСС Севера Вьетнама (рис. 4).

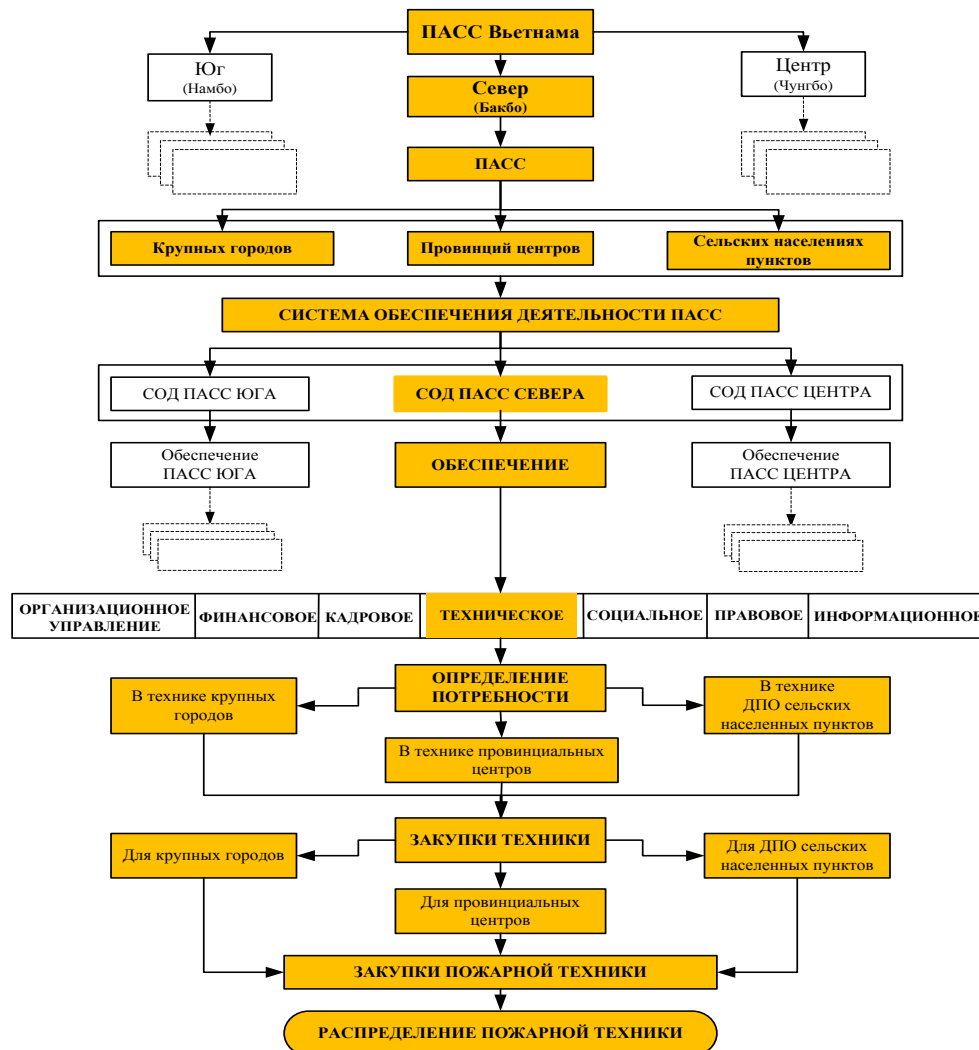


Рисунок 4 – Схема технического обеспечения деятельности ПАСС Севера Вьетнама

Организационное обеспечение ПАСС предлагается рассматривать как реализацию основных организационных законов: построения организаций, организационных структур, синергии, самосохранения, развития.

Техническое обеспечение ПАСС предлагается рассматривать как совокупность системы согласованных между собой (по целям, задачам, производительности, совместимости и другим параметром) средств (СТС) ПАСС и технологий, а также тактики их применения для предотвращения и ликвидации пожаров и техногенных катастроф. Разработка и использование СТС ПАСС предлагается рассматривать как один из основных инструментов практической реализации Единой научно-технической политики ПАСС в обеспечении пожарной безопасности страны (рис. 4).

В связи с тем, что личный состав пожарных подразделений крупных городов

состоит из профессиональных пожарных и спасателей, а личный состав ДПО сельских населенных пунктов - из добровольцев, то СТС автором предлагается разрабатывать отдельно для ПАСС и для ДПО, что позволит учесть специфику их технического вооружения, оптимизировать закупки техники, совершенствовать техническое обеспечение ПАСС и прогнозировать его развитие в будущем. В качестве вспомогательных инструментов при формировании системы технического обеспечения подразделений ПАСС в диссертации предлагается предусмотреть внедрение программных продуктов, автоматизирующих отдельные процессы закупочной деятельности.

Научно-техническое обеспечение ПАСС предлагается рассматривать как осуществление единой научно-технической политики в области пожарной безопасности, включая научное обоснование управленческих, организационных, технических, экономических и иных решений.

Правовое обеспечение ПАСС предлагается рассматривать как соответствующую направлениям и темпам развития экономики страны и ПАСС юридическую базу функционирования службы - это законы, подзаконные акты, постановления правительства, приказы министра и др.

Финансовое обеспечение ПАСС предлагается осуществлять за счет госбюджета, а финансовое обеспечение ДПО – за счет охраняемых объектов, пожертвований, отчислений от платы за услуги Вьетнамского добровольного пожарного общества.

В результате проведенного анализа выявлено значительное противоречие между высокими темпами роста экономики страны и недостаточно высоким научно-техническим уровнем обеспечения функционирования систем безопасности используемых в экономических, инфраструктурных, социальных, культурных, экологических и других областях развития страны.

Главной задачей исследования является разрешение этого противоречия путем разработки модели и алгоритмов технического обеспечения системы безопасности. Перечисленные виды обеспечения деятельности ПАСС и ДПО представляют собой направления для дальнейших исследований.

Во второй главе «Определение потребности городов и населенных пунктов в пожарной технике» анализируется система управления обеспечением деятельности подразделений ПАСС Севера Вьетнама.

К настоящему времени в 212 населенных пунктах районного уровня Севера Вьетнама имеется 78 частей пожарной охраны и аварийно-спасательных служб, что составляет 26% необходимого количества. В 89 действующих промышленных центрах Севера Вьетнама имеется 17 частей, что составляет 19% от необходимого количества.

Данные свидетельствуют о том, что требуется проведение тщательного анализа обеспечения ПАСС Севера Вьетнама пожарной техникой.

Анализ технического оснащения пожарной охраны и аварийно-спасательных служб. Необходимым условием высокого уровня боеспособности является своевременное решение задач технического обслуживания пожарных автомобилей, обеспечение их постоянной технической готовности. Управление поддержанием и обеспечением технической готовности, МТО и организацией эксплуатации ПТ возложено на техническую службу. Автором определены основные задачи управления техническим обеспечением ПАСС (рис. 5).

В настоящее время, пожарная охрана и аварийно-спасательные службы используют 1441 ПА, из которых 800 (75,33%) основных ПА имеют срок службы от 15 до 20 и более лет. При этом количество 322 (85%) специальных пожарных автомобилей имеют срок службы от 15 до 20, что критически мало.

С учетом числа жителей, уровня организации пожарной охраны во Вьетнаме проведена классификация 180 тыс. населенных пунктов, в которых проживают более 70 млн. человек.

Автором сформулированы следующие основные проблемы, сдерживающие развитие пожарного добровольчества во Вьетнаме:

- проблемы организационного характера;
- проблемы медленных темпов формирования законодательной и нормативно-правовой базы для успешного функционирования и развития ДПО;
- проблемы подготовки добровольцев для выполнения ими задач по профилактике и тушению пожаров, проведению аварийно-спасательных работ;
- проблемы финансового и материально-технического обеспечения деятельности ДПО;
- проблемы оснащения пожарной техникой, пожарно-техническим вооружением и средствами защиты личного состава ДПО.

В диссертации представлена структура основных задач по совершенствованию деятельности ДПО (рис. 6). К основным задачам относятся: совершенствование организационной структуры ДПО, обоснование технической оснащенности, разработка критериев оценки деятельности ДПО и др.

Проведен анализ динамики численности пожарных добровольцев в сельских населенных пунктах за период 2006-2015 гг. (рис. 7).

Проведен анализ динамики числа техногенных, природных и биолого-социальных ЧС по Северу Вьетнама (рис. 8) из которого можно сделать вывод о тенденции к увеличению техногенных ЧС.



Рисунок 5 - Задачи управления техническим обеспечением службы

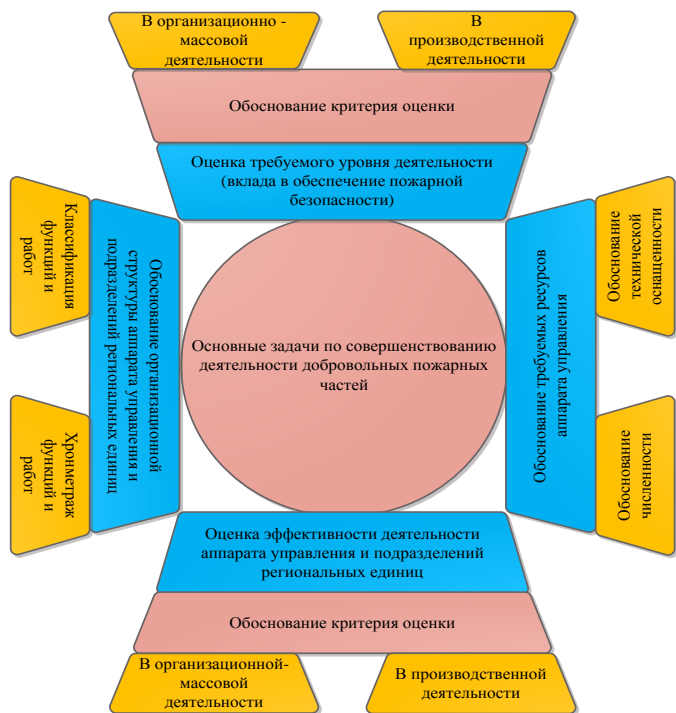


Рисунок 6 – Структура основных задач по совершенствованию деятельности ДПО

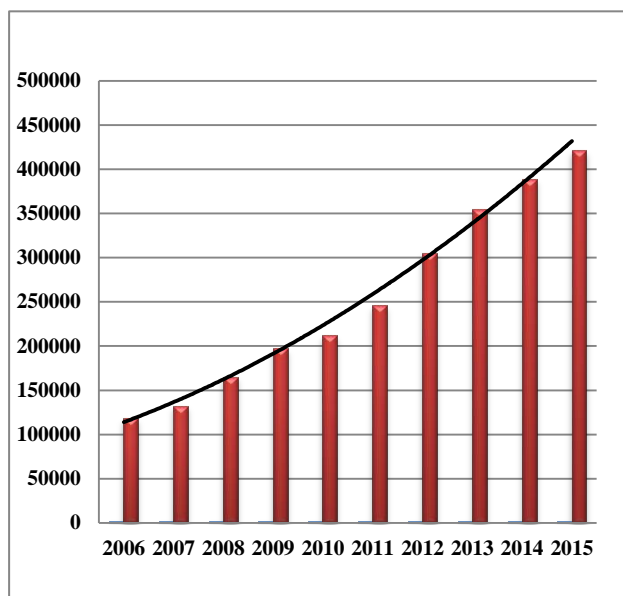


Рисунок 7 – Динамика численность пожарных добровольцев в сельских населенных пунктах Вьетнама

По наиболее распространенным видам пожаров и ЧС получены цепные коэффициенты их роста по годам. На основе результатов расчетов определен базисный прирост T_6 общего числа ЧС за последние десять лет.

$$T_6 = \frac{(Y_t - Y_0)}{Y_0} \cdot 100. \quad (1)$$

По техногенным ЧС $T_6 = + 17,51\%$; биолого-социальным ЧС $T_6 = + 33,3\%$; по природным ЧС $T_6 = + 22,00\%$, что свидетельствует о росте числа данных ЧС. Так, их число за десять лет по Северу Вьетнама увеличилось на $+ 28,92\%$ (рис. 9, рис. 10, рис. 11).

При этом число погибших людей на Севере Вьетнама за десять лет сократи-

лось на + 65,31%, а число травмированных уменьшилось на - 22,25%.

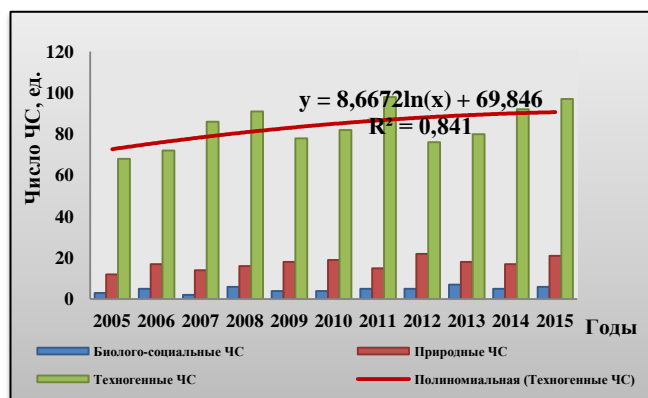


Рисунок 8 – Динамика числа различных видов ЧС по Северу Вьетнама

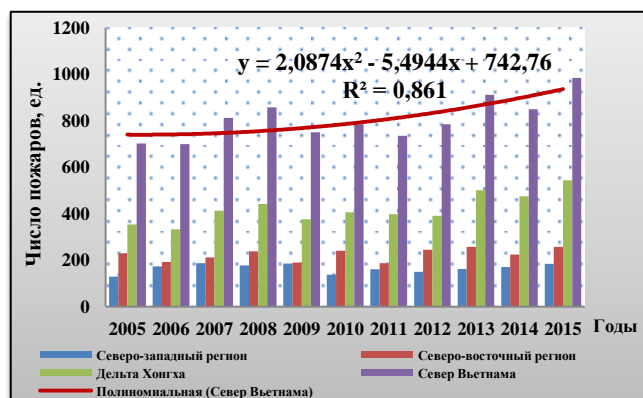


Рисунок 9 – Динамика изменения числа пожаров в регионах

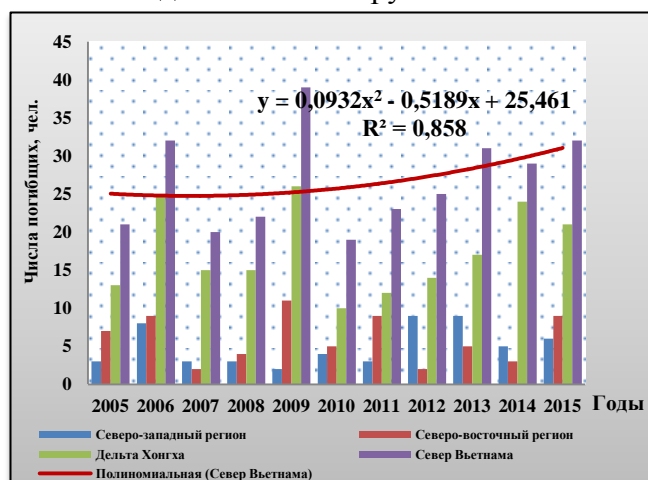


Рисунок 10 – Динамика числа погибших людей во время пожаров

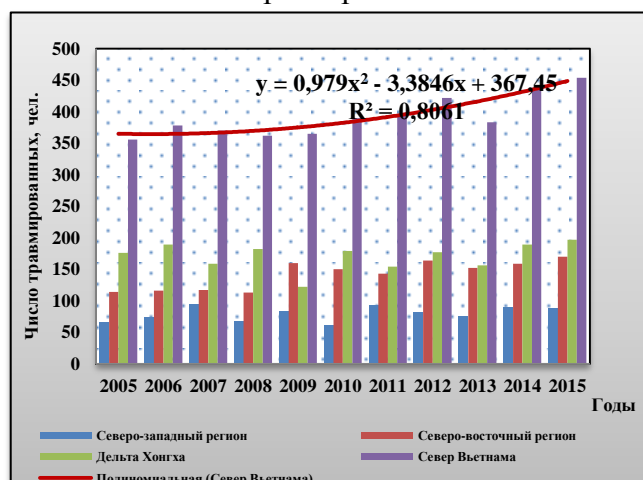


Рисунок 11 – Динамика числа травмированных людей во время пожаров

Для определения направлений дальнейшего развития ПАСС был разработан прогноз роста числа пожаров. Для этого использовались: метод наименьших квадратов, скользящих средних, модель экспоненциального сглаживания.

Автором показано, что по Северу Вьетнама прогнозируется рост числа пожаров (рис. 12).

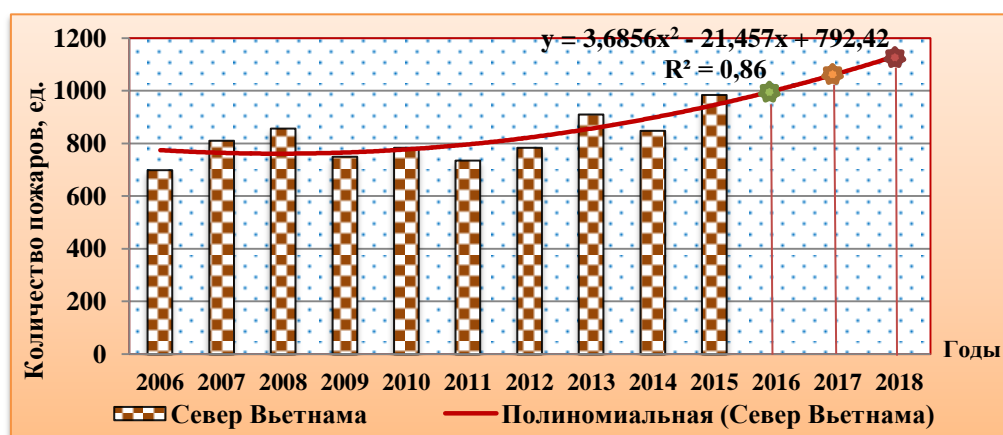


Рисунок 12 – Результат краткосрочного прогнозирования общего количества пожаров на территории Севера Вьетнама до 2018 года

На основе прогнозов факторов оперативной обстановки представлена модель определения потребности крупнейших городов Севера Вьетнама в пожарных автомобилях (рис. 13).



Рисунок 13 – Факторы, определяющие потребности в ПА крупнейших городов Севера Вьетнама
В частности, для определения числа пожарных автомобилей будем использовать выражения:

$$P_j = \frac{\lambda \bar{\tau}_{\text{обсл}}}{j} \sum_{i=0}^{j-1} (j-i) a_{j-i} P_i \quad (j=1,2,3\dots). \quad (2)$$

Расчеты показывают, что потребность крупных городов в ПА Севера Вьетнама составляет 294-315 ПА. Это составляет 145% от имеющихся в настоящее время (только 208-218 ПА). Потребность провинциальных центров и сельских населенных пунктов Севера Вьетнама составляет 1625 ПА. Это составляет процентов 318% от числа ПА от имеющихся в настоящее время (511 ПА).

В третьей главе «Совершенствование системы обеспечения пожарными автомобилями противопожарной аварийно-спасательной службы и добровольной пожарной охраны Севера Вьетнама» исследованы проблемы перспективного планирования обеспечения деятельности ПАСС.

Обеспечение своевременного и наиболее полного удовлетворения потребности в пожарных автомобилях при отсутствии их производства в стране, основывается на правильно организованном перспективном и текущем планировании их закупок.

При расчете темпов обеспечения следует учитывать количество государственных научно-технических программ, направленных на решение важнейших проблем экономики инфраструктуры и агропромышленного комплекса (АПК) страны и ее регионов.

При проектировании системы управления техническим обеспечением ПАСС и ДПО пожарными автомобилями (рис. 14), необходимо учитывать ряд следующих факторов: качество техники, ее соответствие технологии и тактическим приемам тушения пожаров, стоимость и др.

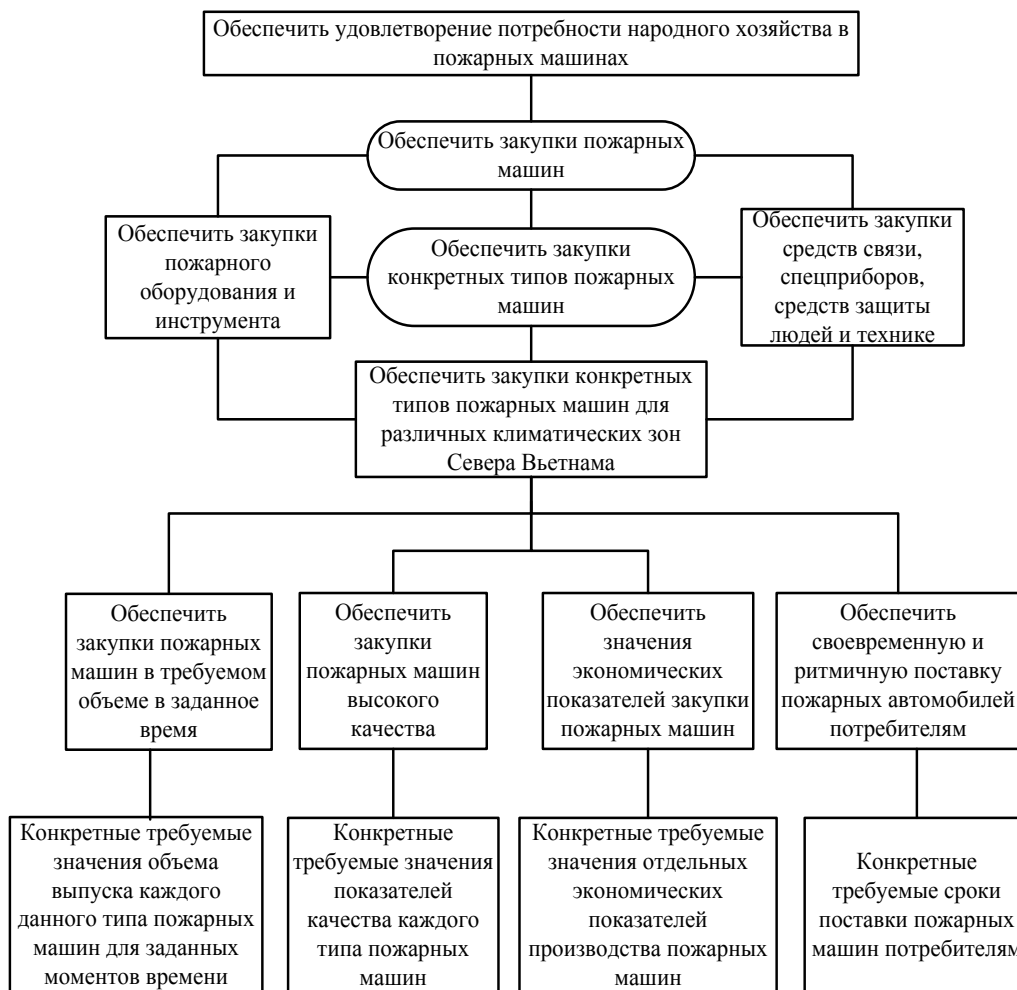


Рисунок 14 – Схема управления системой технического обеспечения ПАСС и ДПО в ПА Севера Вьетнама

Кроме того, необходимо учитывать факторы, характеризующие использование ПА: сроки и условия эксплуатации, нормативную продолжительность службы, возможность их передачи из ПАСС в ДПО и др.

Для визуализации процесса обеспечения ПА автором построена графическая модель (рис. 15). Она позволяет отслеживать техническое состояние автопарка ПА с различными сроками эксплуатации на текущий момент времени.

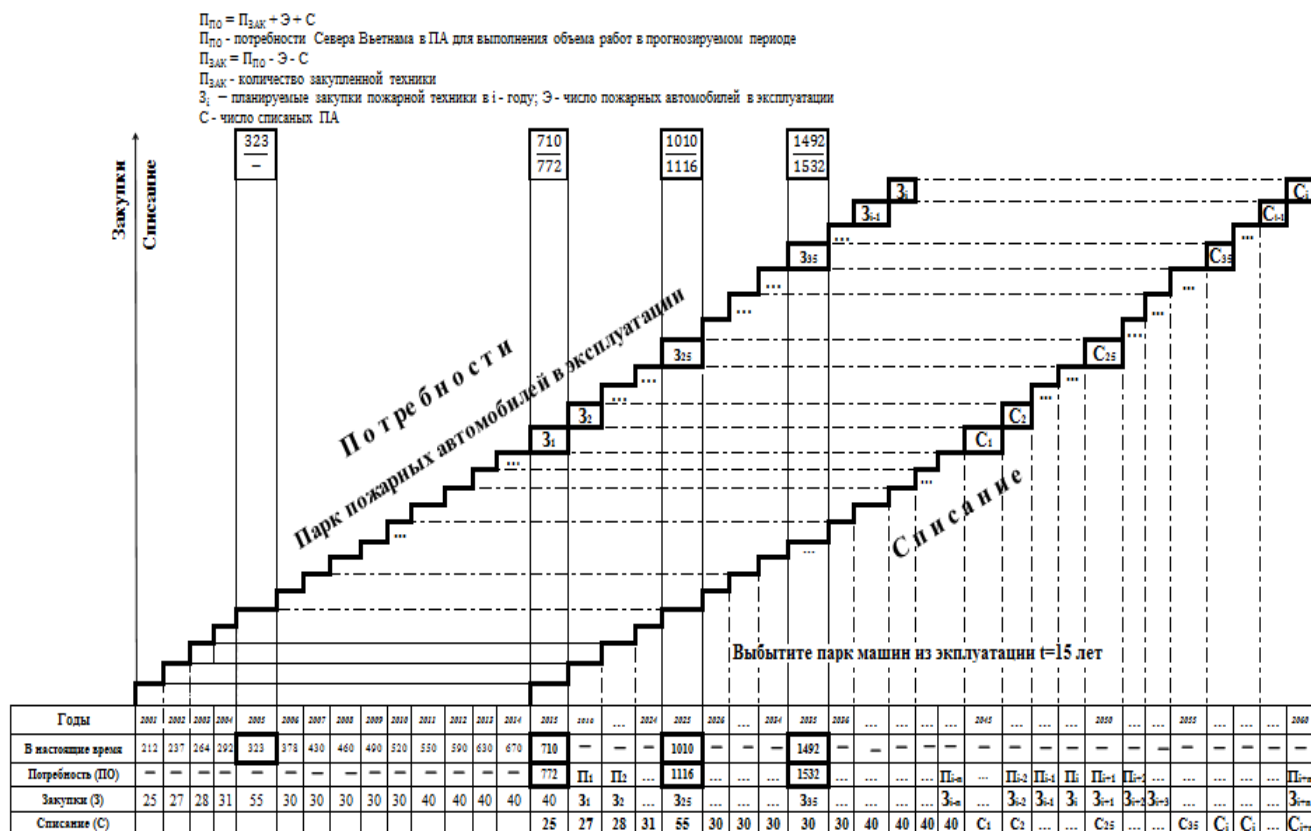


Рисунок 15 – Графическая модель планирования покрытия потребности в основных и специальных ПА

Модель позволяет учитывать по годам: число пожарных автомобилей в эксплуатации; прогнозировать потребности в ПА для выполнения объемов работ по обеспечению пожарной безопасности; планировать закупки пожарной техники в определенном году; учитывать число списанных автомобилей.

Модель позволяет также определять объем финансирования для закупки пожарных автомобилей и содержания личного состава.

Количество пожарных автомобилей, находящихся в эксплуатации, определяется с учетом их нормативного срока службы. В качестве расчетной можно принять формулу:

$$N(t) = \sum_{i=t-\tau}^t B_i, \quad (3)$$

где: $N(t)$ – наличие число пожарных автомобилей в эксплуатации в году t ;

τ – нормативный срок службы;

B_i – закупки пожарных автомобилей конкретного типа в i – году.

Финансовые затраты на закупку пожарных автомобилей и затраты на содержание единицы личного состава определены по формуле

$$P_{общая} = P_{ПА} + P_{ЛС} = \sum_{i=1}^m K_m Z_m^{ПА} + \sum_{i=1}^m K_m n_m Z_m^{ЛС}, \quad (4)$$

где: $P_{общая}$ – Общая стоимость ресурсов для ПАСС Севера Вьетнама;

$R_{ПА}$ – стоимость пожарных автомобилей для ПАСС Севера Вьетнама;

$R_{ЛС}$ – стоимость содержания личного состава для ПАСС Севера Вьетнама;

K – количество ПА;

$З^{ПА}$ – затраты на содержание единицы техники (ПА);

$З^{ЛС}$ – затраты на содержание единицы личного состава;

n – численность личного состава, работающего с пожарной техникой.

Прогнозирование численности личного состава службы ПАСС может производиться с помощью следующих расчетных формул:

$$N_{ЛС} = N_{ЛС}^{бр} + N_{СНС} + N_{ВНС}, \quad (5)$$

где $N_{ЛС}^{бр}$ – численность личного состава службы, входящего в боевых расчетах на основных и специальных ПА;

$N_{СНС}$ – численность среднего начальствующего состава;

$N_{ВНС}$ – численность высшего начальствующего состава.

Численность боевого расчета

$$N_{ЛС}^{бр} = N_{ЛС}^{осн.а} + N_{ЛС}^{сп.а} + N_{ЛС}^{доп}, \quad (6)$$

При этом

$$N_{ЛС}^{осн.а} = \sum_i N_i n_i^{бр}, \quad (7)$$

где N_i – число основных ПА i -ого года;

$n_i^{бр}$ – численность боевого расчета основного ПА i -ого типа.

$$\text{Аналогично } N_{ЛС}^{сп.а} = \sum_k N_k n_k^{бр}, \quad (8)$$

где N_k – число специальных ПА k -ого типа.

Численность среднего начальствующего состава службы

$$N_{СНС} = \alpha N_{ЛС}^{бр} + N_{СР.КВ}^{ГПН} \quad 0 < \alpha < 1, \quad (9)$$

где $N_{СР.КВ}^{ГПН}$ – численность работников ГПН и $N_{ЛС}^{бр}$ – численность оперативных работников, которые должны иметь среднее специальное образование.

Таблица 1 – Прогноз общей численности личного состава ПАСС Севера Вьетнама

Годы	На основных ПА			На спец. авт.	Спец. высш. и ср. квал.	Всего		
	1 вар.	2 вар.	3 вар.			1 вар.	2 вар.	3 вар.
В настоящее время	3680	3680	3680	240	780	4700	4700	4700
2015	4705	4555	4465	503	970	6178	6028	5938
2025	6005	5805	5685	876	1430	8311	8111	7991
2035	7960	7730	7610	1381	2180	11521	11291	11171

Из таблицы следует, что в настоящее время (2015г) численность личного состава ПАСС Севера Вьетнама составляет 4700 чел., а потребность 6178 чел., тогда надо добавлять 1478 чел. К 2025 будет 8311 чел. и к 2035 будет 11521 чел.

В четвертой главе «Обеспечения деятельности противопожарной аварийно-спасательной службы Севера Вьетнама на основе методов сетевого планирования» рассматривается вариант обеспечения пожарной безопасности сельских районов на основе развития добровольной пожарной охраны.

С помощью диаграммы «Проблемы – причины» («диаграмма Исикавы») автором проведен анализ проблем эффективного использования ресурсов с учетом перспектив развития территорий (рис. 16).



Рисунок 16 – Основные проблемы и направления развития ДПО Севера Вьетнама

Для определения алгоритма ДПО предлагается использовать методы сетевого планирования и проектного управления. Рассматриваемый процесс представлен в виде сетевого графика (рис. 17) и диаграммы Ганта (рис. 18).

Графическое представление укрупненного плана работ показывает, что на критическом пути лежат задачи исследования территорий, на которых планируется развитие подразделений ДПО. Это позволит получить концепцию развития подраз-

делений ДПО. В ней будут определены направления технического обеспечения: места дислокации подразделений, количество типов пожарной техники и оборудования, численность личного состава подразделений и способов его мотивации и т.п.

Завершающим этапом в реализации комплекса мероприятий будет включение вновь созданных подразделений в план привлечения сил и средств соответствующего пожарно-спасательного гарнизона.

На этом этапе определяется: какие задачи являются первоочередными, какова последовательность шагов к достижению поставленной цели, при наличии соответствующих ресурсов, какие процессы могут идти независимо друг от друга, а какие могут начинаться после завершения определенных работ и, самое главное, с чего следует начать работу, чтобы не потерять время (рис. 17, рис. 18).

Представляется целесообразным в качестве пилотного проекта выбрать территорию Севера Вьетнама, и, на примере реализации проекта, получить опыт, который после изучения и корректировки можно будет распространить на территорию всего Вьетнама.

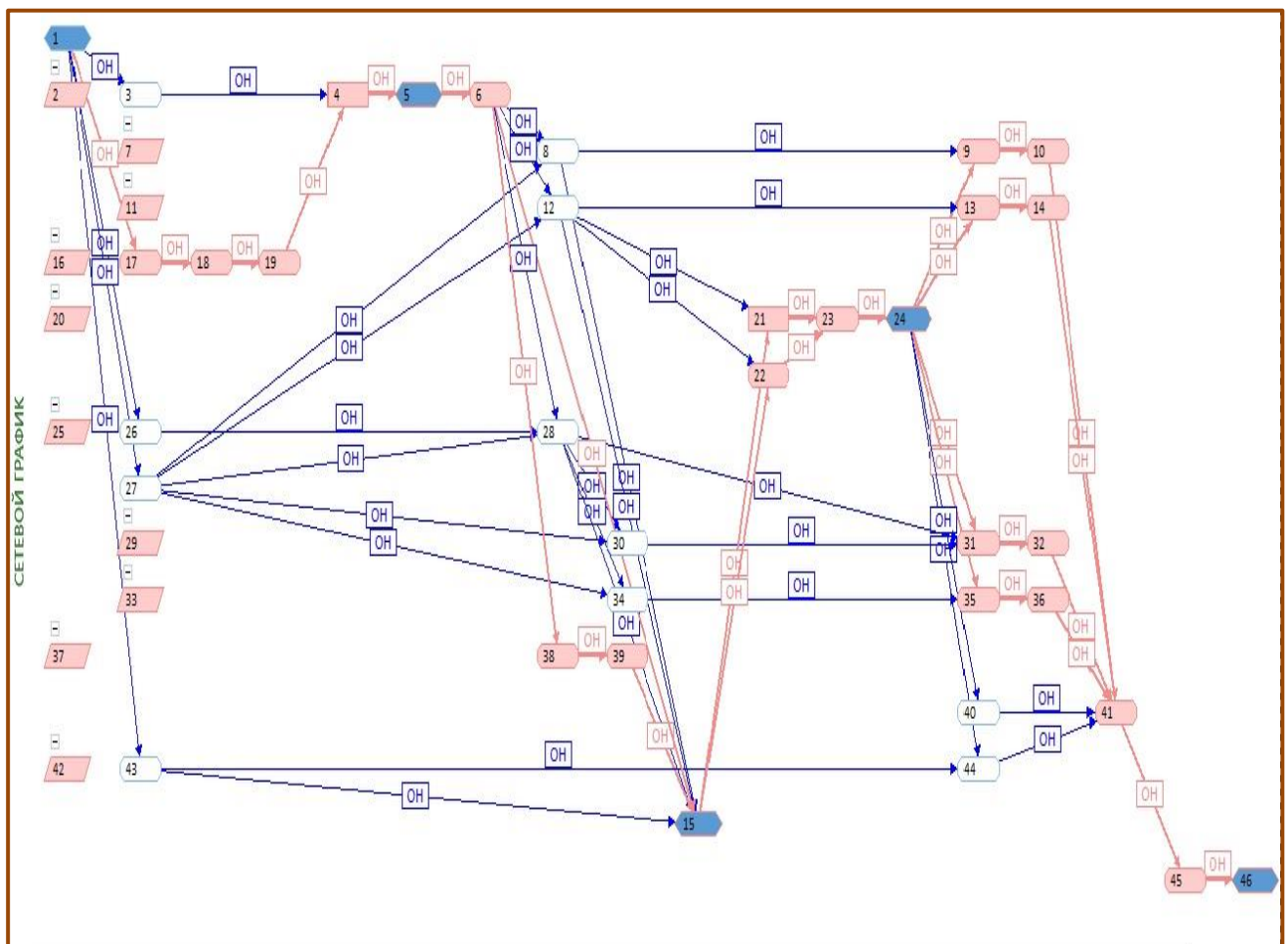


Рисунок 17 – Сетевой графики комплекса мероприятий по развитию ДПО территории

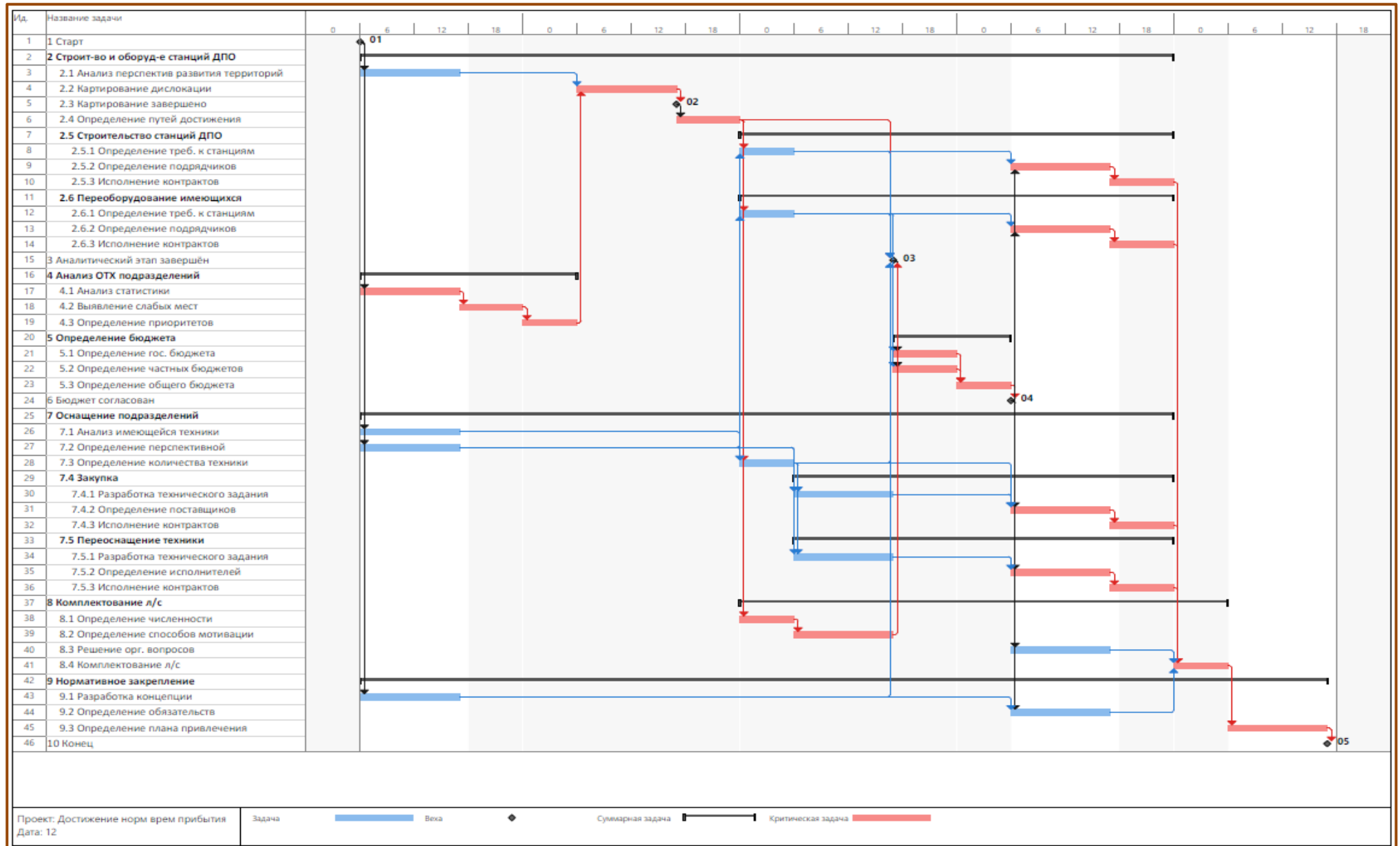


Рисунок 18 – Диаграмма Гантта «проект: Развитие ДПО Вьетнама»

Построение ПАСС, способной обеспечить необходимый уровень пожарной безопасности, невозможно без четкого определения главных направлений функционирования и видов обеспечения ее деятельности. В связи с этим, сформировалась схема технического обеспечения деятельности ПАСС Севера Вьетнама (рис. 19).

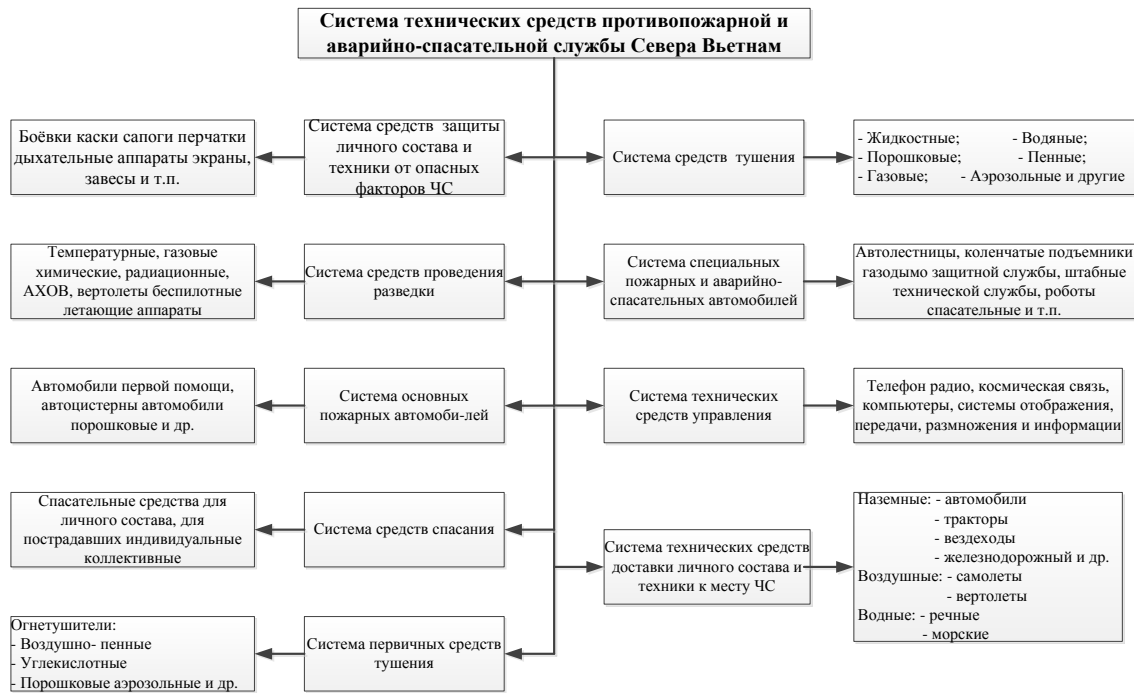


Рисунок 19 – Вариант предлагаемой системы технических средств ПАСС Вьетнама

Построена сетевая модель обеспечения потребности Севера Вьетнама в ПА (рис. 20).

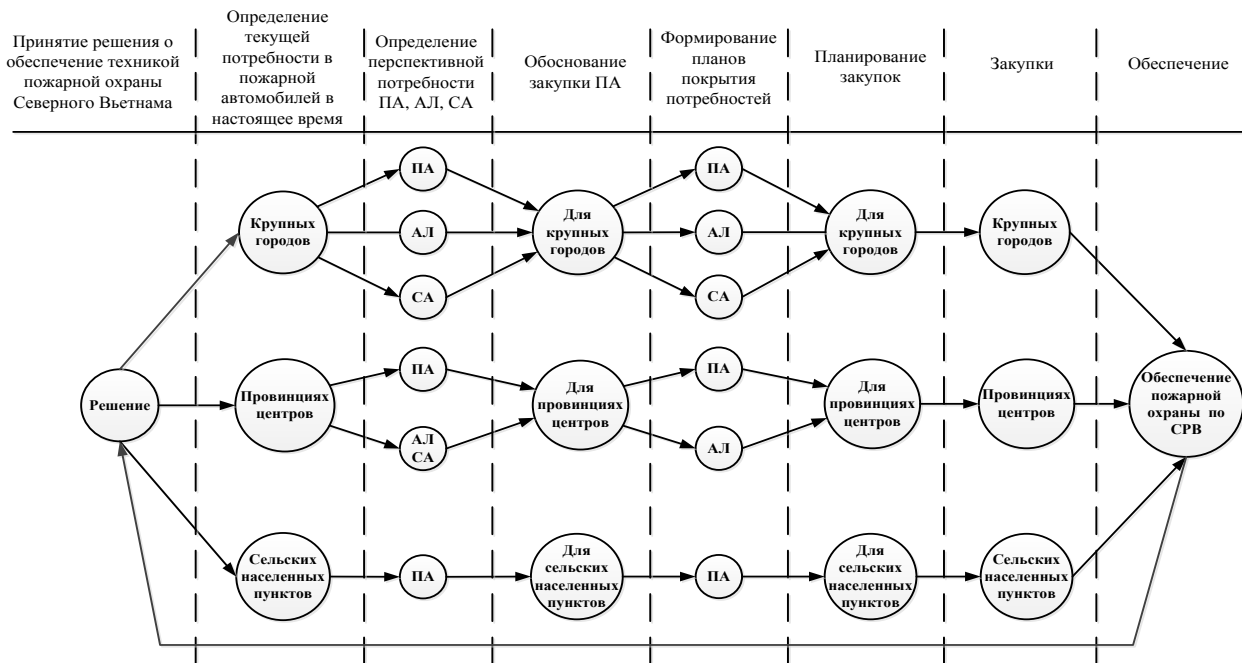


Рисунок 20 – Сетевая модель техническим обеспечением Севера Вьетнама ПА

Модель позволяет рассматривать этапы обеспечения технической потребности по трем основным направлениям: крупных городов, провинциальных центров и сельских населенных пунктов.

Предложены алгоритмы закупок ПА (рис. 21), а также планирования обеспечения ПАСС и ДПО пожарными автомобилями (рис. 22).



Рисунок 21 – Линейный алгоритм планирования закупок для покрытия потребности в основных и специальных ПА

Разработанные алгоритмы позволяют организовать процессы закупок пожарной техники и технического обеспечения подразделений ПАСС и ДПО крупных городов и сельской местности Севера Вьетнама.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Главными результатами диссертационного исследования являются модели и алгоритмы технического обеспечения деятельности противопожарной аварийно-спасательной службы и добровольной пожарной охраны Севера Вьетнама. В ходе проведенных исследований получены следующие результаты:

1. Исследованы специфика деятельности противопожарной аварийно-спасательной службы и добровольной пожарной охраны, обусловленные особенностями социально-экономического развития Севера Вьетнама. Результаты исследования показали, что существуют противоречия между темпами экономического и научно-технического развития и темпами технического обеспечения противопожар-



Рисунок 22 – Линейный алгоритм обеспечения ПАСС и ДПО пожарными автомобилями

ной аварийно-спасательной службы. В ближайшие годы это противоречие может сдерживать развитие экономики страны.

2. Исследована структура управления и система технического обеспечения противопожарной аварийно-спасательной службы Севера Вьетнама. Результаты показывают, что их функционирование ориентировано, главным образом, на решение задач противопожарной аварийно-спасательной службы и очень мало ориентировано на решение задач добровольной пожарной охраны.

3. Предложен новый подход к построению систем технических средств противопожарной аварийно-спасательной службы и добровольной пожарной охраны Севера Вьетнама, который позволят проектировать техническое обеспечение противопожарной аварийно-спасательной службы крупных городов, провинциальных центров и сельских населенных пунктов с учетом специфики территории, а также тактики тушения пожаров.

4. Предложены методики определения и покрытия потребности в основных и специальных пожарных автомобилях для крупных городов Севера Вьетнама до 2025 и 2035 гг. Они дают возможность планировать процесс обеспечения пожарными автомобилями крупных городов и сельских районов на длительные периоды времени.

5. Построены сетевая и графическая модели, а также алгоритмы технического обеспечения деятельности противопожарной аварийно-спасательной службы и добровольной пожарной охраны Севера Вьетнама. Они позволяют оптимизировать аппарат и методы управления проектами при разработке системы обеспечения техникой противопожарной аварийно-спасательной службы и добровольной пожарной охраны.

6. Построена графическая модель планирования покрытия потребности в основных и специальных пожарных автомобилях, которая учитывает процесс закупок, эксплуатации, списания пожарной техники в подразделениях противопожарной аварийно-спасательной службы, а также процесс передачи техники в добровольные пожарные формирования.

7. Комплекс разработанных моделей и алгоритмов использован для разработки и совершенствования системы технического обеспечения противопожарной защиты городов, населенных пунктов Севера Вьетнама. С некоторыми модификациями, он может быть использован для решения организационно-управленческих проблем других служб МОБ Вьетнама.

Разработан прогноз потребности пожарной охраны городов, сельских населенных пунктов в пожарно-техническом вооружении, финансовых ресурсах, техническом обслуживании и ремонте пожарной техники и т.п. Кроме того, этот прогноз является научной основой для определения потребности народного хозяйства в кадрах оперативных подразделений пожарной охраны.

На основе полученных результатов разработаны: «Методика определения текущей и перспективной потребности народного хозяйства Севера Вьетнама в пожарных автомобилях», «Методика планирования покрытия потребности народного

хозяйства Севера Вьетнама в пожарных автомобилях».

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ

В научных изданиях, рекомендованных ВАК России

1. Нгуен Ба Туан. Техническое обеспечение противопожарной аварийно-спасательной службы Севера Вьетнама / В.Л. Семиков, А.В. Прокушин, Нгуен Ба Туан // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал – 2015. – №4 (62). С. 27-34.

2. Нгуен Ба Туан. Проблемы добровольной пожарной охраны во Вьетнаме / А.В. Прокушин, Нгуен Ба Туан // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. – 2015. - №5 (63). С. 18-25.

3. Нгуен Ба Туан. Прогнозирование пожаров в Северном Вьетнаме в пожароопасный период / Нгуен Ба Туан // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. – 2016. – №1 (65). Режим доступа: <http://academygps.ucoz.ru/ttb/2016-1/2016-1.html>

4. Нгуен Ба Туан. Управление проектами в системах безопасности / В.Л. Семиков, А.В. Прокушин, Нгуен Ба Туан // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. – 2016. – №5 (69). Режим доступа: <http://academygps.ucoz.ru/ttb/2016-5/2016-5.html>.

5. Нгуен Ба Туан. Развитие системы управления обеспечением деятельности гарнизона пожарной службы Вьетнама / В.Л. Семиков, Нгуен Ба Туан // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. – 2016. – №6 (70). Режим доступа: <http://academygps.ucoz.ru/ttb/2016-6/2016-6.html>.

6. Нгуен Ба Туан. Разработка проекта: «Развитие добровольной пожарной охраны Севера Вьетнама» / В.Л. Семиков, Нгуен Ба Туан, А.В. Прокушин, М.Ю. Прус // Технологии техносферной безопасности: интернет-журнал. – 2017. – №1 (71). Режим доступа: <http://academygps.ucoz.ru/ttb/2017-1/2017-1.html>.

Статьи, публикации в сборниках конференций

7. Нгуен Ба Туан. Общая остановка с пожарами во Вьетнаме за период 2005-2015 годов/ Нгуен Ба Туан // Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Комплексные проблемы техносферной безопасности». – Воронеж: ВГТУ, 2014. – С. 5-7.

8. Нгуен Ба Туан. Определение потребностей противопожарной аварийно-спасательной службы Севера Вьетнама/ Нгуен Ба Туан // Матер. XXIII-й междунар. науч.-практ. конф. «Системы безопасности». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. – С. 145-150.

9. Нгуен Ба Туан. Добровольные пожарные формирования в системе безопасности Вьетнама/ Нгуен Ба Туан, В.Л. Семиков // Матер. VI-й Всерос. науч.-практ. конф. «Соврем. технол. обеспеч. гражд. обор. и ликв. посл. ЧС». –Воронеж: ВИГПС МЧС России, 2015. – С. 183-186.

10. Нгуен Ба Туан. Анализ пожарных рисков во Вьетнаме в период 2000-2014 годов/ Нгуен Ба Туан, В.Л. Семиков // Матер. XXV-й междунар. науч.-практ. конф. «Предупреждение. Спасение. Помощь». – М.: АГЗ МЧС России, 2015 – С. 128-133.

11. Нгуен Ба Туан. Оптимизация организационной модели противопожарной и аварийно-спасательной службы СРВ: состояние и прогноз/ Нгуен Ба Туан, В.Л. Семиков // Матер. XXV-й междунар. науч.-практ. конф. «Предупреждение. Спасение. Помощь». – М.: АГЗ МЧС России, 2015. – С. 139-142.

12. Нгуен Ба Туан. Анализ состояния добровольных пожарных формирований в системе безопасности Вьетнама/ Нгуен Ба Туан, В.Л. Семиков // Матер. Всерос. науч. конф. «Сист. обеспеч. техносф. без-ти». – Таганрог: ЮФУ, 2015. – С. 107-110.

13. Нгуен Ба Туан. Модели управления ресурсами обеспечения деятельности противопожарной аварийно-спасательной службы/ Нгуен Ба Туан, В.Л. Семиков // Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Сервис безопасности в России: опыт, проблемы, перспективы. Обеспечение безопасности при ЧС». – С.- Петербург: УГПС МЧС России, 2015. – С.109-110.

14. Нгуен Ба Туан. Проблемы управления обеспечением деятельности добровольной пожарной охраны во Вьетнаме/ Нгуен Ба Туан, В.Л. Семиков // Матер. X-й Всерос. науч.-практ. конф. «Пробл. обеспеч. взрывобез. и противод. тер» – С.- Петербург: УГПС МЧС России, 2015. – С. 214-216.

15. Нгуен Ба Туан. Анализ системы управления гарнизоном пожарной охраны города/ Нгуен Ба Туан // Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Компл. пробл. техносфер. без-ти». – Воронеж: ВИГПС МЧС России, 2015. – С. 183-186.

16. Нгуен Ба Туан. Статистика пожаров и взрывов во Вьетнаме в период 2005-2014 годов/ Нгуен Ба Туан, В.Л. Семиков // Матер. VI-й Всерос. науч.-практ. конф. «Соврем. технол. обеспеч. гражд. обор. и ликв. посл. ЧС»: Ч. 2. – Воронеж: ВИГПС МЧС России, 2015. – С. 115-117.

17. Нгуен Ба Туан. Проблемы управления обеспечения деятельности добровольной пожарной охраны во Вьетнаме/ Нгуен Ба Туан, В.Л. Семиков // Матер. II-й междунар. науч.-практ. конф. молодых учёных и специалистов «Проблемы техносферной безопасности». - М.: Академия ГПС МЧС России, – 2015. с. 344-347.

18. Нгуен Ба Туан. Проблема совершенствования управление обеспечением деятельности подразделений пожарной охраны – причины и пути решения/ Нгуен Ба Туан // Матер. VI-й Всерос. науч.-практ. конф. «Пожарная безопасность: проблемы и перспективы»: Ч2. – Воронеж: ВИГПС МЧС России, 2015. – С.107-110.

19. Нгуен Ба Туан. Сети опорные пункты и добровольных пожарных формирований в системе безопасности Вьетнама/ Нгуен Ба Туан, В.Л. Семиков // Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Компл. пробл. техносф. без-ти». – Воронеж: ВИГПС МЧС России, 2015. – С. 176-179.

20. Нгуен Ба Туан. Национальный центр управления в кризисных ситуациях в системе безопасности Вьетнама/ Нгуен Ба Туан // Матер. XXV-й междунар. науч.-практ. конф. «Системы безопасности». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – С. 20-23.

21. Нгуен Ба Туан. Развитие виртуальной семантической среды интеграцией компонентов тренажерных комплексов различного назначения / Нгуен Ба Туан, Рожнов А.В., Прус М.Ю. // Матер. XXV-й междунар. науч.-практ. конф. «Системы безопасности». – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – С. 68-71.

Нгуен Ба Туан

**МОДЕЛИ И АЛГОРИТМЫ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНИЧЕСКИМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ И
АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ СЛУЖБЫ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Подписано в печать 20 сентября 2017 г. Формат бумаги 60×90 1/16
Печать офсетная. Тираж 100 экз. Заказ №686.

Академия ГПС МЧС России. 129336, г. Москва, ул. Бориса Галушкина, 4