

## УПРАВЛЕНИЕ В ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ: МОДЕРНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПОЖАРНОЙ СЛУЖБЫ

### MANAGEMENT IN ORGANIZATIONAL SYSTEMS: MODERNIZATION OF THE WORK OF THE FIRE SERVICE

**S. Aksenov  
I. Gayfullin**

*Summary.* This paper discusses the main objectives behind the establishment of fire and rescue teams, focusing on their role in fighting a significant number of conventional fires, as well as preparing for large-scale fire incidents. It highlights that large fires represent the most challenging scenarios faced by firefighting teams. The paper presents a model for estimating the frequency of large fires based on three key indicators: response time to fires, the number of firefighting equipment used, and the number of water sources used to extinguish fires.

*Keywords:* large fire, operational activity, occupancy time, mobile fire and rescue equipment, fire extinguishing agent delivery devices, histogram, decision tree.

**Аксенов Сергей Геннадьевич**

д-р э.н., профессор,

ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологий

beregpilya@mail.ru

**Гайфуллин Ильдар Рустемович**

магистрант,

ФГБОУ ВО Уфимский университет науки и технологий

pavel1112w@mail.ru

*Аннотация.* В статье рассматриваются основные задачи, стоящие за созданием пожарно-спасательных гарнизонов, особое внимание уделяется их роли в тушении значительного числа обычных пожаров, а также подготовке к крупномасштабным пожарным происшествиям. В ней подчеркивается, что крупные пожары представляют собой наиболее сложные сценарии, с которыми сталкиваются ППС. В работе представлена модель для оценки частоты крупных пожаров, основанная на трех ключевых показателях: времени реагирования на пожары, количестве используемого противопожарного оборудования и количестве источников воды, используемых для тушения пожаров.

*Ключевые слова:* крупный пожар, оперативная деятельность, время занятости, мобильная пожарно-спасательная техника, приборы подачи огнетушащих средств, гистограмма, дерево решений.

Согласно результатам исследования, основной целью создания пожарно-спасательных гарнизонов (ПСГ) является тушение значительного числа обычных пожаров с использованием установленных методов, а также обеспечение готовности к крупномасштабным пожарным происшествиям. В этом контексте крупный

пожар рассматривается как наиболее сложный сценарий, с которым может столкнуться PSG на протяжении всего срока ее эксплуатации.

Модель, показанная на диаграмме (рис. 1), описывает метод оценки частоты крупных пожаров путем тщательной оценки трех ключевых показателей:

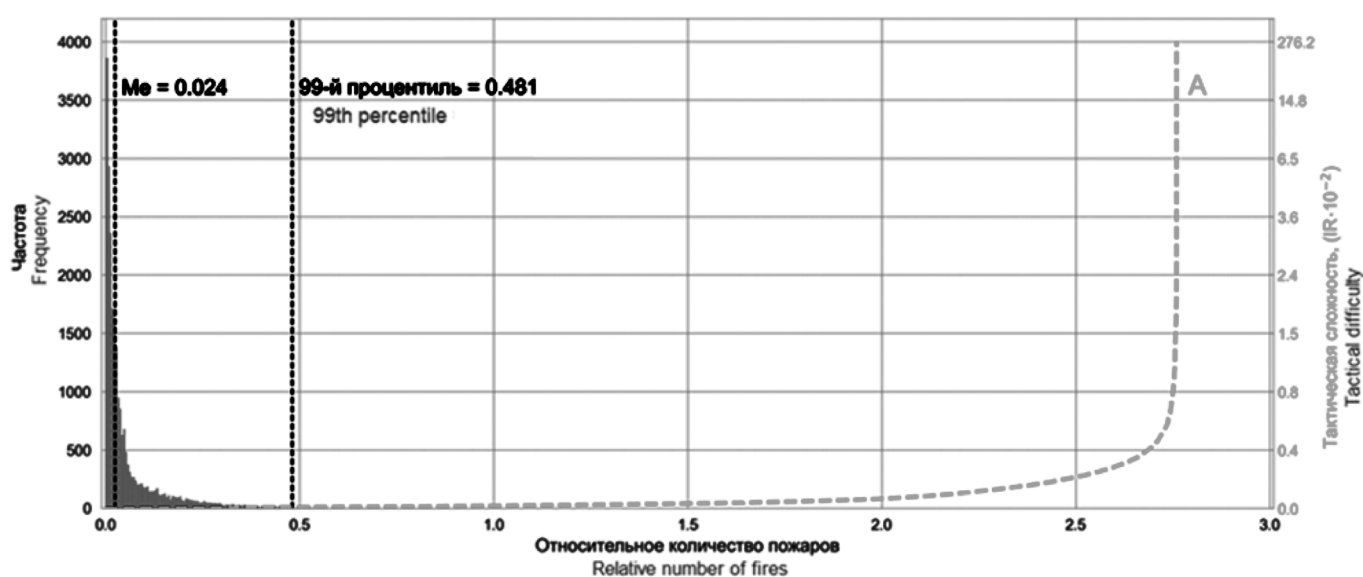


Рис. 1. Распределение пожаров, произошедших в Московской области за 2017 г. в зависимости от показателя тактической сложности (A) и частоты (Me — медиана)

- время, затрачиваемое на реагирование на пожар ( $T_{эн}$ );
- количество задействованного противопожарного оборудования ( $N_T$ );
- количество источников воды, используемых для тушения ( $N_{ств}$ ).

Практическое применение модели проиллюстрировано на примере Московской области, где ежегодно регистрируется самое большое количество пожаров в Российской Федерации (около 25 000 происшествий). В 2017 году в торговом центре «Синдика» в этом районе была проведена одна из самых сложных операций по тушению пожара.

Московская область входит в число наиболее сложных районов России для пожарно-спасательных подразделений, здесь более 5600 объектов повышенной опасности и самая высокая плотность населения — 175,25 человека на квадратный километр. Крупные пожары, требующие значительных ресурсов, происходят примерно каждые 4–5 лет, в то время как число обычных

пожаров колеблется от 100 000 до 130 000 случаев в год. В отличие от других регионов, где соотношение крупных и обычных пожаров примерно одинаковое (~10–5), такое неравенство в Московской области создает проблемы для Федеральной противопожарной службы в плане управления.

Для анализа этих вопросов, касающихся экономической эффективности и готовности пожарных служб, рекомендуется использовать методы «дерева решений», как показано на прилагаемой структурной схеме (рис. 2).

На начальном (нулевом) уровне мы можем концептуально разделить процесс управления на две области: тушение обычных пожаров (1) и крупных пожаров (2). Каждая область состоит из трех ключевых компонентов:

- Численность: Сюда входит персонал ПСП, участвующий в пожаротушении и спасательных операциях, а также дополнительные подразделения управления и службы поддержки.
- Обучение: Включает в себя мероприятия по поддержанию боевой готовности ПСП, включая на-

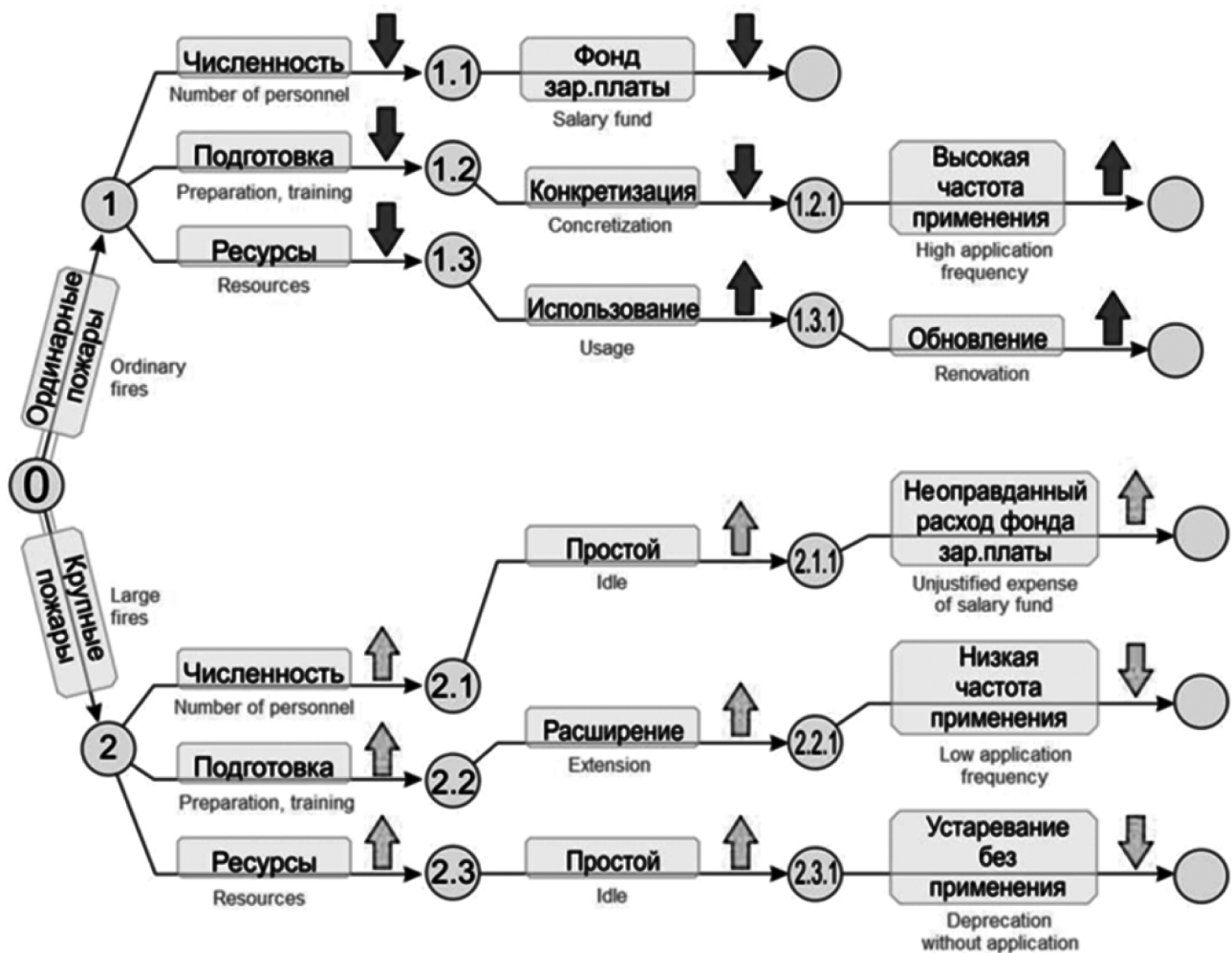


Рис. 2. Дерево решений для оценки экономической эффективности содержания пожарной охраны. Серые стрелки — тренд экономической эффективности и уровня боеготовности ПСП

бор, подготовку, повышение квалификации, медицинскую поддержку и обеспечение безопасных условий труда.

- Ресурсы: Это относится к техническому оборудованию, веществам и материалам, необходимым для выполнения поставленных задач (полный перечень приведен в главе 12 Технического регламента).

Давайте рассмотрим элементы первого направления более подробно. Если рассматривать гипотетический сценарий, при котором операции PSP ограничиваются обычными пожарами, то, согласно схеме (рис. 2), для снижения финансовых затрат и повышения общей готовности могут быть предложены следующие меры:

- Элемент 1.1: Сокращение штата ПСП позволит сэкономить на заработной плате, что позволит перенаправить средства на улучшение материального обеспечения как ПСП, так и ее подразделений.
- Элемент 1.2: Возможно снижение требований к обучению, поскольку тушение обычных пожаров требует лишь ограниченного набора тактических приемов и методов, а также минимального количества огнетушащих веществ и меньшего числа пожарных, использующих оборудование малой и средней мощности. Такой подход сокращает общее время обучения персонала PSP, уделяя особое внимание необходимым знаниям для быстрой квалификации.
- 1.2.1: Высокая частота обычных пожаров позволяет пожарным регулярно практиковать скоординированную тактику, помогая им сохранять и эффективно применять свои навыки.
- Элемент 1.3: Количество и разнообразие средств пожаротушения могут быть сокращены. Аналогичные условия при обычных пожарах позволяют использовать стандартный набор инструментов и реагентов.
- 1.3.1: Регулярное использование одних и тех же инструментов помогает пожарным поддерживать и, возможно, совершенствовать свои профессиональные навыки. Эффективное управление ресурсами может продлить срок службы инструмента, а модернизация должна основываться на практическом опыте и соответствовать конкретным условиям эксплуатации каждого ПСП.

Первоначальные выводы в первом направлении показывают, что, используя ПСП исключительно для ликвидации обычных пожаров, можно создать стабильную и эффективно функционирующую организацию, которая постоянно развивается в направлении достижения оптимального уровня экономической эффективности и боевой готовности.

В этом контексте тушение крупных пожаров выступает в качестве дестабилизирующего фактора, наруша-

ющего стабильное функционирование ГАЭС. Ветви дерева решений (рис. 2), относящиеся к этому направлению, экономически неэффективны и создают непредсказуемую потребность в увеличении ресурсов и расширении тактических возможностей. Кроме того, эти факторы могут потребовать дальнейших улучшений и обновлений PSG как организации.

- Элемент 2.1: Количество — Для эффективного тушения крупного пожара необходимо быстро мобилизовать значительное количество высококвалифицированного персонала ПСП. Таким образом, достаточное количество пожарных должно находиться в режиме ожидания в одном месте и быть готовым отреагировать на вызовы в кратчайшие сроки.
- Элемент 2.1.1: Вынужденный простой — Как упоминалось ранее, крупные пожары в пределах юрисдикции ПСП происходят очень редко, что делает экономически нецелесообразным постоянное содержание «чрезмерного» числа пожарных на дежурстве.

Неоправданный перерасход бюджета на оплату труда происходит при содержании высококвалифицированных специалистов, которые требуются только при крупных пожарах. В обычных условиях заработная плата должна выплачиваться регулярно на их профессиональном уровне, независимо от того, тушат ли они обычные или крупные пожары.

- Элемент 2.2: Подготовка — Условия, связанные с возникновением и развитием крупных пожаров, могут привести к множеству непредсказуемых ситуаций, таких как наличие большого количества строительных и отделочных материалов с неизвестной пожарной опасностью, подобных пожару в торговом центре Синдика в 2017 году. Обучение пожарных эффективным действиям в таких сложных ситуациях требует отхода от стандартных решений и развития навыков принятия оперативных решений в критических ситуациях, что требует более высокого уровня организации профессиональной подготовки.
- Элемент 2.2.1: Расширение перечня задач — Как правило, это организуется на основе научно обоснованных прогнозов относительно уровней пожарной опасности промышленных и гражданских объектов, находящихся в юрисдикции ПСП.

Нечастое использование навыков, приобретенных во время обучения пожарных, может привести к тому, что определенные навыки останутся актуальными на протяжении всей их карьеры.

- Элемент 2.3: Аналогично соображениям, изложенным в предыдущем руководстве (2.2) относитель-

но ресурсов ПСП, может возникнуть аналогичная ситуация, когда для поддержания готовности к широкому спектру потенциальных угроз в пределах юрисдикции PSP необходимо иметь в наличии соответствующий набор ресурсов. В этот список может входить высокопроизводительное и специализированное противопожарное оборудование, специальные огнетушащие вещества, средства противопожарной защиты от опасных факторов пожара и другие дорогостоящие предметы, необходимые для эффективной борьбы с крупными пожарами.

- Элемент 2.3.1: Время простоя, связанное с использованием дорогостоящих ресурсов, может привести к значительно большим экономическим потерям по сравнению с простоем оборудования, необходимого при обычных пожарах.

Устаревание без практического применения может произойти, когда специализированное противопожарное оборудование, предназначенное для тушения пожаров на конкретных уникальных объектах, остается в режиме ожидания в течение всего срока эксплуатации объекта, так и не будучи использованным. Такая ситуация часто наблюдается на атомных электростанциях, нефтехимических предприятиях и аналогичных объектах.

Все пожары, включая обычные, крайне нежелательны для общества и постоянно угрожают нормальному функционированию повседневной жизни. В этом контексте крупные пожары представляют еще большую опасность для общества. Кроме того, негативные последствия, связанные с факторами второго направления, как показано на диаграмме (рис. 2), создают обоснованную потребность в постоянном совершенствовании и модернизации ПСП как организации.

Функционирование ПСП определяется условиями его работы, основной целью которых является поддержание надлежащего уровня пожарной безопасности при одновременном обеспечении гармоничного сосуществования с другими организациями и гражданами. Для достижения этой цели разрабатывается программа действий, в которой излагаются эффективные методы внедрения необходимых элементов для обеспечения устойчивого прогресса и поддержания гомеостаза ПСП. В этом контексте крупные пожары признаны ключевым фактором, влияющим на деятельность ПСП.

Процесс функционирования ПСП можно схематично представить в виде спирали (рис. 3), разделенной на три этапа: подготовка, активные операции и оценка результатов. Чтобы гарантировать, что эта модель точно отражает реальные условия, ее следует рассматривать в динамике, учитывая влияние как внешних, так и внутренних факторов. Кроме того, объем управленческой

деятельности в рамках ПСП должен определяться размером области управления (набором контролируемых параметров) и глубиной контроля (количеством действий, связанных с индикаторами в процессе управления).

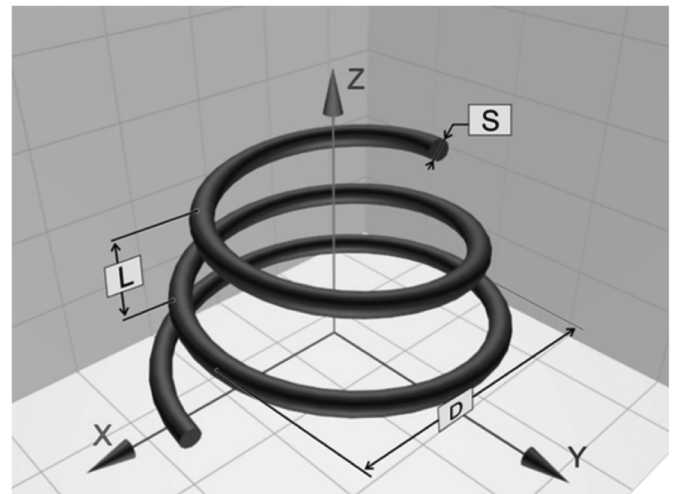


Рис. 3. Модель развития:

$D$  — величина изменяемого поля управленческой деятельности (диаметр витка);  $S$  — глубина обработки данных (диаметр прутка);  $L$  — шаг развития;  $X, Y, Z$  — координатные оси

Циклическая модель функционирования ПСП включает этапы разработки ( $L$ ), которые предполагают изменения в системе управления, которые могут накапливаться с течением времени и приводить к несоответствиям, требующим реорганизации. В то время как обычные пожары обеспечивают стабильную работу и постепенную модернизацию, крупные пожары могут вызвать значительные качественные.

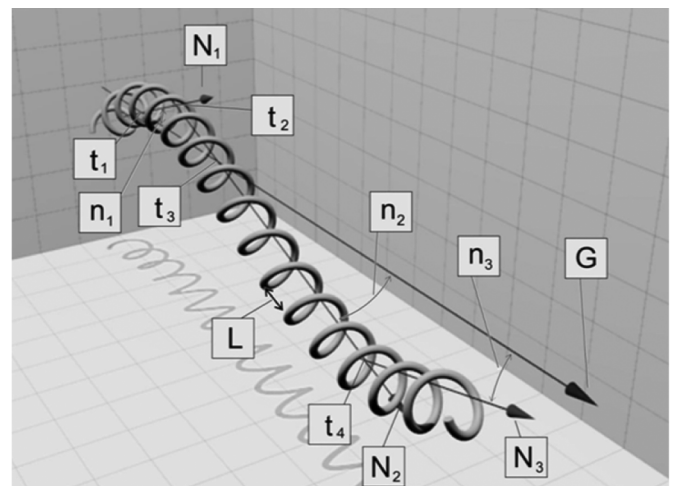


Рис. 4. Модель длительного спиралеобразного развития:

$G$  — генеральный курс развития;  $N_1, N_2, N_3$  — вектора (направления) развития системы в моменты времени  $t_1, t_2, t_4$ ;  $n_1, n_2, n_3$  — величина отклонения от генерального курса ( $G$ ) в моменты времени  $t_1, t_2, t_4$ ;  $L$  — шаг развития (расстояние между витками)

В литературе по теории менеджмента используются различные термины. Обычно используются такие термины, как «совершенствование управления», «организация управления», «формирование управления» и «совершенствование организации управления». Критериями для различения этих терминов могут быть концепция открытости систем управления и точка зрения исследователя на объект исследования.

Открытость системы управления определяется тем, насколько хорошо она распознает объективное влияние внешних факторов, в том числе других организаций, на развитие как деятельности, так и самого процесса управления, независимо от предпочтений персонала организации. Следовательно, развитие менеджмента в рамках ПСГ следует рассматривать как гомеостаз социальной системы.

Во всех случаях управленческая команда ПСГ должна участвовать в рассмотрении проектов и принятии решений, касающихся реорганизации системы управления. Модернизация системы управления может интерпретироваться по-разному и обозначаться разными терминами:

- модернизация управления — это самый широкий термин, обозначающий процесс, посредством которого организация внедряет новые элементы как в содержание, так и в структуру управления.
- организация управления — это процесс, посредством которого организация обеспечивает эффективность управленческих операций. Эта деятельность часто описывается как самоорганизация или поддержание гомеостаза в социальной системе.
- формирование менеджмента предполагает определение рациональных организационных форм управления в реальных условиях.
- проектирование управления предполагает разработку планов для обеспечения стабильного функционирования и совершенствования методов управления.
- организация, совершенствующая управление, фокусируется на внедрении внешних изменений и внутренних инноваций в процесс и структуру управления. Это предполагает несоответствие между содержанием и формой управления, что требует обновления структуры и механизмов управления.
- развитие управления рассматривается как естественное продолжение модернизации менеджмента, которое следует изучать, понимать и применять для совершенствования практики управления.

Следовательно, разумно и логично использовать термины «совершенствование», «организация» и «фор-

мирование» менеджмента для обозначения целенаправленных усилий по модернизации и участия в этих мероприятиях. Напротив, термин «развитие» менеджмента отражает реальные, объективные изменения, происходящие в системе управления. Также важно отличать «развитие» от «функционирования» по ряду объективных причин [8, 9].

Во-первых, развитие менеджмента предполагает модернизацию программы управления для адаптации к новым режимам работы, которые выходят за рамки прежних рамок. Этот непрерывный процесс эволюции структур управления и контроля происходит с разной скоростью и зависит от различных факторов; однако для развития требуется определенное сочетание этих факторов.

Во-вторых, организация функционирует за счет оптимизации процесса управления без изменения своей структуры, которая определяет ее организационную форму. Таким образом, изменения в формах управления означают развитие, а не просто функционирование.

Наконец, важно понимать, что функционирование и развитие — это принципиально разные явления, которые не следует смешивать при объективном анализе процесса управления. Они обладают различными свойствами, содержанием и механизмами.

Разработкой системы управления в основном занимаются непосредственные участники (сотрудники) управленческого аппарата, которые не только эксплуатируют систему, но и участвуют в ее реорганизации. Кроме того, к модернизации могут быть привлечены внешние научные, проектные и консалтинговые организации. Однако функционирующие элементы и управленческие подразделения часто испытывают трудности с объективным и эффективным выявлением своих собственных проблем и решением задач организационного развития. Даже когда они осознают эти проблемы, им приходится одновременно решать текущие рабочие задачи и решать функциональные проблемы.

Противоречие между функционированием и развитием проистекает из цикличности функционирования, которая приводит к постепенному накоплению проблем, требующих значительных изменений. Изучение проблемы развития менеджмента является сложной и трудоемкой задачей. Таким образом, объединение функций в рамках управленческого аппарата для решения как оперативных задач, так и улучшений — учитывая их различную природу и цели — не является ни конструктивным, ни эффективным.

Развитие менеджмента может осуществляться с помощью различных подходов, которые обычно подраз-

деляются на две группы: эволюционное развитие и ускоренная (или скачкообразная) модернизация. Однако провести четкое различие между этими двумя путями может быть непросто. Анализ схематического представления позволяет выявить несколько типов развития менеджмента (рис. 3, 4):

- Постепенное совершенствование управления характеризуется этапами развития, которые длятся от одного до двух лет и охватывают один или два уровня системы.
- Резкая модернизация управления осуществляется посредством единой многоуровневой реформы (глубиной в три-четыре уровня), проводимой каждые три-шесть лет со средней периодичностью один раз в пять лет.
- Реформаторское развитие менеджмента, как необходимая мера, предполагает комплексную ре-

организацию, охватывающую все уровни системы и проводимую примерно каждые 10–15 лет.

Дополнительным важным аспектом развития управления является взаимосвязь между совершенствованием менеджмента в основных секторах экономики и эволюцией государственного управления.

Таким образом, анализ повседневной работы пожарно-спасательных гарнизонов показывает, что действия, как правило, происходят в условиях стабильного потока вызовов на обычные пожары, что поддерживает эволюционное развитие системы управления, но может привести к застою в модернизации тактики и оборудования. Однако потенциальная угроза крупного пожара, хотя и нечастая, требует значительной модернизации всей структуры пожарно-спасательного гарнизона, включая материальные ресурсы и системы управления.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аксенов С.Г., Шаймуратова Н.И. Унифицированное математическое моделирование для организационного управления // Научно-практический журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики». — 2024. — №8. С. 56–61.
2. Порошин А.А., Власов К.С. Понятие «крупный пожар» и критерии его определения // Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2021. № 3. С. 37–44. <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2021.64.89.005>. <https://elibrary.ru/xixczw>
3. Хилл К. Научное программирование на Python / пер. с англ. А.В. Снастина. М.: ДМК Пресс, 2021. 646 с.
4. Власов К.С. Компьютерные методы исследования обстановки с пожарами и оперативно-тактической деятельности пожарно-спасательных подразделений: учеб. пособие. М.: ВНИИПО МЧС России, 2022. 380 с.
5. Груздев А.В. Прогнозное моделирование в IBM SPSS Statistics и R: Метод деревьев решений. М.: ДМК Пресс, 2016. 278 с.
6. Как разобраться в дереве принятия решений и сделать его на Python / SkillFactory. Онлайн школа IT-профессий. <https://habr.com/ru/company/skillfactory/blog/526970>
7. Ружанская Л.С., Яшин А.А., Солдатова Ю.В. Теория организации: учеб. пос. Екатеринбург: изд-во Урал. ун-та, 2015. 200 с.
8. Удалов Ф.Е., Алёхина О.Ф., Гапонова О.С. Основы менеджмента: учеб. пос. Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2013. 363 с.
9. Сатин А.П. Оптимизационные методы управления ресурсами пожарных подразделений: монография. М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. 155 с.
10. Патрушина С.М., Аручиди Н.А. Информационные системы в экономике: учеб. пос. Ростов-на-Дону: Мини Тайп, 2012. 142 с.

© Аксенов Сергей Геннадьевич (beregilya@mail.ru); Гайфуллин Ильдар Рустемович (pavel112w@mail.ru)  
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»