

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. N 304 г. Москва «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
7. Предупреждение и ликвидация ЧС. Методическое пособие второе издание второе. Москва 2003. Институт риска и безопасности.
8. Кадурина М.С. Итерационная модель расчета индивидуального пожарного риска // Сибирский федеральный университет.
9. Приложение к приказу МЧС России от 30.06.2009 № 382 «Методика определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности».
10. Самошин Д.А. Расчет времени эвакуации людей. Проблемы и перспективы // Безопасность людей при пожарах. №1. 2004. С. 33-43.
11. Таранцев А.А. Моделирование параметров людских потоков при эвакуации с использованием теории массового обслуживания // Пожаровзрывобезопасность. 2002. Т. 11. №6. С. 54-56.
12. Магауенов Р.Г. Системы охранной сигнализации. Основные теории и принципы построения. - М.: Горячая линия – Телеком, 2008. – 508 с.
13. Кирик Е.С., Юргельян Т.Б., Круглов Д.В., Малышев А.В. О непрерывно-дискретной стохастической модели движения людей // Материалы XIII Всероссийского семинара Моделирование неравновесных систем, Красноярск: ИВМ СО РАН, 2010. С. 81–85.
14. Основы информационной безопасности: Учеб. для вузов МВД России / под ред. Минаева В.А. и Скрыля С.В. - Воронеж: ВИ МВД России, 2001. – 464 с.
15. Сопер М.Э. Практические советы и решения по созданию «умного дома» / Сопер М.Э. - М.: НТ Пресс, 2007. - 432 с.

© С. С. Гусев, В. В. Макаров

Ссылка для цитирования

Гусев С. С., Макаров В. В. Итерационные модели эвакуации людей из здания как компоненты «умного дома» // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2021. № 3 (37). С. 114–122.

УДК 628.74.05:006.354

DOI 10.52684/2312-3702-2021-37-3-122-128

АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОБСЛЕДОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ ЗАЩИТЫ НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ф. А. Дали

Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России, г. Санкт-Петербург, Россия

В статье рассматриваются вопросы систематизации проведения экспертиз объектов защиты на соответствие требованиям пожарной безопасности в проблемно-ориентированных системах управления. Статистический анализ показал, что при общем снижении в последние годы числа пожаров, произошедших в России, и числа погибших на них людей показатели остаются на достаточно высоком уровне. Подавляющее количество пожаров в нашей стране происходит на открытых территориях, в зданиях жилого назначения и надворных постройках. Большинство таких объектов пожара сосредоточено в загородной или сельской местности. С помощью представленного подхода можно решать задачи различного практико-ориентированного характера: от действий независимого эксперта при проведении пожарного аудита до поддержки принятия решений при дифференциации объектов защиты по категориям риска в период проведения контрольно-надзорных мероприятий сотрудниками государственной противопожарной службы (ГПС).

Ключевые слова: пожарная безопасность, объект защиты, проверка соответствия, система управления, обследование, экспертиза

ANALYTICAL MODEL OF INSPECTION OF PROTECTED OBJECTS FOR COMPLIANCE WITH FIRE SAFETY REQUIREMENTS

F. A. Dali

Saint-Petersburg University of State Fire Service of EMERCOM of Russia, Saint-Petersburg, Russia

The article discusses the issues of systematizing the examination of protected objects for compliance with fire safety requirements in problem-oriented control systems. Statistical analysis showed that with a general decrease in recent years in the number of fires that occurred in Russia, and the number of people killed in them, the indicators remain at a fairly high level. The overwhelming number of fires in our country occurs in open areas, in residential buildings and outbuildings. Most of these fire sites are concentrated in the countryside or countryside. Using the presented approach, it is possible to solve problems of a different practice-oriented nature: from the actions of an independent expert during a fire audit to decision support when differentiating objects of protection by risk categories during the period of control and supervision activities by employees of the state fire service (FFS).

Keywords: fire safety, object of protection, conformity check, control system, inspection, expertise.

Введение

Всем известно, что пожары наносят государству ощутимый материальный и социальный ущерб [1]. Зачастую, причина обстоятельств заключается в отсутствии исследования системных связей противопожарного состояния объектов защиты. Отсутствие системности проявляются в различных проблемных аспектах, связанных с реагированием на складывающуюся обстановку с пожарами, низким уровнем куль-

туры безопасности людей или, возможно, несовершенным подходом государственного регулирования в контексте обследования объектов защиты на соответствие требованиям пожарной безопасности (далее – ПБ). Совершенно очевидным фактом является то, что нарушение, несоблюдение или отступление от нормативных требований приводит к человеческим жертвам, негативным социально-психологическим и экологическим последствиям (рис. 1).

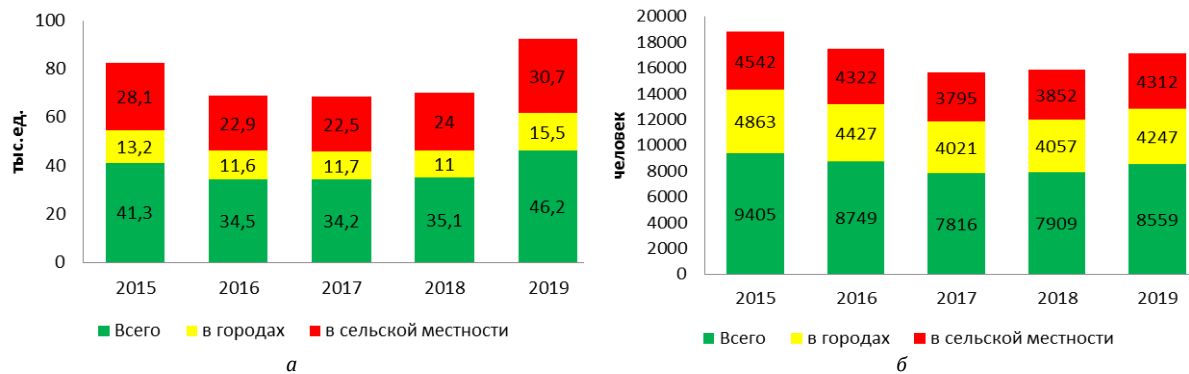


Рис. 1 Анализ оперативной обстановки с пожарами:
 а – динамика общего количества уничтоженных зданий и сооружений;
 б – динамика общего числа погибших на пожарах

В Федеральном законе № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях ПБ» установлено, что каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения ПБ [2]. Система обеспече-

ния пожарной безопасности включает в себя систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты и комплекс организационно-технических мероприятий (рис. 2).



Рис. 2. Система обеспечения пожарной безопасности

Система предотвращения пожара основана на исключении какого-либо элемента классического треугольника пожара. Комплекс организационно-технических мероприятий определяет требования безопасности при эксплуатации объекта и соблюдении противопожарного режима, который регламентируется соответствующими правилами. Система противопожарной защиты объекта создается непосредственно на стадии проектирования при новом строительстве или при реконструкции объектов [2-4].

Область исследования

В настоящее время российское пожарное нормативно-техническое законодательство допускает заменить некоторые отступления от требований по ПБ компенсирующими мероприятиями, обеспечивающими допустимые значения пожарного риска [1]. Это означает, что если требования нормативных документов по ПБ, в частности, требования, установленные сводами правил по ПБ, выполняются не в полном объеме, то берут во внимание значения, полученные при расчете пожарного риска, которые не должны превышать допустимые значения, установленные техническим регламентом о требованиях ПБ. В таком

случае некоторые требования нормативных документов по ПБ выполнять не требуется.

Кроме того, существуют пробелы в градостроительном законодательстве [5] в части полномочий, касающихся осуществления органами государственного пожарного надзора мероприятий по контролю за проектированием, строительством и приемкой в эксплуатацию объектов строительства. В 2004 г. данная функция была передана в органы исполнительной власти, уполномоченные на осуществление государственного строительного надзора («Ростехнадзор»). То есть из полномочий пожарного надзора МЧС России исключены права осуществления надзора на этапах разрешения, ввода в эксплуатацию объектов защиты. Это привело к тому, что за ошибки работников проектных организаций приходится отвечать инспекторам пожарного надзора МЧС России.

В результате, многолетняя практика реализации данного подхода к организации надзорной деятельности на объектах защиты показывает определённые системные проблемы. Это приводит к тому, что со временем теряется представление о том, что является соблюдением обязательных требований по ПБ. Логическая

цепочка в применении нормативных документов может оборваться. События последних крупных пожаров – тому подтверждение:

- в Красноярске 3 февраля 2021 г. в торгово-складском комплексе «Автотрейд» произошло обрушение кровли, в результате которого выгорело более 3,5 тыс. м² внутренних помещений, погибли трое пожарных и один сотрудник комплекса;

- пожар в здании театра юного зрителя в городе Томске 20 февраля 2021 г., в результате которого было уничтожено более 1500 м² кровли театра;

- 30 июня 2020 г. в г. Гусь-Хрустальный во Владимирской области пожар в здании Дома культуры, площадь возгорания составила 2,4 тыс. м²;

- 12 марта 2021 г. пожар в крупнейшем торгово-офисном центре Самары «Скала», площадь возгорания составила более 500 м².

Сегодня от специалистов ПБ требуются глубокие теоретические знания и практические навыки в области ПБ, определенный опыт работы с проектной документацией, понимание закономерностей развития и распространения пожара, умение оценивать мероприятия по ограничению распространения пожара, умение правильно трактовать и применять на практике многочисленные требования норм и правил ПБ.

Пути решения проблемы

Очевидно, чтобы был понятен механизм или порядок действий того, как обследуется объект и на что нужно обратить внимание, требуется алгоритмизация и системность в процессах управления объектом защиты. У специалистов должна сформироваться определенная система знаний о предмете применения требований ПБ для различных объектов защиты.

Для поддержки принятия решения специалистов, предлагается использовать аналитическую модель с алгоритмом, реализующий порядок действий специалиста в процедуре обследования

объектов защиты на соответствие требованиям пожарной безопасности (рис. 3) [6].

Сущность построения модели заключается в том, чтобы систематизировать мероприятия по проверке объектов защиты на предмет соответствия установленным требованиям ПБ, выявить отступления от требований ПБ и сопоставить с существующими требованиями ПБ [6]. Далее, с помощью экспертных оценок делается вывод о соответствии (или несоответствии) объектов защиты требованиям ПБ. Все проверяемые вопросы (аспекты) заносят в рабочую таблицу (табл. 1).

По каждому блоку (1–12) в модели могут быть разработаны частные методики проведения экспертиз. Методики могут включать в себя ряд вопросов, которые как предполагается, следует исследовать на рассматриваемом объекте защиты социально-экономической системы. Например, методика проведения экспертизы противопожарных преград представлена на рисунках 4–6.

Таблица 1

Проверка соответствия объекта защиты требованиям ПБ

Вопросы, подлежащие проверке	Ссылка на нормы	Требуется по нормам	Предусмотрено проектом	Ссылка на проект	Вывод
2	3	4	5	6	7

Согласно разработанной аналитической модели обследования объектов и населенных пунктов на соответствие требований пожарной безопасности были выявлены нарушения требований пожарной безопасности в Ленинградской области за 2019 г. (табл. 2).

Таблица 2

Количество нарушений требований пожарной безопасности

Наименование района	Количество нарушений требований пожарной безопасности
Лужский район	1365
Киришский район	1154
Тихвинский район	1139
Бокситогорский район	1056
Лодейнопольский район	1018
Подпорожский район	973
Сланцевский район	878
Кингисеппский район	851
Волосовский район	845
Ломоносовский район	774
Тосненский район	766
Кировский район	765
Выборгский район	735
Приозерский район	701
Волховский район	604
Гатчинский район	573
Всеволожский район	485
Сосновоборский ГО	349

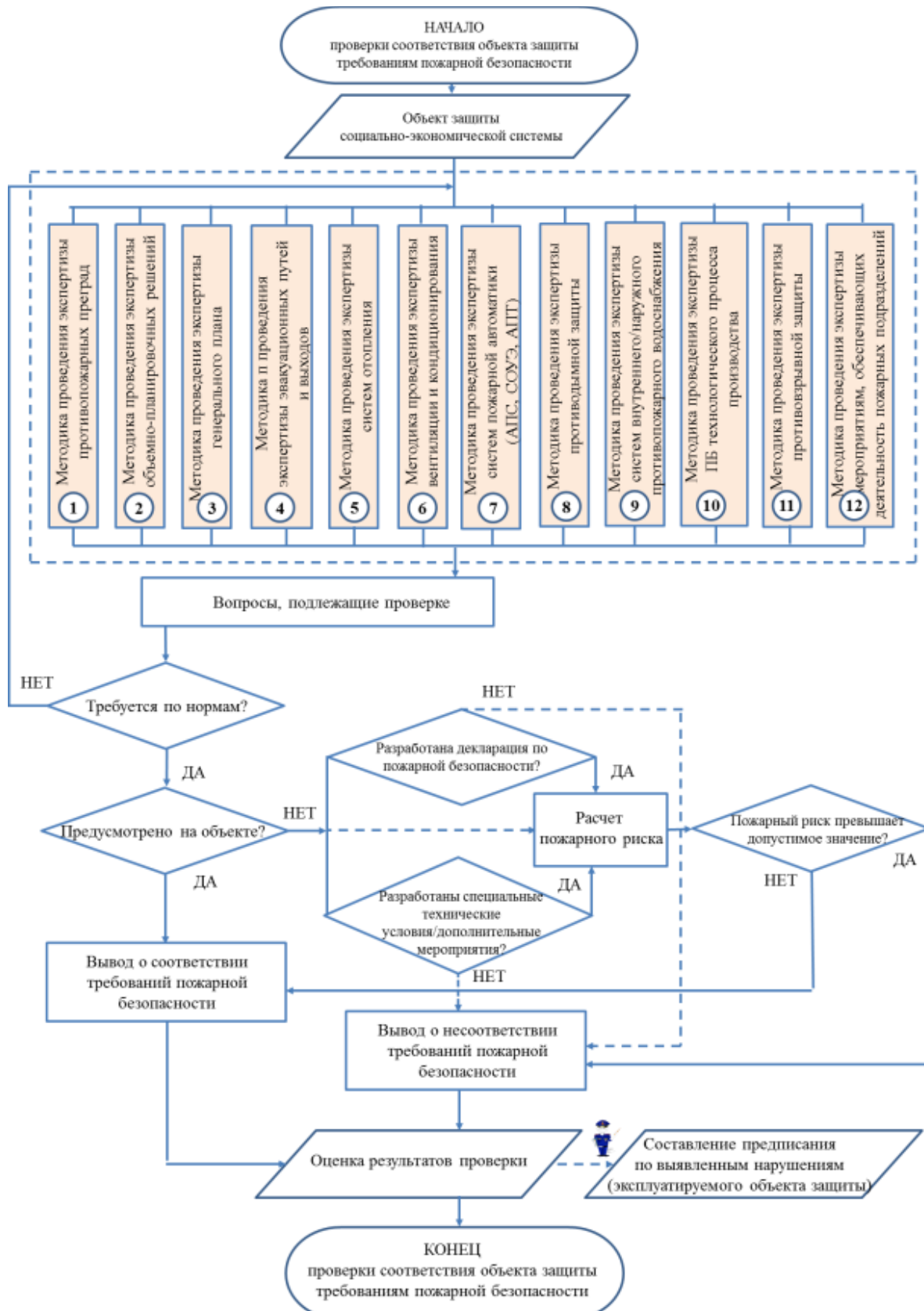


Рис. 3. Алгоритм аналитической модели обследования объектов защиты на соответствие требованиям ПБ

2 Проведение экспертизы
объемно-планировочных решений

Вопросы, подлежащие проверке

1. Этажность и количество этажей	№123-ФЗ «ТроПШ» СП 2.13130.2020 6.1.1-6.1.3, 6.2.1, 6.2.3-6.2.5, ст. 59 п.2, 6.2.7, 6.3.1, 6.3.2, 6.4, 6.5.6, ст. 87 ч.1.5 6.6.1, 6.7.1, 6.7.12, 6.7.20 СП 4.13130.2013 3.5, 3.4.5, 3.4.7-3.5.6, 6.3.17, 6.3.18, 6.7.7, 6.8.1, 6.9.3 СП 155.13130.2014 СП 154.13130.2013 5.2.2	11. Размещение технических и пожароопасных помещений в здании	№123-ФЗ «ТроПШ» СП 4.13130.2013 5.1.2-5.1.4, 5.1.6, 5.2.6, 5.2.10, 5.2.11, 5.4.2, 5.4.4-5.4.8, 5.5.2, 5.5.6, 5.5.7, 5.6.4, 6.3.7, 6.3.9, 6.3.13, 6.3.14, 6.5.13, 6.5.27, 6.5.28, 6.5.57, 6.5.81, 6.5.83, 6.7.10, 6.7.19, 6.9.4, 6.9.6, 6.9.8, 6.11.22 СП 8.13130.2020 7.8 СП 10.13130.2009 СП 155.13130.2014 4.2.2, 5.2.6 9.5, 11.3, 11.4 СП 156.13130.2014 СП 166.131500.2014 6.17, 7.7 СП 231.1311500.2015 СП 326.1311500.2017 7.1-7.7 11.1-11.4 6.1.3 СП 4.56.1311500.2020 6.1-6.22	13. Доступность размещения (встрой) помещений другого назначения	№123-ФЗ «ТроПШ» СП 2.13130.2020 ст. 88 ч. 1 СП 4.13130.2013 3.12, 5.1.1, 5.2.7, 6.1.39, 6.1.40, 6.1.42, 6.1.43, 6.3.4, 6.3.20, 6.7.9, 6.7.18, 6.9.5.2, 6.9.7, 6.11.7, 6.11.12, 6.11.13, 6.11.20 СП 2.13130.2020 6.7.8 СП 156.13130.2014 6.13-6.16 СП 154.13130.2013 4, 5.2.4, 5.2.8 СП 258.1311500.2016 6.3, 6.12-6.14, 6.16	17. Ограничение распространения пожара между этажами покрытием здания и по покрытию	№123-ФЗ «ТроПШ» СП 2.13130.2020 ст. 87 ч.7, 8.11; ст. 5.4.6, 5.4.18, 5.4.21, 6.4, 6.7.11, 6.7.21 СП 4.13130.2013 4.19, 4.20, 6.2.14, 6.9.3, 6.9.30, 6.11.8, 6.11.9, 6.11.11 СП 154.13130.2013 5.2.3, 5.2.10, 5.2.17, 5.3.2 СП 388.1311500.2018 6.4	18. Защита лестничных клеток	№123-ФЗ «ТроПШ» СП 2.13130.2020 ст. 88 ч. 19 СП 4.13130.2013 6.9.18, 6.11.24 СП 154.13130.2013 5.2.14 СП 4.56.1311500.2020 5.2	19. Ограничение распространения пожара по лифтам	№123-ФЗ «ТроПШ» СП 154.13130.2013 ст. 88 ч. 15.16, 17.20; ст. 140 ч. 2 СП 4.56.1311500.2020 5.2 СП 140 ч. 2 СП 456.1311500.2020 5.2	20. Ограничение распространения пожара по лифтам	№123-ФЗ «ТроПШ» ч. 5.2.7, 5.2.8, 6.7.13, 6.1.45, 6.1.46 СП 4.13130.2013 6.3.18, 6.5.2, 6.5.3, 6.5.8, 6.5.14 СП 13.13130.2009 9.18 СП 258.1311500.2016 СП 388.1311500.2018 6.2, 6.9	21. Ограничение скрытого распространения пожара	№123-ФЗ «ТроПШ» СП 2.13130.2020 ст. 137 ч. 1, 2, 4, 6.7; ст. 139 ч. 1, 2, 3 СП 4.13130.2013 5.4.10, 6.5.3.1 СП 13.13130.2009 9.5, 9.9, 9.10, 9.22 СП 388.1311500.2018 6.6
2. Ширина здания	СП 2.13130.2020 6.4, 6.5	12. Допустимость пристройки помещений (зданий, сооружений) к зданию	№123-ФЗ «ТроПШ» ч. 5.2.7, 5.2.8, 6.7.13, 6.1.45, 6.1.46 СП 4.13130.2013 6.3.18, 6.5.2, 6.5.3, 6.5.8, 6.5.14 СП 258.1311500.2016 6.8	14. Допустимость смежного (над, под, рядом) размещения помещений разного назначения и пожарной опасности	№123-ФЗ «ТроПШ» СП 2.13130.2020 ст. 88 ч. 1 СП 4.13130.2013 5.1.4, 5.1.5, 5.5.8, 6.2.10, 6.7.3, 6.7.4, 6.7.16, 6.9.3.1, 6.9.6, 6.10.3.4 СП 13.13130.2009 9.14 СП 135.13130.2012 5.1-5.6	15. Высота этажа	№123-ФЗ «ТроПШ» СП 4.13130.2020 ст. 59 п. 2 СП 154.13130.2013 5.2.27 СП 258.1311500.2016 6.8	16. Отделение подвальных и цокольных этажей	№123-ФЗ «ТроПШ» СП 4.13130.2020 ст. 89 ч. 4 СП 388.1311500.2018 6.2 СП 258.1311500.2016 6.7						
3. Высота здания	№123-ФЗ «ТроПШ» СП 1.13130.2020 ст. 39 п.2 СП 2.13130.2020 3.1 6.1.1-6.1.3, 6.2.1, 6.2.8, 6.3.3, 6.5.1, 6.6.1, 6.7.1, 6.7.15, 6.7.16, 6.7.19, 6.7.23, 6.7.24	10. Разделение здания на секции и блоки	№123-ФЗ «ТроПШ» СП 4.13130.2020 ст. 31, 5.2.4, 5.4.3, 6.1.41, 6.1.44, 6.3.16, 6.3.19, 6.5.51, 6.5.52, 6.7.8, 6.7.13-6.7.15, 6.9.4.1, 6.9.5, 6.11.6, 6.11.10 СП 4.13130.2013 3.3.1, 5.2.4, 5.4.3, 6.1.41, 6.1.44, 6.3.16, 6.3.19, 6.5.51, 6.5.52, 6.7.8, 6.7.13-6.7.15, 6.9.4.1, 6.9.5, 6.11.6, 6.11.10 СП 456.1311500.2020 4.1	6. Разделение здания на пожарные отсеки по функциональной принадлежности	№123-ФЗ «ТроПШ» СП 4.13130.2013 ст. 2 п.27; ст. 32; ст. 59 6.2.1, 6.3.6, 6.3.8, 6.3.11, 6.3.12, 6.3.15 СП 13.13130.2009 СП 154.13130.2013 5.3.1 СП 258.1311500.2016 СП 455.1311500.2020 6.11, 6.15 5.1	7. Разделение здания на пожарные отсеки по площади	№123-ФЗ «ТроПШ» СП 2.13130.2020 ст. 59 п.2, 6.3.3, 6.4, 6.7.2, 6.7.3, ст. 87 ч.1 6.7.5, 6.7.6, 6.7.7, 6.7.19 СП 4.13130.2013 6.2.1, 6.3.6, 6.3.8, 6.3.11, 6.3.12, 6.3.15 СП 455.1311500.2020 5.1 6.1.4, 6.1.5, 6.2 СП 456.1311500.2020	8. Разделение здания на пожарные секции	№123-ФЗ «ТроПШ» СП 2.13130.2020 ст. 2 п. 22.1; ст. 59 п.2 6.7.4, 6.7.19 СП 4.13130.2013 6.2.11, 6.5.62 7.1	9. Разделение здания на секции и блоки	№123-ФЗ «ТроПШ» СП 4.13130.2013 ст. 39 п.2 6.5.12, 6.5.26, 6.5.48 СП 131.13130.2009 9.27	5. Высота расположения определенных помещений	№123-ФЗ «ТроПШ» СП 2.13130.2020 ст. 89 ч.2 6.7.12, 6.7.17, 6.7.18 СП 156.13130.2014 8.30, 8.31 СП 258.1311500.2016 6.1, 6.6		

Рис. 5. Структура методики проведения экспертизы объемно-планировочных решений (пример из исследования)



Рис. 6. Структура методики проведения экспертизы систем отопления (пример из исследования)

Заключение

Таким образом, с помощью представленной модели можно решать задачи различного практико-ориентированного характера. Результаты

исследования применимы к использованию в процессах управленческого консалтинга и аудита ПБ объектов и систем.

Список литературы

1. Официальный сайт МЧС России: Государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2019 году» [Элек. ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/4602>.
2. Федеральный закон от 22.06.2008 №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. SFPE Engineering Guide to Performance-Based Fire Protection, National Fire Protection Association, Quincy, MA (2006).
4. Meacham B.J., Charters D., Johnson P., Salisbury M. (2016) Building Fire Risk Analysis. In: Hurlley M.J. et al. (eds) SFPE Handbook of Fire Protection Engineering. Springer, New York, NY. DOI: 10.1007/978-1-4939-2565-0_75
5. Градостроительный Кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (редакция от 13.07.2020 с изменениями и дополнениями).
6. Вагин А.В., Дорожкин А.С., Тишкин Д.Д., Шидловский Г.Л., Дали Ф.А. Методологические основы проверки соответствия требованиям пожарной безопасности объектов защиты: Монография. – СПб.: Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России, 2021. – 312 с.
7. Ганнов С.О. Судебная строительно-техническая экспертиза и государственный строительный надзор: общие черты, различия и основы для взаимодействия // Вестник КГУСТА, 2018. № 3. С. 86-90.
8. Бутырин А.Ю., Статива Е.Б. Сборник примеров заключений эксперта по судебной строительно-технической экспертизе: практическое пособие для экспертов. М.: РФЦСЭ, 2016, 313 с.
9. Коробко В.Б., Глуховенко Ю.М., Овчинский А.С., Гурлев И.В. Актуализация требований пожарной безопасности на основе риск-ориентированного подхода. Пожаровзрывобезопасность / Fire and Explosion Safety, 2018. 27(6):7-17.
10. NFPA 101. «Нормы безопасности», Национальная ассоциация по противопожарной защите (NFPA), г. Куинси, штат Массачусетс, США, 2021 год. NFPA 101. Life Safety Code, National Fire Protection Association (NFPA), Quincy, MA, USA, 2021.
11. BS 7974:2019. «Применение принципов пожарно-технического анализа при проектировании зданий. Свод правил», Британский институт стандартов (BSI), г. Лондон, Великобритания, 2019 год BS 7974. Application of fire safety engineering principles to the design of buildings. Code of practice, British Standards Institution (BSI), London, UK, 2019.

© Ф.А. Дали

Ссылка для цитирования

Дали Ф. А. Аналитическая модель обследования объектов защиты на соответствие требованиям пожарной безопасности // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2021. № 3 (37). С. 122–128.