

Научная статья  
УДК 614.842.83  
doi:10.34987/vestnik.sibpsa.2024.84.80.021

## Поддержка принятия управленческих решений при применении обязательных требований соразмерных рisku причинения вреда

**Екатерина Николаевна Кияткина<sup>1</sup>**

**Игорь Александрович Лобаев<sup>2</sup>**

**Екатерина Сергеевна Кирик<sup>3</sup>**

**Сергей Павлович Воронов<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, Железногорск, Россия

<sup>2</sup>Академия государственной противопожарной службы ГПС МЧС России, Москва, Россия

<sup>3</sup>Институт вычислительного моделирования Сибирского отделения Российской академии наук, г. Красноярск, Россия

<sup>4</sup>Департамент надзорной деятельности и профилактической работы МЧС РФ, г. Москва, Россия

**Автор ответственный за переписку:** Екатерина Николаевна Кияткина, [Katusha\\_kt@mail.ru](mailto:Katusha_kt@mail.ru)

**Аннотация.** В данной статье проанализирована методика соразмерности устранения нарушений обязательных требований ущерба, который причинен или может быть причинен охраняемым законом ценностям, с учетом проведения математического моделирования динамики опасных факторов пожара и времени эвакуации до получения новых значений длины эвакуационного пути, количества эвакуирующихся в зависимости от высоты помещений. Представлен алгоритм поддержки принятия решений, применения обязательных требований на основе метода сценариев, применение которого для проведения контрольно-надзорных мероприятий, а также и разработки нормативных документов в области пожарной безопасности для повышения эффективности риск-ориентированной модели контрольной (надзорной) деятельности для установления соразмерности вмешательства в деятельность контролируемых лиц.

**Ключевые слова:** пожарный надзор, опасные факторы пожара, сценарный анализ, риск-ориентированная модель

**Для цитирования:** Кияткина Е.Н., Лобаев И.А., Кирик Е.С., Воронов С.П. Поддержка принятия управленческих решений при применении обязательных требований соразмерных риску причинения вреда// Сибирский пожарно-спасательный вестник. 2024. № 2 (33). С. 34-47. <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2024.84.80.021>

Original article

## Support for management decision-making in the application of mandatory requirements commensurate with the risk of harm

*Ekaterina N. Kiyatkina*<sup>1</sup>

*Igor A. Lobaev*<sup>2</sup>

*Ekaterina S. Kirik*<sup>3</sup>

*Sergei P. Voronov*<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia, Zheleznogorsk, Russia*

<sup>2</sup>*State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia*

<sup>3</sup>*Institute of Computational Modeling of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Krasnoyarsk, Russia*

<sup>4</sup>*Department of Supervision and Preventive Work of EMERCOM of Russia Moscow, Russia*

**Corresponding author:** Ekaterina N. Kiyatkina, *katusha\_kt@mail.ru*

**Abstract.** This article analyses the methodology of proportionality of elimination of violations of mandatory requirements to the damage that has been caused or may be caused to legally protected values, taking into account the mathematical modelling of the dynamics of fire hazards and evacuation time to obtain new values of the length of the evacuation route, the number of evacuees depending on the height of the premises. The algorithm of decision-making support of mandatory requirements application based on the method of scenarios is presented, the application of which for carrying out control and supervisory activities, as well as the development of regulatory documents in the field of fire safety to improve the effectiveness of risk-based model of control (supervisory) activities to establish the proportionality of intervention in the activities of supervised persons.

**Keywords:** fire supervision, fire hazards, scenario analysis, risk-based model

**For citation:** Kiyatkina E.N., Lobaev. I.A., Kirik E.S., Voronov S.P. Support for managerial decision-making in the application of mandatory requirements commensurate with the risk of harm // Siberian Fire and Rescue Bulletin.2024; № 2 (33). С. 34-47. (In Russ.). <https://doi.org/10.34987/vestnik.sibpsa.2024.84.80.021>

### Введение

Между подходом в области пожарной безопасности, устанавливающим требования к безопасности людей при пожаре на основе расчетных сценариев динамики ОФП, и нормативными документами, устанавливающими уровень безопасности людей без учета динамики ОФП, существуют противоречия в устанавливаемых значениях, что создает нормативную коллизию и затрудняет реализацию функций государственного пожарного надзора по обеспечению безопасности людей при пожаре.

Алгоритм поддержки принятия решений по применению обязательных требований на основе метода сценариев (расчетного подхода) позволит установить обязательные требования пожарной безопасности для объекта защиты соразмерные риску причинения вреда охраняемым законом ценностям.

Применение расчетного подхода с учетом метода сценарного анализа позволило проверить эффективность требований, предъявляемых Табл.5 и 7 СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы» (далее – СП 1.13130.2020) [2]. Рассмотрены значения максимальной длины пути (без учета препятствий), максимального количества человек на 1 м ширины выхода, предъявляемые для различных видов залов и их объемов, соотнесены времена эвакуации и необходимые. Обнаружено, что в таблицах предъявлены как завышенные требования, так и заниженные, не обеспечивающие безопасные условия эвакуации при отдельных комбинациях параметров. Предложен способ корректировки таблиц 5 и 7 СП 1.13130.2020 [2] с учетом динамики опасных факторов пожара, определяющих характер и размер вреда (ущерба), причиняемого охраняемым законом ценностям, на основе

чего авторами разработан Алгоритм поддержки принятия решений, применения обязательных требований.

Методом причинно-следственного анализа установлена соразмерность значений обязательных требований пожарной безопасности, направленных на безопасность людей при пожаре, что позволит значительно сократить избыточные и недостаточные требования пожарной безопасности, при этом установить обязательные требования, позволяющие обеспечить безопасные условия эвакуации людей.

Применение алгоритма поддержки принятия решений, применения обязательных требований на основе метода сценариев (расчетного подхода), позволит исключить избыточные требования пожарной безопасности, не находящиеся в прямой причинно-следственной связи с причинением вреда людям, установить требования, обеспечивающие безопасные условия эвакуации, а также создаст условия необходимой достаточности при регулировании отношений в области обеспечения безопасности людей при пожаре. Как следствие, применение этого алгоритма окажет решающее значение на соразмерность вмешательства в деятельность контролируемых лиц, что повысит эффективность риск ориентированной модели контрольной (надзорной) деятельности.

При применении требований пожарной безопасности складывается ситуация, в которой не система обеспечения пожарной безопасности должна соответствовать индивидуальным особенностям объекта защиты, а индивидуальность объектов защиты должна соответствовать типовым требованиям пожарной безопасности [3]. Количество выявляемых нарушений требований пожарной безопасности неуклонно растет при проведении контрольных (надзорных) мероприятий, а также и на стадии проведения экспертиз при проектировании [4-14].

Вместе с тем, причинно-следственный анализ, который обязательно проводится при реконструкции пожара в условиях проведения пожарно-технических экспертиз на основе методик сценарного анализа (расчетного подхода), многократно доказывает отсутствие связи таких нарушений требований пожарной безопасности с причинением вреда охраняемым законом ценностям в части безопасности людей при пожаре или угрозы риска гибели имущества. При этом, характер и размер вреда оценивается на основе анализа динамики опасных факторов пожара. Наихудший рассматриваемый сценарий применяется для оценки уровня опасности. А уровень безопасности устанавливается исходя из критерия соразмерности уровню опасности таким образом, чтобы затраты на обеспечение не превышали размеров вреда (ущерба) [15].

Между требованиями пожарной безопасности, установленными на основе расчетного подхода (на основе совместного анализа динамики развития пожара и эвакуации для различных сценариев), и требованиями, установленными нормативными документами без учета динамики ОФП, существуют противоречия в устанавливаемых значениях, определяющих обеспечение безопасности людей при пожаре. Это создает нормативную коллизию, а судом невыполнение таких требований трактуется в пользу правонарушителя (ст. 1.5 КоАП РФ) [16].

Анализ такого несоответствия укрепил мнение специалистов в том, что требования пожарной безопасности, установленные в нормативных документах по пожарной безопасности, носят настолько обобщенный характер, что их применение к конкретным зданиям и сооружениям приводят к избыточным или недостаточным требованиям. Избыточность приводит к административным барьерам и, как следствие, к созданию социальной напряженности. Недостаточность - к причинению вреда охраняемым законом ценностям, и, как следствие, к обвинению в халатности сотрудников органов ФГПН по несоразмерности применяемых требований пожарной безопасности уровню опасности (*«не предвидел последствий, хотя должен был и мог»* в соответствии с ст. 28 УК РФ) [17].

Оценка соразмерности уровня безопасности, установленного нормативными документами в области пожарной безопасности, уровню опасности с учетом критерия общего

для соразмерности, когда интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает необходимого времени эвакуации людей при пожаре (ст.53 ФЗ-123) [1]. Рассмотрены значения максимальной длины пути (без учета препятствий), максимального количества человек на 1 м ширины выхода, предъявляемые для различных видов залов и их объемов, соотнесены времена эвакуации и необходимые. Предложен вариант корректировки Табл.5 и 7 СП 1.13130.2020 [2] с учетом динамики опасных факторов пожара, определяющих характер и размер вреда (ущерба), причиняемого охраняемым законом ценностям.

Для использования в практической деятельности органов ФГПН при проведении контрольных (надзорных) мероприятий и принятия управленческих решений по обеспечению безопасности людей при пожаре, разработан Алгоритм поддержки принятия решений по применению обязательных требований на основе метода сценариев (расчетного подхода). Это позволит повысить эффективность риск-ориентированной модели контрольно-надзорной деятельности в части соразмерности вмешательства в деятельность контролируемых лиц. Данный алгоритм разработан на основе метода причинно-следственного анализа, который может быть использован для разработки нормативных требований пожарной безопасности, направленных на безопасность людей при пожаре.

Была выполнена оценка нормативных требований СП 1.13130.2020, изложенных в Табл.5 и 7 [2]. Комбинации табличных значений были проверены по условию обеспечения своевременной эвакуации людей из зданий и сооружений, то есть по условию

$$t_{i,эв} < t_{i,необ} = t_{i,бл} \cdot 0,8, \quad (1)$$

где  $t_{i,эв}$ , с, – время эвакуации последнего человека с  $i$ -го участка,  $t_{i,необ}$ , с – необходимое время эвакуации, определяемое через  $t_{i,бл}$  – время блокирования участка, которое определяется по минимальному времени достижения рассматриваемыми опасными факторами пожара критических значений (ст.53 ФЗ-123).

В Табл.5 СП 1.13130.2020 установлены требования к наибольшему расстоянию от любой точки залов различного объема без мест для зрителей (посетителей) до ближайшего эвакуационного выхода в зависимости от вида зала, его объема, Рис.1а. В Табл.7 СП 1.13130.2020 устанавливается максимальное количество человек на 1 м ширины выхода для тех же условий, Рис.1б.

| Назначение залов  | Класс конструктивной пожарной опасности и степень огнестойкости здания | Расстояние, м, в залах объемом, тыс. м <sup>3</sup> |             |        |
|---|--|---|-------------|--------|
|   |  | до 5  | св. 5 до 10 | св. 10 |
| Залы ожидания для посетителей, кассовые, выставочные, танцевальные, отдыха, тренажерные залы  | С0   | 30  | 45          | 55     |
|   | С1 и здания III-IV степени огнестойкости                               | 20  | 30          | -      |
|   | С2, С3 и здания V степени огнестойкости                                | 15  | -           | -      |
| Обеденные, читальные при площади каждого основного прохода из расчета не менее 0,2 м <sup>2</sup> на каждого эвакуирующегося по нему человека | С0   | 65  | -           | -      |
|   | С1 и здания III-IV степени огнестойкости                               | 45  | -           | -      |
|   | С2, С3 и здания V степени огнестойкости                                | 30  | -           | -      |

**Примечание:** знак "-" означает отсутствие нормативных требований ввиду недопустимости сочетаний табличных значений исходных данных. Например, в данном случае в зданиях с классом конструктивной пожарной опасности С2, С3 не допускается предусматривать залы объемом более 5 тыс. м<sup>3</sup>.

а)

| Назначение залов   | Класс конструктивной пожарной опасности и степень огнестойкости здания | Число человек на 1 м ширины эвакуационного выхода (двери) в залах объемом, тыс. м <sup>3</sup> |             |        |
|--|--|--|-------------|--------|
|  |  | до 5   | св. 5 до 10 | св. 10 |
| Обеденные и читальные - при плотности потока в каждом основном проходе не более 5 чел/м <sup>2</sup> | С0   | 165  | 220         | 275    |
|  | С1 и здания III-IV степени огнестойкости                               | 115  | 155         | -      |
|  | С2, С3 и здания V степени огнестойкости                                | 80   | -           | -      |
| Прочие залы  | С0   | 75   | 100         | 125    |
|  | С1 и здания III-IV степени огнестойкости                               | 50   | 70          | -      |
|  | С2, С3 и здания V степени огнестойкости                                | 40   | -           | -      |

**Примечание:** знак "-" означает отсутствие нормативных требований ввиду недопустимости сочетаний табличных значений исходных данных. Например, в данном случае в зданиях с классом конструктивной пожарной опасности С2, С3 не допускается предусматривать залы объемом более 5 тыс. м<sup>3</sup>.

б)

Рис.1 Данные из нормативных документов: а) Табл.5 из СП 1.13130.2020, б) Табл.6 из СП 1.13130.2020

Обращает на себя внимание тот факт, что требования установлены с учетом степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности. В то же время следует отметить, что критическое значение температуры для ограждающих конструкций в зданиях степени огнестойкости выше V значительно выше ( $T_{крит\ констр} \geq 350^{\circ}C$ ), чем установленный порог для

человека ( $T_{\text{крит чел}} = 70^{\circ}\text{C}$ ). Конструктивная пожарная опасность, которая может оказывать влияние на динамику ОФП, начинает проявляться при температуре от  $T_{\text{вспл}} \geq 250^{\circ}\text{C}$ . Очевидно, что критическое состояние для человека по температуре достигается значительно раньше, чем для ограждающих конструкций. Таким образом, отсутствует причинно-следственная связь между такими характеристиками здания как степень огнестойкости (выше V), конструктивная пожарная опасность и установленными значениями максимальной длины пути и количества человек. Последнее утверждение не относится к конструкциям с ненормируемым пределом огнестойкости (V степень), поскольку они могут быть из любого материала с любым пределом огнестойкости (например, временные сооружения для проведения временных массовых мероприятий).

Были рассмотрены объемы до  $5000 \text{ м}^3$ , от  $5000$  до  $10000 \text{ м}^3$ . Расчеты выполнены для геометрических параметров, представленных в Табл.1. Сначала были определены высоты, типичные для зальных помещений соответствующего назначения. Затем выбрано основание помещения в форме квадрата – как часто используемая форма для залов (или близкая).

**Табл.1 – Геометрические размеры рассмотренных залов**

| Н.п. | Размеры основания, $\text{м}^2$ | Высота, м | Объем, $\text{м}^3$ |
|------|---------------------------------|-----------|---------------------|
| 1    | $28,86 \times 28,86=833,3$      | 6         | 5000                |
| 2    | $28,86 \times 28,86=833,3$      | 4         | 3333                |
| 3    | $28,86 \times 28,86=833,3$      | 3         | 2500                |
| 4    | $33,33 \times 33,33=1111,1$     | 9         | 10000               |
| 5    | $33,33 \times 33,33=1111,1$     | 6         | 6666,6              |

Для определения  $t_{\text{бл}}$  и  $t_{\text{необ}} = t_{\text{бл}} * 0,8$  были рассмотрены характеристики типовой горючей нагрузки из Приложения 9 «Методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности», утв. Приказом МЧС России от 14 ноября 2022 г. № 1140 (далее – Методика «1140») [18]. Площадь расположения горючих материалов принималась равной площади помещения, то есть обеспечивалось увеличение скорости выгорания и мощности пожара в течение эвакуации согласно Методике «1140».

Для таких залов как «залы ожидания для посетителей, кассовые, выставочные, танцевальные, отдыха, тренажерные залы» в зависимости от ситуации могут применяться нагрузки:

- «3 - Зал театра, кинотеатра, клуба, цирка и т.д.»,
- «4 - Гардеробы», «6 - Музеи, выставки»,
- «7 - Подсобные и бытовые помещения»,
- «8 - Административные помещения, учебные классы школ, ВУЗов, кабинеты поликлиник»,
- «9 - Магазины»;
- «10 - Зал вокзала»;
- «14 - Спортзалы».

Для «обеденных» залов подходит нагрузка «2 - Столовая, зал ресторана и т.д.».

Для «читальных» залов могут использоваться нагрузки:

- «3 - Зал театра, кинотеатра, клуба, цирка и т.д.»,
- «5 - Хранилища библиотек, архивы»,
- «6 - Музеи, выставки»,
- «7 - Подсобные и бытовые помещения»,
- «8 - Административные помещения, учебные классы школ, ВУЗов, кабинеты поликлиник».

Из 14 рассмотренных нагрузок можно считать несоответствующими видам (назначениям) залов в Табл.5 и 7 СП 1.13130.2020 нагрузки «1 - Жилые помещения гостиниц, общежитий и т.д.», «11 - Стоянки легковых автомобилей» и «12 - Стоянки легковых автомобилей с двухуровневым хранением», «13 - Стадионы». Для полноты картины в статье значения по ним приводятся, но в выводах они не участвуют. Моделирование распространение опасных факторов пожара производилось в отечественном программном обеспечении «Сигма ПБ» [12,13,14] (Приказ Минкомсвязи России от 21.06.2017 № 382, Приложение 1, № пп.67, реестровый №3741) [19] с применением полевой модели. Всего было выполнено 70 расчетов для различных комбинаций объемов размеров основания и нагрузок.

Время блокирования  $t_{бл}$  определялось по правилам Методики «1140» в выходе расположенном по центру одной из граней основания помещения на высоте 1,7 м от пола, поскольку очаг располагался в центре помещения. Результаты (значения  $t_{необ}$ ) для каждой нагрузки и вариантов геометрических размеров из Табл.1 представлены на Рис.2.(а и б). Во всех 70-ти случаях  $t_{бл}$  было определено по достижению дальности видимости критического значения ( $l_{кД} = 20$  м).

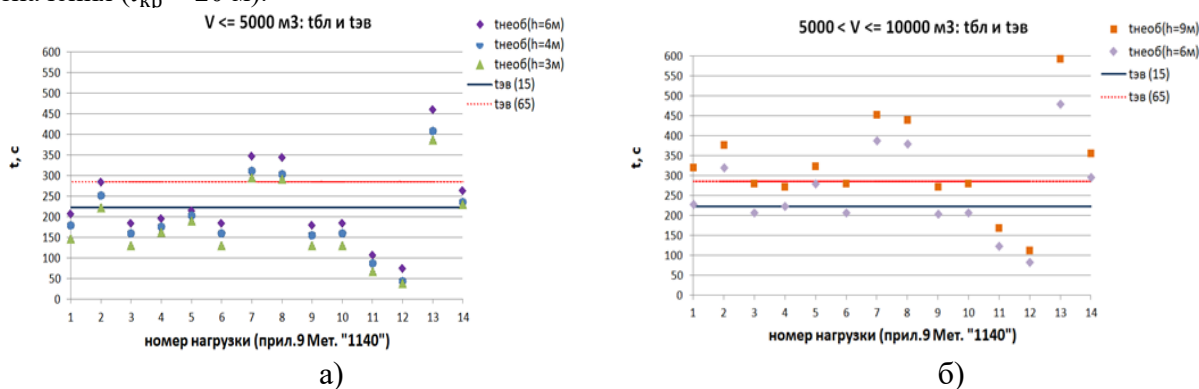


Рис.2. - Диаграммы зависимостей, где: а) время  $t_{необ}$  и  $t_{эв}$  для объема зала  $V \leq 5000 \text{ м}^3$ ,  
 б) время  $t_{необ}$  и  $t_{эв}$  для объема зала  $5000 < V \leq 10000 \text{ м}^3$

Для оценки опасности динамики ОФП для людей, реализуемой в каждой из 70 рассмотренных ситуаций, была дана оценка времени эвакуации  $t_{эв}$ . Для получения значения оценки  $t_{эв}$  был применен следующий подход, с использованием допустимых значений Табл.5 и 7 СП 1.13130.2020:

- 1) по п.4.2.7 СП 1 для помещений, где находится более 50 человек, требуется 2 выхода;
- 2) по таблице 7 СП 1 для рассматриваемых вариантов объемов максимальное количество человек, принимаемых на 1 м ширины выхода, допускается 220 человек;
- 3) по п.7.1.6 СП 1 минимальная ширина выхода при количестве человек более 50 не менее 1,2 м (принято  $b = 1,2$  м);
- 4) Табл.5 и 7 СП 1.13130.2020 допускается рассматривать плотность потока людей  $5 \text{ чел/м}^2$ , это дает основания оценить скорость для людей без ограничений мобильности в потоке как  $v = 0,4 \text{ м/с}$  Методики «1140»<sup>9</sup>, однако отметим, что на протяжении всего пути плотность потока не поддерживается постоянной в рассматриваемых условиях, и сделаем предположение, что скорость в среднем в 2 раза выше, то есть  $v = 0,8 \text{ м/с}$ ;
- 5) минимальная (удельная) интенсивность в проеме при максимальной плотности перед проемом по Табл. п 2.8 Приложения 2 Методики «1140» составляет  $q = 1,16 \text{ чел/с/м}$ ;
- 6) по Табл 5 СП 1.13130.2020, пользуясь правилом минимакса (или наихудших условий), длины пути для рассмотрения выберем  $l_1 = 15 \text{ м}$ ,  $l_2 = 65 \text{ м}$ ;
- 7) таким образом, для случая двух выходов шириной 1,2 м каждый максимальное допустимое количество людей для рассматриваемых объемов по Табл.7 СП 1.13130.2020 равно  $N=1,2*220*2=528$  человек, то есть на каждый выход приходится 264 человека;

8) пользуясь правилом определения времени начала эвакуации из Приложения 4 Методики «1140», оценим его сверху как  $t_{н.эв} = 15$  с;

9) время окончания эвакуации для двух вариантов длины пути оценим сверху в предположении, что последний человек двигался в потоке с принятой скоростью (п.4) и прошел путь  $l$ , равный  $l_1$  и  $l_2$ , при образовании скопления перед проемом максимальной продолжительности:  $t_{эв} = t_{н.эв} + \frac{l}{v} + \frac{N \cdot b}{q \cdot b}$ , таким образом  $t_{эв 65} = 291$  с,  $t_{эв 15} = 228$  с,  $t_{ск} = \frac{N}{q} = 190$  с. То есть основной вклад в  $t_{эв}$  имеет скопление перед проемом, которое формируется за счет рассмотренного количества человек. (Замечание: если следовать правилам расчета величины пожарного риска и исключить (считать заблокированным ОФП) один выход, тогда нагрузка на второй (при рассмотренных двух выходах) возрастет вдвое, и  $t_{ск}$  с критической плотностью превысит допустимые 360 с, хотя при этом рассмотрены допустимые по СП 1.13130.2020 комбинации принятых значений – количество человек, количество и ширина выходов.) На Рис. 2а и 2б синяя (сплошная) и красная (пунктирная) линии отражают рассчитанное по изложенному правилу время эвакуации и соответствуют длинам пути  $l_1 = 15$  м,  $l_2 = 65$  м соответственно.

Соотнесение  $t_{необ}$  и  $t_{эв}$  показывает, что для объема зала до  $5000 \text{ м}^3$  только для четырех видов нагрузок (12 рассмотренных комбинаций параметров)  $t_{необ} > t_{эв}$  в случае минимальной длины пути  $l_1 = 15$  м из Табл.5 СП 1.13130.2020 (это типовые нагрузки «2 - Столовая, зал ресторана и т.д.», «7 - Подсобные и бытовые помещения», «8 - Административные помещения, учебные классы и т.д.», «13 - Стадионы»). И только для нагрузок 7, 8, 13 соотношение  $t_{необ} > t_{эв}$  выполняется для длины пути  $l_2 = 65$  м для всех рассмотренных высот 3, 4, и 6 м.

Соотнесение  $t_{необ}$  и  $t_{эв}$  для объема зала  $5000 < V \leq 10000 \text{ м}^3$  дает более оптимистичные результаты. Для  $h = 9$  м для всех нагрузок (кроме «стоянок» 11 и 12) соотношение  $t_{необ} > t_{эв}$  выполняется для длины пути  $l_1 = 15$  м. Для  $l_2 = 65$  м некоторые нагрузки имеют близкие значения  $t_{необ}$  и  $t_{эв}$ . При высоте зала  $h = 6$  м количество нагрузок, где выполняется соотношение  $t_{необ} > t_{эв}$ , уменьшается.

Соотнесение полученных результатов приводит к ожидаемому выводу, что увеличение площади зала и его высоты увеличивает время блокирования выходов (можно убедиться на примере залов высотой 6 м и разных объемов). Однако, значения времени блокирования сильно варьируется в зависимости от рассмотренной нагрузки. Максимальная разница между необходимым временем для разных нагрузок превышает 500 секунд.

Значимое влияние на результат имеет количество человек. Рассмотрено количество человек, исходя из максимального допустимого на 1 м ширины выхода для объемов зала  $5000 < V \leq 10000 \text{ м}^3$ . Из представленных результатов следует, что значения в Табл.7 СП 1.13130.2020 приняты в отрыве (без учета) динамики ОФП и видов горючих нагрузок, характерных для соответствующих залов.

Если количество человек снизить вдвое -  $N=264$ , тогда  $t_{ск} = \frac{N}{q} = 95$  с,  $t_{эв 65} = 130$  с,  $t_{эв 15} = 191$  с. В этом случае для объема зала более  $5000 \text{ м}^3$  и высоты не менее 6 м будем иметь гарантированное выполнение соотношения  $t_{необ} > t_{эв}$  при любой длине пути. Но для залов меньшего объема по-прежнему имеются сочетания, когда соотношения  $t_{необ} > t_{эв}$  не выполняется. Очевидно, что геометрические параметры залов не могут иметь абсолютно произвольные значения, они определяются из функционального назначения залов, эргономики пространства, ограничений санитарного характера, др. Поэтому требуются дополнительные исследования для нахождения граничных значений, претендующих быть включенными в нормативный документ.

Проведенный анализ показал, что существуют такие комбинации параметров (длина пути, количество человек) для рассмотренных объемов (и их геометрической реализации – высота, размеры основания), выбранных в соответствии с Табл.5 и 7 СП 1.13130.2020, при которых не обеспечиваются безопасные условия эвакуации. То есть параметры в Табл.5 и 7 СП 1.13130.2020 заданы без учета динамики ОФП и пожароопасных свойств горючей нагрузки,



и их использование не дает гарантий соответствия полученного решения требованиям, установленным ст.53 ФЗ-123. Это обуславливает нормативную коллизию между требованиями СП 1.13130.2020 и требованием ст.53 ФЗ-123 [1].

Устранение нормативных коллизий, согласуется с мониторингом применения требований пожарной безопасности при осуществлении надзорной деятельности (Указ Президента Российской Федерации от 20 мая 2011 г. № 657 «О мониторинге правоприменения в Российской Федерации») [19], а также с корректировкой нормативных требований с учетом п.13 «Основ государственной политики РФ в области пожарной безопасности до 2030 года», утвержденной Указом Президента от 01.01.2018 №2 [20].

На основе проведенного анализа предложен вариант трансформации Табл.5 СП 1.13130.2020, Табл.2. Основная идея заключается в установлении значений допустимой максимальной длины пути для залов разных объемов с учетом предполагаемой горючей нагрузки и высоты помещения. Задача такой трансформации заключается в том, чтобы при использовании нормативного документа гарантировать получение искомых параметров, удовлетворяющих требованиям, установленным ст.53 ФЗ-123 [1], то есть обеспечивающим безопасные условия эвакуации (своевременность и беспрепятственность). Исходя из ранее сказанного, было ограничено количество людей до 110 человек на 1 м ширины выхода из зала и определены допустимые максимальные длины пути до выхода исходя из выполнения условия критерия своевременной эвакуации  $t_{необ} > t_{эв}$  (условие беспрепятственности, как показано выше, так ж выполнено) для допустимых горючих нагрузок рассматриваемых залов. Данные представлены в Табл.2. Следует отметить значимую зависимость искомой длины от высоты помещения для объемов до 5000 м<sup>3</sup>. Причем имеется 5 нагрузок, для которых приведены значения, меньше, чем в Табл.5 СП 1.13130.2020.

**Табл.2 – Предлагаемый аналог Табл.5 СП 1.13130.2020 (для зданий степени огнестойкости выше V)**

| Типовая пожарная нагрузка по табл. П.9.1<br>Приказа МЧС от 14.11.22 №1140       | Расстояние, м, в залах объемом, тыс. м <sup>3</sup> |     |             |     |        |     |     |
|---|---|-----|-------------|-----|--------|-----|-----|
|   | до 5  |     | св. 5 до 10 |     | св. 10 |     |     |
|   | при высоте помещения h, м                           |     |             |     |        |     |     |
|   | 3   | 4   | 6           | 6   | 9      | 6   | >6  |
| 2- Столовая, зал ресторана и т.д.   | 80  | 110 | 130         | 160 | 190    | 160 | 190 |
| 3 - Зал театра, кинотеатра, клуба, цирка и т.д.                                 | 15  | 25  | 60          | 80  | 125    | 80  | 125 |
| 4 - Гардеробы   | 25  | 55  | 70          | 85  | 130    | 85  | 130 |
| 5 - Хранилища библиотек, архивы   | 65  | 70  | 75          | 130 | 155    | 130 | 155 |
| 6 - Музеи, выставки   | 15  | 25  | 60          | 80  | 130    | 80  | 130 |
| 7 - Подсобные и бытовые помещения   | 130   | 160 | 190         | 190 | 250    | 190 | 250 |
| 8 - Административные помещения, учебные классы школ, ВУЗов, кабинеты поликлиник | 130   | 160 | 190         | 190 | 250    | 190 | 250 |
| 9 - Магазины  | 15  | 25  | 55          | 80  | 130    | 80  | 130 |
| 10 - Зал вокзала  | 15  | 25  | 60          | 80  | 130    | 80  | 130 |
| 14 - Спортзалы  | 80  | 85  | 125         | 130 | 190    | 130 | 190 |

Очевидным является тот факт, что требования, установленные в Табл.5 и 7 СП 1.13130.2020 в зависимости от степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности, являются необоснованными. На Рис.3а и 3б представлено поле температуры вблизи ограждающих конструкций для нагрузок 11 и 12 (Стоянки легковых автомобилей), для крайних рассмотренных геометрических параметров  $h = 3$  м,  $V = 2500$  м<sup>3</sup> и  $h = 9$  м,  $V = 10000$  м<sup>3</sup> на момент  $t=300$  с (что чуть выше максимальное рассмотренное  $t_{эв 65} = 291$  с). Эта нагрузка имеет самую высокую мощность  $Q = 0,7$  МДж/с/м<sup>2</sup>. Максимальное значение температуры выставлено 250°C. Моделирование выполнено при адиабатных условиях на ограждающие конструкции, то есть тепловой поток, обращенный к стенам равен нулю – это означает, что все тепло



выделяемое развивающимся пожаром, концентрировалось в объеме расчетной области, и нарастание температуры в объеме было максимально быстрым, включая пристеночную область. Из сказанного следует, что представленные результаты дают завышенное значение температуры и заниженное время ее достижения. На Рис.3а и 3б видно, что к моменту окончания эвакуации температура на поверхности конструкции для меньшего объема только начинает приближаться к 250°C над очагом пожара (Рис.3а), а для большого объема (Рис.3б) – температура на поверхности не более 200°C. То есть не по конструктивной пожарной опасности, ни по пределу огнестойкости критические состояния не достигнуты. Таким образом, в совокупности с тем, что время блокирования определено по потере видимости, и оно в подавляющем числе рассмотренных случаев меньше времени эвакуации, ограничения по степени огнестойкости (за исключением V степени), классу конструктивной пожарной опасности являются избыточными в Табл.5 и 7 СП 1.13130.2020, и предлагается их исключить.

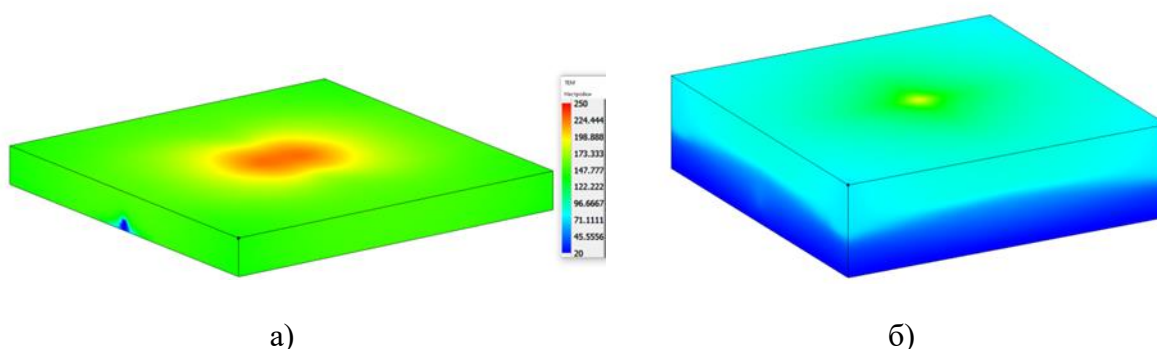


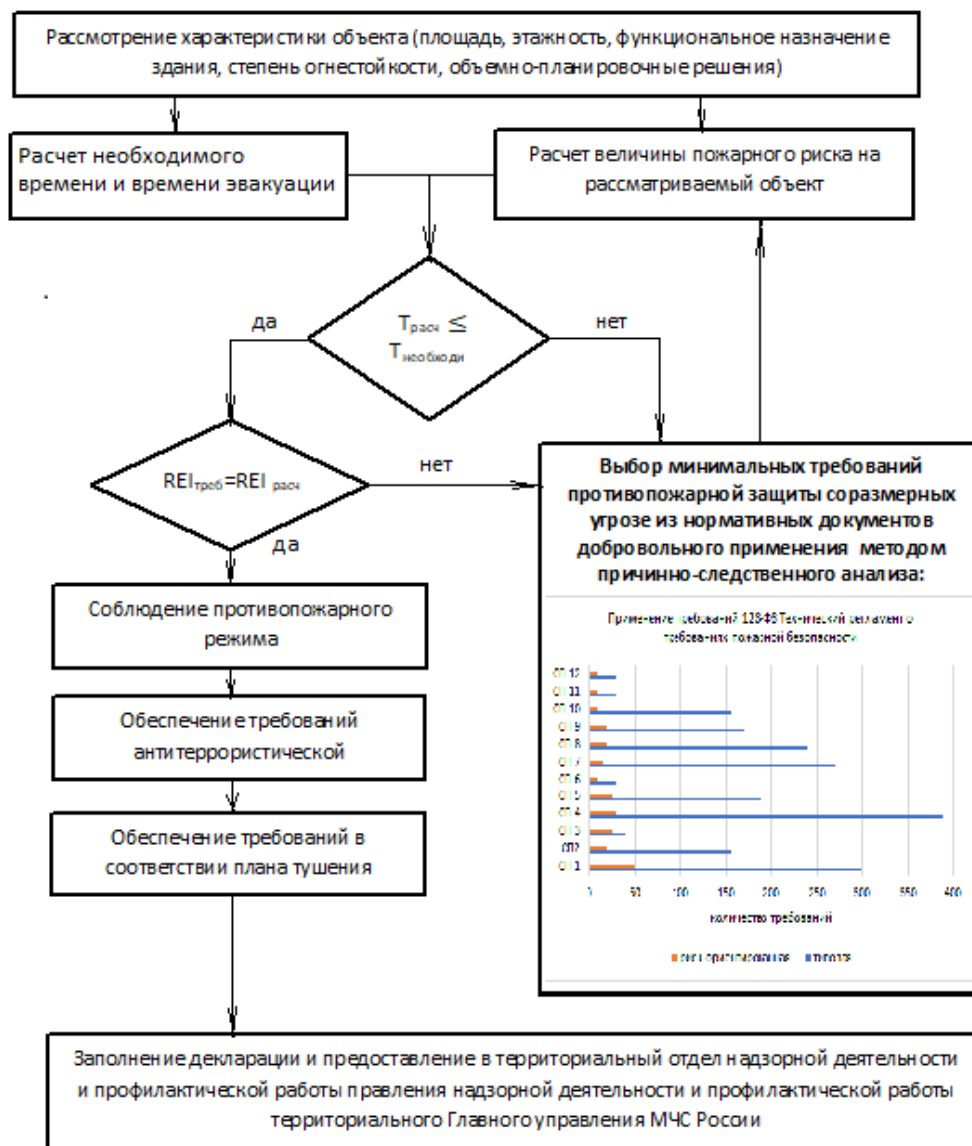
Рис.3 Поле температуры вблизи ограждающих конструкций, где: а) поле температуры на поверхности стен для зала  $h = 3$  м,  $V = 2500$  м<sup>3</sup>, нагрузка 12 на момент  $t=300$ ; б) поле температуры на поверхности стен для зала  $h = 9$  м,  $V = 10000$  м<sup>3</sup>, нагрузка 12 на момент  $t=300$  с

Таким образом, представлен подход, который позволит значения Табл.5 и 7 СП 1.13130.2020 свести к одной, при этом представленные значения будут получены с учетом динамики ОФП.

Типовой алгоритм применения требований пожарной безопасности предполагает безопасность и связанную с ней беспрекословное применение всех требований пожарной безопасности: и норм и правил, направленных на обеспечение охраняемых законом ценностей - безопасность людей, имущества и чужого имущества. Таким образом, целью обеспечения пожарной безопасности является прямое применение требований пожарной безопасности без учета риска причинения вреда (т.е. риск считается, но применяется наряду с другими нормами) поскольку, как считают разработчики, максимальное их применение может перекрыть все рискованные ситуации, которые могут случиться на объекте защиты. Таким образом, создается избыточная нагрузка на национальную экономику, что в итоге привело к мораторию на плановые проверки в марте 2022 года, когда Правительство установило запрет на плановые проверки бизнеса для снижения административной нагрузки и защиты от санкций [20].

Риск-ориентированный алгоритм применения требований пожарной безопасности, представленный на Рис.4, а именно Алгоритм поддержки принятия решений по применению обязательных требований на основе метода сценариев (расчетного подхода) предполагает допустимые риски по собственному имуществу при обеспечении абсолютной безопасной эвакуации людей при пожаре и безопасности чужого имущества в случае пожара [21, 22]. В таком случае, применение требований пожарной безопасности, направленных на обеспечение безопасности людей, должно соотноситься с условием соразмерности риску причинения вреда охраняемым законом ценностям. Критерием такой соразмерности является применение только

тех требований (норм), которые соразмерны условию своевременной эвакуации, определяемом по динамике ОФП и достижению ОФП критических значений. При этом имущественные отношения авторами в данной статье не рассматриваются.



Такой критерий, можно представить в виде соотношения требований СП 1.13130.2020, которые содержат в себе 300 норм, обеспечивающих одно правило безопасности людей при пожаре: «безопасная эвакуация людей из зданий и сооружений при пожаре считается обеспеченной, если интервал времени от момента обнаружения пожара до завершения процесса эвакуации людей в безопасную зону не превышает необходимого времени (динамика ОФП) эвакуации людей при пожаре», установленное ст.53 ФЗ-123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Таким образом, риск-ориентированный алгоритм предполагает применение метода расчетных сценариев динамики ОФП и выбор из 300 норм добровольного применения только соразмерные риску причинения вреда людям. Такой алгоритм позволит значительно сократить время экспертизы и плановых проверок органов ФГПН, но только в случае создания такого расчетно-обоснованного инструмента, представленного авторами на примере предлагаемой замены Табл.2, Табл.5 СП 1.13130.2020.

## Заключение

Методом сценарного анализа (расчетного подхода) авторам удалось установить несоразмерность требований, устанавливаемых нормативными документами добровольного применения на примере СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы», целям регулирования – обеспечение безопасных условий эвакуации людей при пожаре. Последствия применения таких требований без учета динамики ОФП могут быть не соразмерными безопасности людей при пожаре.

Алгоритм поддержки принятия решений по применению обязательных требований на основе метода сценариев позволит принять решение о безопасности людей при пожаре с учетом оценки соответствия только тем нормам, которые соразмерны риску причинения вреда жизни и здоровью людей при пожаре. Таким образом, вместо оценки соответствия «тысячам» норм пожарной безопасности, (условно) направленных на обеспечение безопасности людей при пожаре, применяются меры, только соразмерные риску причинения вреда по критерию достижения ОФП критических значений (то есть своевременности эвакуации), и выбор систем противопожарной защиты, регулирующих процесс эвакуации по этому критерию и критерию беспрепятственности.

Применение разработанного Алгоритма для переработки нормативных требований пожарной безопасности позволит значительно сократить количество норм, не находящихся в прямой причинной связи с причинением вреда охраняемым законом ценностям. Это снизит административные барьеры, социальную напряженность, избыточную нагрузку на национальную экономику, и согласуется с Основами государственной политики Российской Федерации в области пожарной безопасности на период до 2030 года.

Вместе с тем, применение алгоритма на основе метода сценариев (расчетного подхода), направленного на достижение цели в виде безопасности людей при пожаре, позволит значительно сократить время всех видов проверок органами ФГПН и достичь соразмерности вмешательства в деятельность контролируемых лиц (это обусловлено требованием федерального законодательства в области контрольно-надзорной деятельности), а также сократит затраты на исполнение требований пожарной безопасности не относящихся к обязательным по условию безопасности людей при пожаре.

## Список источников

1. Российская Федерация. Законы. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 25.12.2023) //КонсультантПлюс: сайт.-URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699/6e24082b0e98e57a0d005f9c20016b1393e16380/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/6e24082b0e98e57a0d005f9c20016b1393e16380/) (дата обращения 20.05.2024).
2. СП 1.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы»//КонсорциумКодекс: сайт.- URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248961> (дата обращения 20.05.2024).
3. Козлачков В. И. Типовая и риск-ориентированная модель надзорной деятельности в области обеспечения пожарной безопасности. Сравнительный анализ. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2016. – 308 с.
4. Лобаев И.А., Фирсова Т.Ф., Кравченко А.Б. «К вопросу о соразмерности нормативных требований по огнестойкости несущих конструкций риску причинения вреда охраняемым законом ценностям» //Материалы тридцать второй международной научно-технической конференции «Системы безопасности – 2023». -М.: Академия ГПС МЧС России, 2023. 553 с. 450-456с.
5. Кияткина Е.Н., Ершов А.В., Коробко В.Б., Воропаев И.О. Расчетно-сценарные оценки риска причинения вреда в организации контроля (надзора) за обеспечением пожарной безопасности //Сибирский пожарно-спасательный вестник/ Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023 № 1. С.81-87.

6. Козлачков В.И., Лобаев И.А. Экспресс-оценка пожарных рисков при изменении функционального назначения зданий. – М.: ВНИИТИ РАН, Деп. № 2325-В2001 от 08.11.2001 г., с.124.
7. Серков Б. Б. Здания и сооружения. Часть 1. Конструкции, материалы, преграды: Учебник / Б. Б. Серков, Т. Ф. Фирсова. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2019. – 176 с.
8. Молчадский И.С. Моделирование температурного режима при пожаре в помещении для оценки огнестойкости строительных конструкций: дис. канд. техн. наук:05.26.01 – М.:ВНИИПО, 1991. – 274 с.
9. Гураль А. А. Исследование свойств строительных конструкций / Гураль А. А., Фирсова Т. Ф. // Гражданская оборона на страже мира и безопасности: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной Всемирному дню гражданской обороны. В 3-х частях, Москва, 01 марта 2019 года. Том Часть II. – Москва: Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, 2019. – с. 100-104.
10. Ройтман В.М., Фирсова Т.Ф. Необоснованное завышение требований норм и СТУ по пределам огнестойкости ряда конструкций высотных зданий // Пожары и чрезвычайные ситуации: предотвращение, ликвидация. 2017. № 2. с. 59–62.
11. Шебеко Ю.Н., Шебеко А.Ю., Гордиенко Д.М. Расчетная оценка эквивалентной продолжительности пожара для строительных конструкций на основе моделирования пожара в помещении // Пожарная безопасность. 2015. № 1. с. 31–39.
12. Литвинцев К.Ю., Кирик Е.С., Дектерев А.А., Харламов Е.Б., Мальшев А.В., Попел Е.В. Расчетно-аналитический комплекс «Сигма ПБ» по моделированию развития пожара и эвакуации // Пожарная безопасность, N 4, 2016. с.51-59.
13. Кирик Е.С. Оценка распространения пожара и эвакуации людей в зданиях и сооружениях методами математического моделирования // В монографии «Обеспечение пожарной безопасности общественных зданий» под редакцией Н.В. Смирнова, ВНИИПО: Балашиха, 2016. с.162-185.
14. Кирик Е. С., Витова Т. Б. Анализ данных натуральных экспериментов пешеходного движения в прямом коридоре и их применение для тестирования программ на примере ПО «Сигма ПБ» // Пожарная безопасность. 2020. с.25.
15. Российская Федерация. Законы. Об обязательных требованиях в Российской Федерации: Федеральный закон от 31.07.2020 N 247-ФЗ // КонсультантПлюс: сайт.-URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_358670/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358670/) (дата обращения 20.05.2024).
16. Российская Федерация. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ // КонсультантПлюс: сайт.- URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34661/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/) (дата обращения 20.05.2024).
17. Российская Федерация. Уголовный Кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ // КонсультантПлюс: сайт.- URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_10699/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/) (дата обращения 20.05.2024).
18. Приказ МЧС России от 14 ноября 2022 г. № 1140 “Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности // КонсультантПлюс: сайт.- URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_442656/2e6db463bdac96ab066c3ea75ad0224b32dd49d0/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_442656/2e6db463bdac96ab066c3ea75ad0224b32dd49d0/) (дата обращения 20.05.2024).
19. Российская Федерация. Указ Президента. О мониторинге правоприменения в Российской Федерации от 20.05.2011 N 657 // КонсультантПлюс: сайт.- URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_114147/942772dce30cfa36b671bcf19ca928e4d698a928/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_114147/942772dce30cfa36b671bcf19ca928e4d698a928/) (дата обращения 20.05.2024).
20. Правительство РФ Постановление от 10 марта 2022 г. N 336 "Об особенностях организации и осуществления государственного контроля (надзора), муниципального контроля" // КонсультантПлюс: сайт.- URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_411233/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_411233/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/) (дата обращения 20.05.2024).

21. Лобаев И.А., Плешаков В.В. Особенности применения требований пожарной безопасности в условиях риск-ориентированной модели деятельности//Пожары и чрезвычайные ситуации: предупреждение, ликвидация. 2023 №2. с. 121-130.

22. Лобаев И. А., Сухоруков И. В. Обоснованность применения требования пожарной безопасности // Пожары и чрезвычайные ситуации: предупреждение, ликвидация. 2023. No 3. с. 55–62.

## References

1. The Russian Federation. Laws. Technical regulations on fire safety requirements: Federal Law No. 123-FZ dated 07/22/2008 (as amended on 12/25/2023) // ConsultantPlus: website.-URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699/6e24082b0e98e57a0d005f9c20016b1393e16380/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/6e24082b0e98e57a0d005f9c20016b1393e16380/) (accessed 05/20/2024).

2. P 1.13130.2020 "Fire protection systems. Escape routes and exits//Consortiumcodex: website.- URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248961> (accessed 05/20/2024).

3. Kozlachkov V. I. A typical and risk-oriented model of supervisory activities in the field of fire safety. Comparative analysis. – M.: Academy of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2016. – 308 p.

4. Lobaev I.A., Firsova T.F., Kravchenko A.B. "On the question of the proportionality of regulatory requirements for fire resistance of load-bearing structures to the risk of harm to legally protected values" //Materials of the thirty-second international scientific and technical conference "Security systems – 2023". Moscow: Academy of GPS of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2023. 553 s// 450-456s.

5. Kiyatkina E.N., Ershov A.V., Korobko V.B., Voropaev I.O. Computational and scenario assessments of the risk of harm in the organization of control (supervision) over fire safety //Siberian Fire and Rescue Bulletin/ Siberian Fire and Rescue Academy of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2023 No. 1. pp.81-87.

6. Kozlachkov V.I., Lobaev I.A. Express assessment of fire risks when changing the functional purpose of buildings. - M.: VINITI RAS, Dep. No. 2325-V2001 dated 11/08/2001 , 124.

7. Serkov, B. B. Buildings and structures. Part 1. Constructions, materials, barriers: Textbook / Serkov B. B., Firsova T. F.. – Moscow: Limited Liability Company "Scientific and Publishing Center INFRA-M", 2019. - 176 p.

8. Molchadsky I.S. Modeling of the temperature regime during a fire in a room to assess the fire resistance of building structures: dis. candidate of technical Sciences:05.26.01 – Moscow:VNIPO, 1991. – 274 p.

9. Gural A. A. Investigation of the properties of building structures / Gural A. A., Firsova T. F. // Civil defense on guard of peace and security: Materials of the III International Scientific and practical conference dedicated to the World Civil Defense Day. In 3 parts, Moscow, March 01, 2019. Volume Part II. – Moscow: Academy of the State Fire Service of the Ministry of the Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters, 2019. – pp. 100-104.

10. Roitman V.M., Firsova T.F. Unjustified overestimation of the requirements of norms and standards on the limits of fire resistance of a number of structures of high-rise buildings // Fires and emergencies: prevention, elimination. 2017. No. 2. pp. 59-62.

11. Shebeko Yu.N., Shebeko A.Yu., Gordienko D.M. Estimated equivalent duration of fire for building structures based on indoor fire modeling // Fire safety. 2015. No. 1. pp. 31-39.

12. Litvintsev K.Yu., Kirik E.S., Dekterev A.A., Kharlamov E.B., Malyshev A.V., Popel E.V. Calculation and analytical complex "Sigma PB" for modeling the development of fire and evacuation // Fire safety, No. 4, 2016. pp.51-59.

13. Kirik E.S. Assessment of fire spread and evacuation of people in buildings and structures by mathematical modeling methods // In the monograph "Ensuring fire safety of public buildings" edited by Smirnov N.V., VNIPO: Balashikha, 2016. pp.162-185.

14. Kirik E. S., Vitova T. B. Analysis of data from field experiments of pedestrian traffic in a straight corridor and their application for testing programs using the example of Sigma PB software // Fire safety. 2020. p. 25.

15. The Russian Federation. Laws. On mandatory requirements in the Russian Federation: Federal Law No. 247-FZ of 07/31/2020 // ConsultantPlus: website.-URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_358670/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358670/) (accessed 05/20/2024).
16. The Russian Federation. The Code of the Russian Federation on Administrative Offenses of 12/30/2001 No. 195-FZ // ConsultantPlus: website.- URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34661/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/) (accessed 05/20/2024).
17. The Russian Federation. The Criminal Code of the Russian Federation dated 06/13/1996 N 63-FZ // ConsultantPlus: website.- URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_10699/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/) (accessed 05/20/2024).
18. Order of the Ministry of Emergency Situations of Russia dated November 14, 2022 No. 1140 "On approval of the methodology for determining the calculated values of fire risk in buildings, structures and fire compartments of various classes of functional fire hazard // ConsultantPlus: website.- URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_442656/2e6db463bdac96ab066c3ea75ad0224b32dd49d0/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_442656/2e6db463bdac96ab066c3ea75ad0224b32dd49d0/) (accessed 05/20/2024).
19. The Russian Federation. The decree of the President. On the monitoring of law enforcement in the Russian Federation dated 05/20/2011 N 657 // ConsultantPlus: website.- URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_114147/942772dce30cfa36b671bcf19ca928e4d698a928/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_114147/942772dce30cfa36b671bcf19ca928e4d698a928/) (accessed 05/20/2024).
20. The Government of the Russian Federation issued Decree No. 336 dated March 10, 2022 "On the specifics of the organization and implementation of state control (supervision), municipal control" // ConsultantPlus: website.- URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_411233/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_411233/92d969e26a4326c5d02fa79b8f9cf4994ee5633b/) (accessed 05/20/2024).
21. Lobaev I.A., Pleshakov V.V. Features of the application of fire safety requirements in a risk-based business model//Fires and emergencies: prevention, liquidation. 2023 №2. From 121-130.
22. Lobaev I. A., Sukhorukov I. V. The validity of the application of fire safety requirements // Fires and emergencies: prevention, liquidation. 2023. No. 3. pp. 55-62.

#### Информация об авторах

И.А. Лобаев - кандидат технических наук, доцент

Е.С. Кирик - кандидат технических наук

С.П. Воронов – кандидат технических наук, доцент

#### Information about the author

I.A. Lobaev - Ph.D. of Engineering Sciences, Associate Professor

E.S. Kirik - Ph.D. of Engineering Sciences

S.P. Voronov - Ph.D. of Engineering Sciences, Associate Professor

**Вклад авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Contribution of the authors:** the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 27.05.2024; одобрена после рецензирования 10.06.2024; принята к публикации 17.06.2024.

The article was submitted 27.05.2024, approved after reviewing 10.06.2024, accepted for publication 17.06.2024.