

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника Академии  
ГПС МЧС России по научной работе  
доктор технических наук, профессор

М.В. Алешков

«22» апреля 2021 г.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (Академия ГПС МЧС России)

Диссертация «Нормирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям и выходам в зданиях лечебных учреждений» выполнена на кафедре пожарной безопасности в строительстве (в составе учебно-научного комплекса пожарной безопасности объектов защиты) Академии ГПС МЧС России.

В период подготовки диссертации соискатель Сёмин Алексей Алексеевич занимал должности начальника отдела пожарной безопасности ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского; инженера по пожарной безопасности ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова»; ведущего специалиста по пожарной безопасности АО «Первый Московский Приборостроительный завод им. В.А. Казакова»; эксперта по пожарной безопасности, гражданской обороне и чрезвычайным ситуациям ПАО Банк «ФК Открытие»; руководителя отдела строительно-монтажных работ по пожарной безопасности ООО «ХЭСАРТ». С 12.02.2020 г. и по настоящее время - заместитель руководителя университета по пожарной безопасности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».

В 2011 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет" (НИУ МГСУ) по специальности «Пожарная безопасность».

В 2018 году был прикреплен к кафедре пожарной безопасности в строительстве учебно-научного центра проблем пожарной безопасности в строительстве (УНЦ ППБС) Академии ГПС МЧС России для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Справка об обучении (периоде обучения) в адъюнктуре выдана в 2021 году Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением

высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (№ 04-2021 от 12 апреля 2021 г.).

Научный руководитель – Холщевников Валерий Васильевич, Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», кафедра пожарной безопасности в строительстве (в составе учебно-научного комплекса пожарной безопасности объектов защиты), профессор.

По итогам обсуждения принято следующее заключение.

*Общая оценка работы*

Диссертация Сёмина Алексея Алексеевича представляет собой самостоятельную законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной проблемы по обоснованию требований пожарной безопасности к нормированию путей эвакуации, что является значительным вкладом в развитие методологических основ обеспечения пожарной безопасности многопрофильных лечебных учреждений при пожаре.

Объем диссертации составляет 132 страницы машинописного текста. Работа состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы из 110 наименований и 1 приложения.

*Актуальность темы исследования.*

Нормирование размеров строительной системы эвакуационных путей и выходов гражданских зданий требует знания значений параметров поведения и движения (время начала эвакуации « $t_{н.эв}$ »; зависимость скорости от плотности « $V = \varphi(D)$ ») находящихся в них людей, поскольку без этих знаний невозможно обеспечить их безопасность: максимальное время эвакуации любого человека, находящегося на том или ином участке эвакуационного пути в здании ( $max t_{эв}$ ), должно быть ниже минимального времени достижения на этом участке критических уровней воздействия на человека опасных факторов пожара ( $min t_{нб}$ ), т.е.  $max t_{эв} < min t_{нб}$ .

Анализ отечественной и международной практики нормирования выявил, что для обширного класса людей (до 40%) с ограниченными возможностями, данные параметры не исследованы и не отражены в нормативных документах. Без учета необходимых данных участки в зданиях, создаваемые для этого контингента людей в рамках государственной программы «Доступная среда», превращаются в зону повышенной пожарной опасности. К таким зданиям относятся, прежде всего, здания лечебных учреждений, в которых количество человек с ограниченными возможностями (пациентов) составляет более 80% от всех находящихся в учреждении людей. Очевидная необходимость установления отсутствующих знаний определяет **актуальность** предпринятых исследований и **цель диссертационной работы**.

Появление программы «Доступная среда» в России обязано принятием Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций 9 декабря 1975 года. Людей с ограничением только мобильности в Российской Федерации в настоящее время насчитывается около 40%.

Программа «Доступная среда» реализуется в РФ с 2011 года. Правительство РФ неоднократно продлевало действие Госпрограммы: Распоряжение от 21.07.2014 г. № 1365; Постановление от 01.12.2015 г. № 1297; Распоряжение Правительства РФ от 23.02.2018 г. № 308-р. В 2018 году президент поручил правительству РФ продлить эту программу до 2025 года.

Однако ни в одном из официальных документов ни международных организаций, ни Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, ведущего одну из подпрограмм «Доступная среда», не представлены расчётные параметры поведения и движения людей с ограниченными возможностями, на основании которых базируется обеспечение безопасности людей и определяется возможность эвакуации из здания в безопасную зону.

Научно-исследовательские работы в этом направлении начаты научной школой Академии ГПС МЧС России «Теория людских потоков при эвакуации» под руководством д.т.н. профессора Холщевникова В.В., которая сложилась как продолжение цикла исследований функционального процесса «Движение людских потоков», выполненных на кафедре архитектуры гражданских и промышленных зданий МИСИ кандидатами технических наук Калинцевым В.А., Дувидзоном Р.М., Павловой Л.И., Холщевниковым В.В., Бугой П.Г., Григорьянцем Р.Г., Доценко А.Г., Копыловым В.А., Гвоздяковым В.С., Алексеевым Ю.В., Ерёмченко М.А., Фёлькелем Х. под руководством д.т.н. профессора Предтеченского В.М. и канд. архитектуры доцента Великовского Л.Б. В свою очередь эти работы явились продолжением впервые выполненных в мировой практике научно-исследовательских работ Всероссийской академии художеств (Беляев С.В.) и ВНИИПО МВД СССР (Мишинский А.И.) по методологии нормирования процесса эвакуации из зданий массового назначения.

Из зарубежных исследований в этой области следует отметить, прежде всего, исследования Shields T.J. и Boys K.E. эвакуационных способностей инвалидов, реализованные в диссертационной работе Boys K.E. на соискание степени PhD; работу Miller I. по исследованию поведения пожилых людей при пожаре.

Проведённый анализ результатов исследований движения людей с ограниченными возможностями показал недостаточность теоретических и эмпирических данных для нормирования размеров эвакуационных путей и выходов в зданиях лечебных учреждений, надёжность которых должна обеспечиваться с высокой вероятностью ( $P_{эв} = 0,999$ ), требуемой «Методикой определения расчётных величин индивидуального пожарного риска в зданиях, сооружениях и пожарных отсеках различных классов функциональной пожарной опасности».

Поэтому *целью диссертационной работы* стало развитие основных методологических положений по проектированию эвакуационных путей и выходов в зданиях лечебных учреждений на основании установления закономерностей поведения и движения людских потоков, состоящих из дифференцированных групп людей с ограниченными возможностями.

*Объектом исследований* является методология нормирования требований к путям эвакуации и выходам в зависимости от состава людских потоков при эвакуации из зданий различных классов функциональной пожарной опасности.

*Предмет исследований:* зависимости между параметрами людских потоков, состоящих из людей с ограниченными возможностями и методология их использования в нормировании.

Достижение поставленной цели потребовало решения **следующих задач:**

– дифференцировать пациентов на группы по степени ограничения возможности их передвижения;

– подразделить здания медицинских учреждений на классы функциональной пожарной опасности, исходя из дифференциации пациентов основного контингента по степени ограничения возможности их передвижения и функционального назначения здания;

– разработать методику и провести эксперименты по исследованию движения людских потоков, состоящих из людей с ограниченными возможностями, по горизонтальным путям и в лестничной клетке многоэтажного здания, для получения эмпирических данных о влиянии на параметры таких потоков вида пути, плотности потока, уровня эмоционального состояния участвующих людей;

– сформировать статистическую базу эмпирических данных зависимости  $V = f(D)$  при движении по горизонтальным путям и по лестнице вниз людского потока в здании лечебного учреждения;

– выявить вид зависимости между параметрами людских потоков с ограниченными возможностями передвижения и установить значения её параметров;

– исследовать значения времени начала эвакуации пациентов в зданиях лечебных учреждений;

– установить расчётные значения численности людей, неспособных к самостоятельной эвакуации, и поэтому требующих размещения в зонах пожарной безопасности этажа;

– разработать комплекс организационно-технических мероприятий, в том числе исследовать возможность использования больничных лифтов в качестве лифтов для транспортировки пожарных подразделений;

– разработать предложения, позволяющие обеспечить долговременное безопасное пребывание в здании при пожаре экстренно нетранспортабельных пациентов.

*Научная новизна* заключается в следующем:

1. Дифференцированы здания многопрофильных лечебных учреждений, исходя из установленного в них состава основного функционального контингента.

2. Разработана классификация пациентов лечебных учреждений по возможности их эвакуации при пожаре.

3. Сформирована статистическая совокупность значений скорости движения людей с ограниченными возможностями в наблюдаемых интервалах плотности потоков для участков эвакуационных путей на этажах и в лестничной клетке.

4. Установлены значения коэффициентов ( $a$ ,  $D_0$ ) и скорости свободного движения ( $V_0$ ) в общей закономерности связи между скоростью движения людей и плотностью потока людей ( $V = \varphi(D)$ ) с учетом их подвижности.

5. Разработана методология определения численности людей для установления проектируемой площади зон пожарной безопасности на этажах.

6. Установлены значения времени начала эвакуации ( $t_{н.эв}$ ) пациентов с ограниченными возможностями.

7. Выдвинута концепция обеспечения пожарной безопасности экстренно нетранспортабельных людей в помещениях операционных центров и реанимации.

*Теоретическая значимость работы* заключается в следующем:

– разработана классификация пациентов лечебных учреждений по степени их возможности к самостоятельной эвакуации;

– получены количественные значения коэффициентов ( $a$ ,  $D_0$ ) и скорости свободного движения ( $V_0$ ) в общей закономерности связи между параметрами людских потоков людей с ограниченными возможностями, необходимые для установления требований к объемно-планировочным решениям системы эвакуационных путей и выходов в зданиях лечебных учреждений;

– разработана методология установления численности пациентов, для которых требуется размещение в зонах пожарной безопасности на этажах зданий лечебных учреждений;

– обеспечены возможности проведения научно-обоснованных расчетов по оценке величины индивидуального пожарного риска в зданиях лечебных учреждений.

*Практическая значимость работы:*

– предложены организационно-технические мероприятия по созданию транспортно-коммуникационных узлов с использованием больничных лифтов в процессе реконструкции лечебных учреждений;

– даны рекомендации по размещению пациентов в стационарах лечебных учреждений на постелях-каталках, что повышает надёжность выполнения условия  $t_{эв} \leq t_{бл}$ ;

– предложены планировочные схемы и инженерно-технические решения зон безопасности в помещениях операционных и реанимационных отделений, позволяющие обеспечить долговременное безопасное пребывание в них экстренно нетранспортабельных пациентов.

Методология и методы исследований основаны на системном междисциплинарном подходе к объяснению эмпирических фактов и их взаимосвязей при учёте многофакторности воздействий внешней и внутренней среды на поведение человека в чрезвычайных ситуациях.

Системный междисциплинарный подход охватывает анализ однородности выборочных совокупностей натуральных наблюдений, теорию крайних членов выборки, психофизику и психофизиологию, принципы согласованного оптимума теории аналитических игр, принцип «взаимосодействия» функциональных систем организма, вероятностные оценки стохастических процессов и случайных функций.

Положения, выносимые на защиту:

– классификация зданий лечебных учреждений;

- классификация людей с ограниченными возможностями;
- закономерности связи между параметрами людских потоков, состоящих из людей с начальной степенью ограничения подвижности;
- установленные значения времени начала эвакуации людей из зданий лечебных учреждений;
- методика установления расчётных значений численности людей, размещаемых в зонах пожарной безопасности для определения их проектируемой площади;
- предложения по возможности использования больничных лифтов для транспортировки пожарных подразделений;
- рекомендации по размещению пациентов в стационарах лечебных учреждений на кроватях-каталках;
- предложения об организации зон безопасности для аварийно нетранспортабельных пациентов.

*Степень достоверности* полученных результатов подтверждается:

- при установлении зависимости между параметрами людских потоков – высокими значениями оценки тесноты корреляционной связи (выше 0,9 – функциональная связь);
- при разработке классификации людей, имеющих ограничения подвижности, – медицинским обоснованием и статистикой наблюдаемых значений параметров движения;
- при разработке методики установления расчётной численности людей в зонах пожарной безопасности – многолетним системным формированием и объёмом эмпирической базы данных, составляющим 297 000 значений.

Основные научные результаты, полученные автором, достаточно полно опубликованы в научных журналах и материалах научных и научно-практических конференции (9 научных публикаций, в том числе 6 в журналах, включенных в перечень ведущих периодических изданий, рекомендованных ВАК России).

Основные результаты работы представлены в виде докладов на следующих научных конференциях: Научно-практическая конференция «Новые нормы и требования по организации безопасности, пожарной безопасности и обеспечения спасения учреждений здравоохранения», Многофункциональный центр комплексной безопасности МФЦ-112, Московская область, 2014 г.; II научно-практическая конференция «Современная пожарная безопасность и организация спасения в учреждениях здравоохранения», Многофункциональный центр комплексной безопасности МФЦ-112, Московская область, 2015 г.; XX Международная межвузовская научно-практическая конференция «Строительство – формирование среды жизнедеятельности», НИУ МГСУ, г. Москва, 2017 г.; Всероссийская научно-практическая конференция «Функция, конструкция, среда в архитектуре зданий», НИУ МГСУ, г. Москва, 2019 г.; VIII научно-практическая конференция «Ройтмановские чтения», Академия ГПС МЧС России, г. Москва, 2020 г.

*Личный вклад автора в получении научных результатов*

Результаты диссертационного исследования получены автором лично и при его непосредственном участии. Автор принимал участие в обсуждении полученных

результатов диссертационных исследований и формулировке выводов. Опубликованные по результатам диссертации статьи написаны им лично и в соавторстве, его личный вклад в эти работы не вызывает сомнений.

*Соответствие содержания диссертации паспорту специальности, по которой она рекомендуется к защите.*

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность» (технические науки, отрасль строительство), а именно:

пункту 3 «Научное обоснование принципов и способов обеспечения промышленной и пожарной безопасности на предприятиях промышленности, строительства и на транспорте».

Диссертация на тему: «Нормирование требований пожарной безопасности к эвакуационным путям и выходам в зданиях лечебных учреждений» Сёмина Алексея Алексеевича рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность» (технические науки, отрасль строительство).

Заключение принято на совместном заседании профессорско-преподавательского состава и научных сотрудников учебно-научного комплекса пожарной безопасности объектов защиты, учебно-научного комплекса организации надзорной деятельности Академии ГПС МЧС России.

Присутствовали на заседании - 24 чел. Результаты голосования: «за» - 24 чел., «против» - нет, «воздержавшихся» - нет, протокол № 6 от 15.04.2021 г.

Начальник учебно-научного комплекса  
пожарной безопасности объектов защиты  
доктор технических наук, профессор  
полковник внутренней службы



Д.А. Самошин