

МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ  
ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ И ЛИКВИДАЦИИ  
ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

Диссертационный совет 04.2.005.02

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

комиссии диссертационного совета, созданной для предварительного  
ознакомления с диссертационной работой

Кочнова Олега Владимировича

«Оценка влияния функционирования речевых систем оповещения на  
эффективность управления эвакуацией людей»

на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки)

Комиссия в составе:

Председатель комиссии – доктор химических наук, доцент Бубнов А.Г.

члены комиссии: доктор технических наук, доцент Баканов М.О.;  
доктор технических наук, доцент Краснов А.А.

констатирует, что тема и содержание диссертационной работы «Оценка влияния функционирования речевых систем оповещения на эффективность управления эвакуацией людей» соискателя Кочнов Олега Владимировича, представленной в диссертационный совет 04.2.005.02 соответствуют специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки).

Диссертация представляет собой самостоятельно выполненное автором исследование.

Диссертация представляется к защите впервые.

**Актуальность диссертационной работы.**

Диссертация направлена на совершенствование методов оценки ключевых функциональных параметров СОУЭ, таких как достоверность передаваемой информации, техническая эффективность системы и алгоритмы ее работы. Это позволит повысить эффективность управления эвакуацией людей при пожаре и более точно оценивать индивидуальный пожарный риск. Результаты работы могут быть использованы инженерами-проектировщиками, расчетчиками пожарного риска и организациями, занимающимися проектированием и монтажом СОУЭ.

Тема диссертации безусловно актуальна ввиду недостаточной эффективности существующих систем противопожарной защиты (СПЗ), систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ), а количество пострадавших и погибших при пожарах людей по официальным статистическим данным ВНИИПО остается на очень высоком уровне. Отметим, что требования нормативной документации (НД) по пожарной безопасности (ПБ) указывают на необходимость обеспечения работоспособности и эффективности СОУЭ, передачи достоверной и разборчивой информации, обоснования применяемых алгоритмов функционирования. Однако методических рекомендаций для оценки указанных

параметров нет. Поэтому разработка таких документов также является актуальной научной задачей.

В результате проведенного исследования установлено, что коэффициент соответствия СОУЭ требованиям НД, используемый в нормативной методике расчёта индивидуального пожарного риска (ИПР), не вполне корректен. Исходя из полученных расчётных данных и практического опыта, ИПР принимает значения примерно 80 %. Предложенные методики расчёта достоверности передаваемой информации, времени задержки начала эвакуации, коэффициента технической эффективности, способа учёта надёжности СОУЭ и структурного построения СПЗ могут позволить сократить общее время эвакуации людей при пожаре, повысить точность расчёта величины ИПР.

### **Наиболее существенные результаты, полученные лично автором, и их научная новизна**

#### **Научная новизна работы.**

1. Разработан новый подход к определению уровня звукового давления в расчётной точке (РТ) с использованием зависимости, которая учитывает мощность радиоустройства, расстояние до РТ, акустическую постоянную помещения, а также коррекции по амплитудно-частотным характеристикам, частотным коррекциям и коррекции по шкале «А».
2. Предложена методика расчета коэффициента обобщенной топологической эффективности радиоустройства, учитывающая количество защищаемых зон и количество людей в этих зонах, что позволяет оценивать качество озвучивания защищаемого помещения.
3. Разработаны зависимости для определения эффективной площади, озвучиваемой потолочным и настенным радиоустройствами, которые учитывают отражения от различных поверхностей и позволяют более точно планировать размещение устройств для достижения желаемого качества озвучивания.
4. Разработан новый подход к созданию алгоритма работы СОУЭ, который учитывает требования нормативных документов, и методики расчета времени задержки оповещения для общественных зданий, обеспечивая сокращение времени эвакуации.
5. Разработано новое понятие коэффициента технической эффективности СОУЭ, которое позволяет более точно оценить работоспособность системы на всех этапах её жизненного цикла, учитывая надежность и качество функционирования на каждом этапе.
6. Разработан общесистемный подход к расчету технической эффективности СОУЭ, включающий в себя анализ коэффициентов оперативной готовности, качества проектирования, монтажа, эксплуатации и управления, что позволяет комплексно оценить работу системы.
7. Предложен метод построения коэффициента технической эффективности в виде обобщенного полинома, который учитывает влияние различных этапов жизненного цикла на работоспособность системы, обеспечивая более глубокое понимание взаимосвязей между этими этапами.



8. Разработан критерий для определения границ надежности СОУЭ, который учитывает взаимодействие между системами пожарной автоматики (СПС, СПТ, СПД) и СОУЭ, обеспечивая комплексный подход к оценке надежности системы.

**Теоретическая значимость** диссертационного исследования заключается в следующем:

1. Разработка математической зависимости качества озвучивания помещений от численности и состава защищаемого контингента для широкого спектра речевых оповещателей. Данная зависимость, названная коэффициентом обобщенной топологической эффективности, позволяет оценить качество озвучивания защищаемых помещений с целью снижения времени реакции людей на речевое сообщение о пожаре и необходимости эвакуироваться.

2. Разработка математической модели расчета параметров поэтапной эвакуации и обоснование алгоритма работы СОУЭ. Данная модель позволяет разработать и обосновать применяемый алгоритм функционирования СОУЭ с целью минимизации скопления людей при эвакуации.

3. Построение математической модели для определения технической эффективности СОУЭ, обобщающей надежность технических средств и показатели, оказывающие влияние на снижение качества функционирования системы. Модель позволяет более точно оценить работоспособность системы на всех этапах жизненного цикла.

Таким образом, теоретическая значимость диссертации заключается в разработке математических моделей и зависимостей, позволяющих оценить качество озвучивания помещений, параметры эвакуации, надежность и техническую эффективность СОУЭ. Полученные результаты дополняют и развивают теоретические основы проектирования и расчета систем оповещения и управления эвакуацией при пожаре.

**Практическая значимость работы** заключается в предоставлении инженерам-проектировщикам, расчётчикам ИПР, проектно-монтажным организациям методик расчёта основных функциональных параметров речевых СОУЭ, позволяющих: 1) оценить качество озвучивания защищаемых помещений с целью снижения времени реакции людей на речевое сообщение о пожаре и необходимости эвакуироваться; 2) разработать и обосновать применяемый алгоритм функционирования СОУЭ с целью минимизации скопления людей при эвакуации; 3) рассчитать надёжность и техническую эффективность СОУЭ для точной оценки величины ИПР. Предложенные модели содержат практически подтверждённые формулы для вычисления функциональных параметров СОУЭ и могут быть использованы при оценке величины ИПР, в научных и учебных целях.

Таким образом, практическая значимость диссертации заключается в разработке новых методик расчёта основных функциональных параметров СОУЭ, позволяющих повысить эффективность управления эвакуацией людей при пожаре и точность оценки индивидуального пожарного риска. Предложенные модели и методики могут быть применены инженерами-проектировщиками, расчётчиками ИПР, а также использованы в научных исследованиях и учебном процессе.

**Оценка достоверности результатов работы** подтверждена комплексом теоретических расчётов и эмпирических исследований: акустическими измерениями



в безэховой камере; электроакустическими измерениями на исследуемом объекте защиты; статистическими испытаниями для оценки надёжности технических средств СОУЭ; измерениями времени эвакуации людей при несанкционированном оповещении о пожаре; практическим участием в проверке работоспособности речевой СОУЭ на исследуемом объекте защиты. Степень достоверности полученных результатов и выводов подтверждена расчётами. Погрешность расчёта топологической эффективности не превышает 1,5 %. Точность теоретической оценки поэлементной надёжности блоков управления оповещением подтверждена эксплуатационными данными. Важность этапов жизненного цикла СОУЭ получена методом статистического опроса со степенью согласованности мнений специалистов по каждому этапу не ниже 91 %. Корректность оценки технической эффективности подтверждается официальными статистическими данными.

На основании анализа материалов диссертации Кочнова О.В. комиссия диссертационного совета 04.2.005.02 считает, что диссертационная работа соответствует паспорту специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки), а именно: частям пункта 14. Исследование условий, разработка и совершенствование методов оценки и способов снижения пожарных рисков на объектах защиты и прилегающих к ним территориях, пункта 16. Научное обоснование и разработка систем противопожарной защиты, технических средств, объёмно-планировочных и конструктивных решений объектов защиты, направленных на обеспечение безопасности людей и ограничение распространения опасных факторов пожара и их сопутствующих проявлений и пункта 17. Исследование и решение проблем обеспечения эвакуации, спасения и поведения людей на объектах защиты и прилегающей к ним территории при пожарах, авариях, и взрывах. Исследование параметров и закономерностей движения людей нормальной и пониженной мобильности.

Основные результаты диссертационной работы Кочнова О.В. изложены в 35 печатных работах, из них 8 статей в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК РФ. Написаны 3 учебных пособия, 1 монография, получены 2 свидетельства на программы для электронных вычислительных машин.

При использовании в работе материалов других исследований автор ссылается на них в своей диссертации.

Требования к публикации основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, предусмотренные пунктами 11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней» утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, соискателем Кочновым Олегом Владимировичем выполнены.

В тексте диссертации не содержится элементов, которые можно расценить как плагиат. Оригинальность текста диссертационной работы составляет 93,26 %.

Текст диссертации, представленной в диссертационный совет, идентичен тексту диссертации, размещенному в сети «Интернет» на официальном сайте Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

Текст автореферата отражает содержание диссертационной работы.

Недостоверных сведений о работах, опубликованных соискателем, в диссертации не обнаружено.

Диссертационная работа может быть принята к защите по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки) в диссертационном совете 04.2.005.02 при Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

Председатель комиссии –

д.х.н., доцент Бубнов А.Г.

Члены комиссии:

д.т.н., доцент Баканов М.О.

д.т.н., доцент Краснов А.А.