

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности  
(наименование института полностью)

20.04.01 Техносферная безопасность  
(код и наименование направления подготовки)

Управление пожарной безопасностью  
(направленность (профиль))

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

на тему Создание локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов

Обучающийся

А.А. Веселкин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Научный  
руководитель

к.т.н., доцент А.В. Щипанов

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы. Фамилия)

Консультант

к.э.н., доцент Т.Ю. Фрезе

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы. Фамилия)

Тольятти 2023

## Содержание

Введение.....	3
Термины и определения .....	7
Перечень сокращений и обозначений.....	9
1 Анализ локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов.....	10
1.1 Анализ применяемых локальных систем оповещения населения ...	10
1.2 Анализ особенностей применения локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов .....	16
2 Создание локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов.....	27
2.1 Анализ способов повышения эффективности локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов ....	27
2.2 Предложения по созданию эффективной локальной системы оповещения населения в районах потенциально опасных объектов ....	42
3 Опытно-экспериментальная апробация предлагаемых решений по созданию локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов.....	52
3.1 Программа создания и внедрения предлагаемой локальной системы оповещения населения в районах потенциально опасных объектов .....	52
3.2 Анализ и оценка эффективности внедрения предлагаемой локальной системы оповещения населения в районах потенциально опасных объектов.....	59
Заключение .....	64
Список используемых источников.....	67

## **Введение**

Актуальность и научная значимость данного исследования обусловлена тем, что в настоящий момент в России функционирует более 150000 опасных производственных объектов разного класса опасности. Из них 50% производственных объектов высшего класса опасности (1-й и 2-й класс) – находится в Приволжском федеральном округе. Из-за недостаточного уровня управления, низкой квалификации руководителей и работников, недостаточного производственного контроля, несоблюдения правил технологической дисциплины, пренебрежения, а иногда и умышленного игнорирования требований безопасности на ОПО происходят аварии, зона которых выходит за территорию предприятия и которые представляют опасность для персонала и населения.

Объект исследования – это процесс создания локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов.

Предметом исследования являются локальные системы оповещения населения в районах потенциально опасных объектов.

Цель исследования: повышение эффективности локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов.

Гипотеза исследования состоит в том, что повышение эффективности локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов будет достигнуто, если будет проведен анализ применяемых локальных систем оповещения населения и определение особенностей применения локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов, будет сделан сравнительный анализ способов повышения эффективности локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов и разработана программа создания и внедрения предлагаемой локальной системы оповещения населения в этих районах.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить государственные нормативные требования к разработке и функционированию локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов, содержащиеся в законодательных и других нормативно-правовых актах;
- провести анализ применяемых локальных систем оповещения населения и особенностей применения локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов;
- провести сравнительный анализ способов повышения эффективности локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов;
- разработать предложения по созданию эффективной локальной системы оповещения населения в районах потенциально опасных объектов;
- провести опытно-экспериментальную апробацию и оценку эффективности внедрения предлагаемых решений по созданию локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов на основе разработанной программы.

Теоретико-методологическую основу данного исследования представили федеральные законы, приказы МЧС, государственные стандарты, техническая документация, патентная база Российской Федерации, научные статьи в журналах и сборниках конференций.

В исследовании нашли применение следующие методы научного исследования – теоретический (анализ статистических данных), расчетный (экономическая эффективность), экспериментальные исследования (программа создания и внедрения локальной системы оповещения).

Опытно-экспериментальная база исследования – общество с ограниченной ответственностью «АБС» г. Тольятти.

Научная новизна исследования заключается:

- в определении особенностей применения локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов;
- в разработке программы создания и внедрения предлагаемой локальной системы оповещения населения в районах потенциально опасных объектов.

Теоретическая значимость исследования заключается в применении разработанной программы создания и внедрения предлагаемой локальной системы оповещения населения в районах потенциально опасных объектов для комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций.

Практическая значимость исследования заключается в применении технологий внедрения программы создания и внедрения предлагаемой локальной системы оповещения населения в районах потенциально опасных объектов для персонала организаций, расположенных вблизи ОПО.

Достоверность и обоснованность результатов исследования подтверждается данными опытно-экспериментальной апробации и оценки экономической эффективности применения программы создания и внедрения предлагаемой локальной системы оповещения населения в районах потенциально опасных объектов для персонала организаций, расположенных вблизи ОПО (ООО «АБС») и публикацией статьи «Анализ локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов» / А.А. Веселкин // Молодой исследователь: вызовы и перспективы: сб. ст. по материалам СССИ Международной научно-практической конференции «Молодой исследователь: вызовы и перспективы». – № 12 (301). – М., Изд. «Интернаука», 2023.

Личное участие автора исследования заключается в анализе особенностей применения локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов для системы ГО и ЧС в ООО «АБС». Личное участие автора подтверждено разработкой программы создания и внедрения предлагаемой локальной системы оповещения

населения в районах потенциально опасных объектов для персонала организаций, расположенных вблизи ОПО (ООО «АБС»).

На защиту выносятся:

- система государственных нормативных требований к разработке и функционированию локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов, содержащихся в законодательных и других нормативно-правовых актах;
- результаты анализа применяемых локальных систем оповещения населения и особенностей применения локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов;
- результаты сравнительного анализа способов повышения эффективности локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов;
- разработанные предложения по созданию эффективной локальной системы оповещения населения в районах потенциально опасных объектов;
- результаты опытно-экспериментальной апробации и оценки эффективности внедрения предлагаемых решений по созданию локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов на основе разработанной программы.

Структура магистерской диссертации работа состоит из введения, 3 разделов, заключения, содержит 5 рисунков, 11 таблиц, список используемых источников (34 источника).

Основной текст работы изложен на 72 страницах.

## Термины и определения

Гражданская оборона – система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Российской Федерации от опасностей, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера [8].

Зона экстренного оповещения населения – это территория, подверженная риску возникновения быстроразвивающихся опасных природных явлений и техногенных процессов, представляющих непосредственную угрозу жизни и здоровью находящихся на ней людей [9].

Комплексная система экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций – это элемент системы оповещения населения о чрезвычайных ситуациях, представляющий собой комплекс программно-технических средств систем оповещения и мониторинга опасных природных явлений и техногенных процессов, обеспечивающий доведение сигналов оповещения и экстренной информации до органов управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и до населения в автоматическом и (или) автоматизированном режимах [9].

Локальная система оповещения – совокупность технических средств, предназначенных для приема, обработки и передачи в автоматизированном и (или) автоматических режимах сигналов оповещения и экстренной информации об угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций, вызванных авариями на опасных производственных объектах I или II классов опасности, особо радиационно опасных и ядерно опасных производствах и объектах, гидротехнических сооружениях чрезвычайно высокой опасности и высокой опасности, последствия которых могут причинять вред жизни и здоровью населения, проживающего или осуществляющего хозяйственную

деятельность в зонах воздействия поражающих факторов за пределами их территорий [1].

Оповещение населения о чрезвычайных ситуациях – это доведение до населения сигналов оповещения и экстренной информации об опасностях, возникающих при угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также при ведении военных действий или вследствие этих действий, о правилах поведения населения и необходимости проведения мероприятий по защите [9].

Потенциально опасный объект – это объект, на котором расположены здания и сооружения повышенного уровня ответственности, либо объект, на котором возможно одновременное пребывание более пяти тысяч человек [9].

Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре – совокупность технических средств, предназначенных для информирования людей о возникновении пожара, необходимости эвакуироваться, путях и очередности эвакуации [1].

Средства связи – технические и программные средства, используемые для формирования, приема, обработки, хранения, передачи, доставки сообщений электросвязи или почтовых отправлений, а также иные технические и программные средства, используемые при оказании услуг связи или обеспечении функционирования сетей связи, включая технические системы и устройства с измерительными функциями [11].

Технические средства оповещения – средства оповещения, которые осуществляют прием, обработку и (или) передачу сигналов оповещения и (или) экстренной информации [13].

Эксплуатационно-техническое обслуживание систем оповещения населения – комплекс мероприятий по поддержанию технических средств оповещения систем оповещения населения в работоспособном состоянии [13].



## Перечень сокращений и обозначений

- ГОСТ – государственный стандарт;
- ЕДДС – единая дежурно-диспетчерская служба;
- ЗИП – запасные части, инструмент и принадлежности;
- КСЭОН – комплексная система экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций;
- ЛНА – локальный нормативный акт;
- ЛСО – локальная система оповещения;
- МСО – муниципальная система оповещения;
- РСО – региональная система оповещения;
- РСЧС – единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- ТЗ – техническое задание;
- ТСО – технические средства оповещения населения;
- ФЗ – федеральный закон;
- ЧС – чрезвычайная ситуация;
- ЭТД – эксплуатационно-техническая документация;
- ЭТО – эксплуатационно-техническое обслуживание.

# **1 Анализ локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов**

## **1.1 Анализ применяемых локальных систем оповещения населения**

Существует несколько уровней систем оповещения населения. Рассмотрим их функции и задачи, подробно остановившись на характеристиках и предназначении локальных систем оповещения населения.

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций функционирует на федеральном, межрегиональном, региональном, муниципальном и объектовом уровнях [9].

Основной задачей единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций является организация оповещения населения о чрезвычайных ситуациях и информирования населения о чрезвычайных ситуациях, в том числе экстренного оповещения населения [9].

В соответствии со статьей 2 Федерального закона «О гражданской обороне» основными задачами в области гражданской обороны являются:

- подготовка населения в области гражданской обороны;
- оповещение населения об опасностях, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера [8].

Система оповещения населения включается в систему управления гражданской обороной и единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обеспечивающей доведение до населения, органов управления и сил ГО и РСЧС сигналов оповещения и (или) экстренной информации, и состоит из комбинации взаимодействующих элементов, состоящих из специальных программно-технических средств оповещения, средств комплексной системы экстренного оповещения населения, общероссийской комплексной системы информирования и

оповещения населения в местах массового пребывания людей, громкоговорящих средств на подвижных объектах, мобильных и носимых средств оповещения, а также обеспечивающих ее функционирование каналов, линий связи и сетей передачи данных единой сети электросвязи Российской Федерации [12].

Комплексная система экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций – это элемент системы оповещения населения о чрезвычайных ситуациях, представляющий собой комплекс программно-технических средств систем оповещения и мониторинга опасных природных явлений и техногенных процессов, обеспечивающий доведение сигналов оповещения и экстренной информации до органов управления единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и до населения в автоматическом и (или) автоматизированном режимах [12].

Системы оповещения населения создаются на следующих уровнях функционирования РСЧС:

- на региональном уровне – региональная автоматизированная система централизованного оповещения;
- на муниципальном уровне – муниципальная автоматизированная система централизованного оповещения;
- на объектовом уровне – локальная система оповещения.

Границами зоны действия локальной системы оповещения являются границы территории (зон) воздействия поражающих факторов, определяемых в соответствии с законодательством Российской Федерации, от аварий на опасных производственных объектах I и II классов опасности, особо радиационно опасных и ядерно опасных производствах и объектах, на гидротехнических сооружениях чрезвычайно высокой опасности и гидротехнических сооружениях высокой опасности, которые могут причинять вред жизни и здоровью населения, проживающего или осуществляющего хозяйственную деятельность за пределами их территорий

(для гидротехнических сооружений чрезвычайно высокой опасности и гидротехнических сооружений высокой опасности – в нижнем бьефе, в зонах затопления на расстоянии до 6 км от объектов) [12].

Системы оповещения населения предназначены для обеспечения доведения сигналов оповещения и экстренной информации до населения, органов управления и сил ГО и РСЧС.

Передача сигналов оповещения и экстренной информации населению осуществляется подачей сигнала «Внимание всем!» путем включения сетей электрических, электронных сирен и мощных акустических систем длительностью до 3 минут с последующей передачей по сетям связи, в том числе сетям связи телерадиовещания, через радиовещательные и телевизионные передающие станции операторов связи и организаций телерадиовещания с перерывом вещательных программ аудио- и (или) аудиовизуальных сообщений длительностью не более 5 минут (для сетей связи подвижной радиотелефонной связи – сообщений объемом не более 134 символов русского алфавита, включая цифры, пробелы и знаки препинания) [12].

Сигналы оповещения и экстренная информация передаются непосредственно с рабочих мест дежурных (дежурно-диспетчерских) служб органов повседневного управления РСЧС [12].

Допускается трехкратное повторение этих сообщений (для сетей подвижной радиотелефонной связи – повтор передачи сообщения осуществляется не ранее, чем закончится передача предыдущего сообщения).

Типовые аудио- и аудиовизуальные, а также текстовые и графические сообщения населению о фактических и прогнозируемых чрезвычайных ситуациях готовятся заблаговременно постоянно действующими органами управления РСЧС совместно с органами повседневного управления РСЧС.

Для обеспечения своевременной передачи населению сигналов оповещения и экстренной информации комплексно могут использоваться [12]:

- сети электрических, электронных сирен и мощных акустических систем;
- сети проводного радиовещания;
- сети уличной радиодиффузии;
- сети кабельного телерадиовещания;
- сети эфирного телерадиовещания;
- сети подвижной радиотелефонной связи;
- сети местной телефонной связи, в том числе таксофоны, предназначенные для оказания универсальных услуг телефонной связи с функцией оповещения;
- сети связи операторов связи и ведомственные;
- сети систем персонального радиовызова;
- информационно-телекоммуникационная сеть «Интернет»;
- громкоговорящие средства на подвижных объектах, мобильные и носимые средства оповещения.

Рассмотрение вопросов об организации оповещения населения и определении способов и сроков оповещения населения осуществляется комиссиями по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности соответствующего уровня [12].

Локальная система оповещения оценивается. Оценка «готова к выполнению задач», если:

- локальная система оповещения создана, соответствует проектно-сметной документации и введена в эксплуатацию;
- локальная система оповещения сопряжена с муниципальной или региональной системой оповещения;
- имеется положение о локальной системе оповещения, паспорт рекомендованного образца и другая документация по вопросам создания, поддержания в состоянии постоянной готовности и задействования системы оповещения населения;

- локальная система оповещения в установленное настоящим Положением время обеспечивает доведение сигналов оповещения и экстренной информации до: руководящего состава ГО и персонала, а также объектового звена РСЧС, объектовых аварийно-спасательных формирований, в том числе специализированных, единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований, попадающих в границы зоны действия локальной системы оповещения, руководителей и дежурных служб организаций, расположенных в границах зоны действия локальной системы оповещения, людей, находящихся в границах зоны действия локальной системы оповещения;
- регулярно проводятся проверки готовности локальной системы оповещения;
- своевременно проводится эксплуатационно-техническое обслуживание, ремонт неисправных и замена выслуживших установленный эксплуатационный ресурс технических средств оповещения;
- техническое состояние системы оповещения населения оценено как «удовлетворительно»;
- организовано дежурство персонала, ответственного за включение (запуск) локальной системы оповещения, и его профессиональная подготовка;
- при проверке готовности локальной системы оповещения, проверяемый персонал действовал уверенно, выполнил поставленные задачи в установленные сроки [12].

Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» в статье 84. Требования пожарной безопасности к системам оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей в зданиях и сооружениях регламентирует, что оповещение людей о пожаре, управление эвакуацией людей и обеспечение их безопасной эвакуации при пожаре в

зданиях и сооружениях должны осуществляться одним из следующих способов или комбинацией следующих способов:

- подача световых, звуковых и (или) речевых сигналов во все помещения с постоянным или временным пребыванием людей;
- трансляция специально разработанных текстов о необходимости эвакуации, путях эвакуации, направлении движения и других действиях, обеспечивающих безопасность людей и предотвращение паники при пожаре;
- размещение и обеспечение освещения знаков пожарной безопасности на путях эвакуации в течение нормативного времени;
- включение эвакуационного (аварийного) освещения;
- дистанционное открывание запоров дверей эвакуационных выходов;
- обеспечение связью пожарного поста (диспетчерской) с зонами оповещения людей о пожаре;
- иные способы, обеспечивающие эвакуацию [24].

Информация, передаваемая системами оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, должна соответствовать информации, содержащейся в разработанных и размещенных на каждом этаже зданий и сооружений планах эвакуации людей.

Пожарные оповещатели, устанавливаемые на объекте, должны обеспечивать однозначное информирование людей о пожаре в течение времени эвакуации, а также выдачу дополнительной информации, отсутствие которой может привести к снижению уровня безопасности людей.

В любой точке защищаемого объекта, где требуется оповещение людей о пожаре, уровень громкости, формируемый звуковыми и речевыми оповещателями, должен быть выше допустимого уровня шума.

Речевые оповещатели должны быть расположены таким образом, чтобы в любой точке защищаемого объекта, где требуется оповещение людей о пожаре, обеспечивалась разборчивость передаваемой речевой информации.

Световые оповещатели должны обеспечивать контрастное восприятие информации в диапазоне, характерном для защищаемого объекта [24].

Системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей должны функционировать в течение времени, необходимого для завершения эвакуации людей из здания, сооружения.

Технические средства, используемые для оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей из здания, сооружения при пожаре, должны быть разработаны с учетом состояния здоровья и возраста эвакуируемых людей.

Звуковые сигналы оповещения людей о пожаре должны отличаться по тональности от звуковых сигналов другого назначения.

Звуковые и речевые устройства оповещения людей о пожаре не должны иметь разъемных устройств, возможности регулировки уровня громкости и должны быть подключены к электрической сети, а также к другим средствам связи.

Коммуникации систем оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей допускается совмещать с радиотрансляционной сетью здания и сооружения. Системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей должны быть оборудованы источниками бесперебойного электропитания [24].

## **1.2 Анализ особенностей применения локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов**

ЛСО создают и поддерживают в постоянной готовности организации, эксплуатирующие объекты, последствия аварий на которых могут причинять вред жизни и здоровью населения, проживающего или осуществляющего хозяйственную деятельность в зонах воздействия поражающих факторов за пределами их территорий.



В соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» опасные производственные объекты в зависимости от уровня потенциальной опасности аварий на них для жизненно важных интересов личности и общества подразделяются в соответствии с критериями, указанными в приложении 2 к настоящему Федеральному закону, на четыре класса опасности [10]:

- I класс опасности – опасные производственные объекты чрезвычайно высокой опасности;
- II класс опасности – опасные производственные объекты высокой опасности;
- III класс опасности – опасные производственные объекты средней опасности;
- IV класс опасности – опасные производственные объекты низкой опасности.

Присвоение класса опасности опасному производственному объекту осуществляется при его регистрации в государственном реестре [10].

Статья 10 «Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте» обязывает создавать системы наблюдения, оповещения, связи и поддержки действий в случае аварии [10].

Основной задачей ЛСО является доведение сигналов оповещения и экстренной информации до:

- руководящего состава и персонала организации, эксплуатирующей объект;
- объектовых аварийно-спасательных формирований, в том числе специализированных (при их наличии);
- ЕДДС МО, попадающих в границы зоны действия ЛСО;
- руководителей и дежурных служб организаций и предприятий, расположенных на территории объекта в зоне действия ЛСО;

- людей, находящихся в границах зоны действия ЛСО [1].

Диагностирование состояния ТСО должно быть обеспечено одним из следующих способов:

- автоматическим контролем состояния с использованием встроенных программно-аппаратных средств – не реже одного раза в 30 мин.;
- передачей контрольных (тестовых) сообщений как циркулярно, так и выборочно по установленному графику, но не реже одного раза в сутки [1].

ТСО должны обеспечивать защиту обслуживающего персонала от поражения электрическим током при эксплуатации. Токоведущие составные части ТСО должны быть надежно изолированы и не допускать электрического замыкания на корпус. Корпуса должны быть заземлены [1].

ЛСО должна обеспечивать сохранность информации при отключении электропитания, в том числе аварийном, при отказах отдельных элементов технических средств оповещения и авариях на сетях связи [1].

Оценка технического состояния систем оповещения населения осуществляется органом государственной власти субъекта Российской Федерации, органом местного самоуправления и организацией на соответствующем уровне функционирования РСЧС [13].

Оценка технического состояния систем оповещения населения проводится в рамках комплексных проверок готовности систем оповещения населения с включением оконечных средств оповещения и доведением проверочных сигналов и информации до населения [13].

Для проведения оценки технического состояния систем оповещения населения привлекаются представители организаций, осуществляющих ЭТО.

Органы государственной власти субъекта Российской Федерации, органы местного самоуправления и организации не позднее, чем за 30 дней до начала проведения оценки технического состояния системы оповещения

населения письменно уведомляют организацию, осуществляющую ЭТО, о дате ее проведения [13].

При проведении оценки технического состояния системы оповещения населения проверяются:

- наличие, комплектность и работоспособность ТСО;
- организация и качество выполнения ЭТО;
- наличие, соответствие, комплектность, а также своевременное восполнение ЗИП [13].

При проверке наличия, комплектности и работоспособности ТСО проверяются:

- наличие ТСО и соответствие их проектной-сметной (рабочей) документации на систему оповещения населения, книге учета ТСО, а также договору на ЭТО;
- соответствие заводских (серийных) номеров на ТСО, их функциональных блоков и панелей номерам, указанным в формулярах (паспортах) ТСО;
- соответствие измеренных параметров и характеристик ТСО параметрам и характеристикам, указанным в ЭТД;
- выполнение ТСО функций, заданных ЭТД [13].

При проверке организации и качества выполнения ЭТО проверяются:

- наличие и соответствие планирующих документов ЭТО;
- наличие и правильность ведения формуляров (паспортов) ТСО;
- соответствие и полнота выполнения ЭТО;
- наличие и целостность пломб и печатей на ТСО;
- квалификация ответственных за эксплуатацию специалистов по выполнению ЭТО (копии документов, подтверждающих наличие необходимого профессионального образования или профессионального обучения и соответствующий уровень квалификации) [13].

При проверке наличия, соответствия, комплектности, а также своевременного выполнения ЗИП проверяются:

- наличие и соответствие ЗИП проектно-сметной (рабочей) документации на систему оповещения населения (если имеются соответствующие расчеты их количества и номенклатуры) и ЭТД на ТСО;
- соответствие фактического наличия составных частей ЗИП ТСО комплекту поставки и записям в формуляре (паспорте) ТСО;
- своевременность выполнения ЗИП после проведения текущего ремонта ТСО [13].

Количество проверяемых ТСО определяется планами проведения комплексных проверок систем оповещения населения и должно составлять не менее 50% от их общего количества.

В соответствии с ФЗ «О связи» порядок и сроки начала оказания универсальных услуг связи, порядок обеспечения доступа к ним инвалидов, порядок регулирования тарифов на универсальные услуги связи, порядок оказания услуг присоединения и услуг по пропуску трафика, оказываемых с использованием инфраструктуры связи (средств связи, линий связи и сооружений связи), предназначенной для оказания универсальных услуг связи, а также порядок регулирования тарифов на оказание услуг присоединения и услуг по пропуску трафика, оказываемых с использованием указанной инфраструктуры связи, и на предоставление в пользование указанной инфраструктуры связи устанавливается Правительством Российской Федерации по представлению федерального органа исполнительной власти в области связи исходя из следующих принципов:

- время, в течение которого пользователь услугами связи достигает средства коллективного доступа для оказания услуг телефонной связи без использования транспортного средства, не должно превышать один час;

- в каждом поселении должно быть установлено не менее чем одно средство коллективного доступа для оказания услуг телефонной связи с обеспечением бесплатного доступа к экстренным оперативным службам, а также по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по управлению государственным имуществом и оказанию государственных услуг в сфере электросвязи и почтовой связи, в том числе в области создания, развития и использования сетей связи, спутниковых систем связи, систем телевизионного вещания и радиовещания, территориальным органом федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию, а также по надзору и контролю в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, и органом местного самоуправления с функцией оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайной ситуации природного или техногенного характера;
- в населенных пунктах с населением от ста до пятисот человек, в которых не оказываются услуги по передаче данных и предоставлению доступа к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", должна быть установлена не менее чем одна точка доступа для оказания услуг по передаче данных и предоставлению доступа к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- в населенных пунктах с населением от ста до пятисот человек, в которых устанавливаются точки доступа в соответствии с настоящей статьей и при этом не оказываются услуги подвижной радиотелефонной связи, не менее чем одна точка доступа должна

быть оборудована средствами связи, используемыми для оказания услуг подвижной радиотелефонной связи;

- точка доступа с учетом положений настоящей статьи должна подключаться с использованием волоконно-оптической линии связи и обеспечивать возможность передачи данных на пользовательское оборудование со скоростью не менее чем десять мегабит в секунду [11].

В соответствии со статьей 66 «Приоритетное использование сетей связи и средств связи» осуществляются обязательные мероприятия.

При угрозе возникновения или при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, определенных законодательством Российской Федерации, уполномоченные государственные органы в порядке, определенном Правительством Российской Федерации, имеют право на приоритетное использование любых сетей связи и средств связи, а также приостановление или ограничение использования этих сетей связи и средств связи [11].

Операторы связи должны предоставлять абсолютный приоритет всем сообщениям, касающимся безопасности человека на воде, на земле, в воздухе, космическом пространстве, а также сообщениям о крупных авариях, катастрофах, об эпидемиях, эпизоотиях и о стихийных бедствиях, связанным с проведением неотложных мероприятий в области государственного управления, обороны страны, безопасности государства и обеспечения правопорядка [11].

При угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также при ведении военных действий или вследствие этих действий операторы связи по обращениям федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и (или) органов местного самоуправления, направляемым операторам связи в соответствии с территорией, на которой они оказывают услуги связи, обязаны обеспечивать

передачу пользователям услугами связи на пользовательское оборудование (оконечное оборудование), а в случае оказания услуг связи для целей эфирного наземного телевизионного вещания и (или) радиовещания – передачу в эфир сигналов оповещения и (или) экстренной информации о возникающих опасностях, о правилах поведения населения и необходимости проведения мероприятий по защите [11].

Порядок взаимодействия федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления с операторами связи и передачи операторами связи сигналов оповещения и (или) экстренной информации о возникающих опасностях, о правилах поведения населения и необходимости проведения мероприятий по защите определяется Правительством Российской Федерации [11].

Основными законодательными и нормативно-правовыми актами, регламентирующими разработку и функционирование локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов, являются следующие документы:

- Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [10];
- Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [9];
- Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [24];
- Федеральный закон от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне» [9];
- Федеральный закон от 07.07.2003 № 126-ФЗ «О связи» [11];
- Приказ МЧС России № 578, Минкомсвязи России № 365 от 31.07.2020 «Об утверждении Положения о системах оповещения населения» [12];

- Приказ МЧС России № 579, Минкомсвязи России № 366 от 31.07.2020 «Об утверждении Положения по организации эксплуатационно-технического обслуживания систем оповещения населения» [13];
- ГОСТ Р 22.7.05-2022. Национальный стандарт Российской Федерации. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Локальные системы оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов. Общие требования [1];
- ГОСТ Р 50829-95 Безопасность радиостанций, радиоэлектронной аппаратуры с использованием приемопередающей аппаратуры и их составных частей. Общие требования и методы испытаний [2];
- ГОСТ Р МЭК 60950-2014 Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования [14];
- ГОСТ Р 57552-2017 Техника пожарная. Извещатели пожарные мультикритериальные. Общие технические требования и методы испытаний [21];
- ГОСТ Р 55149-2012 Техника пожарная. Оповещатели пожарные индивидуальные. Общие технические требования и методы испытаний [22];
- ГОСТ Р 53325-2012 Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний [23];
- Свод правил СП 232.1311500.2015 Пожарная охрана предприятий. Общие требования [15];
- Свод правил СП 486.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Нормы и правила проектирования [16];



- Свод правил СП 3.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [17];
- Свод правил СП 484.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования [18];
- Свод правил СП 1.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выход [19].

Широкое распространение смартфонов среди населения предоставляет государственным органам распределенную сеть, которую они могут использовать для оповещения о чрезвычайных ситуациях. Например, в Германии приложения для оповещения (NINA, Katwarn) интегрированы в системы экстренного оповещения (EWS), используемые властями для экстренной связи [30].

Автономное мобильное приложение с необходимыми функциями, такими как позиционирование, оценка ситуации эвакуированных, обработка данных о дорожной сети и представление полезной информации необходимо для населения [31].

Система поддержки эвакуации, которая позволяет обмениваться информацией о состоянии убежищ, необходимых людях и группе поддержки обязательна в условиях региональной катастрофы [32].

Разработка системы поддержки эвакуации в режиме реального времени (RESS) поможет обмениваться информацией о местонахождении SRP и сторонников, а также условиях укрытия в режиме реального времени [33].

Изучение распространения кризисных приложений среди населения, видов кризисных приложений, используемых в настоящее время, а также необходимых основных функциональных возможностей приложений для предупреждения является залогом обеспечения безопасности при оповещении и эвакуации населения в случае аварий и катастроф [34].

Выводы по первому разделу:

Изучение научно-технической литературы российских авторов [4] – [6], [20] [25], [27], [28], научных статей зарубежных ученых, [31], [32], [33] [34] и основных законодательных и нормативно-правовых документов позволило определить основные требования к локальной системе оповещения в районах потенциально опасных объектов.

Локальная система оповещения должна быть создана и введена в эксплуатацию в соответствии с проектно-сметной документацией. ЛСО должна быть сопряжена с муниципальной или региональной системой оповещения.

В организации должно быть разработано положение о локальной системе оповещения, паспорт ЛСО и другая документация по вопросам ее функционирования.

ЛСО должна обеспечивать доведение сигналов оповещения и экстренной информации до: руководящего состава ГО и персонала, а также объектового звена РСЧС, объектовых аварийно-спасательных формирований, в том числе специализированных, единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований, попадающих в границы зоны действия локальной системы оповещения, руководителей и дежурных служб организаций, расположенных в границах зоны действия локальной системы оповещения, людей, находящихся в границах зоны действия локальной системы оповещения. Должны регулярно проводиться проверки готовности локальной системы оповещения. Должно быть организовано дежурство персонала, ответственного за включение (запуск) локальной системы оповещения, и его профессиональная подготовка.

## **2 Создание локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов**

### **2.1 Анализ способов повышения эффективности локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов**

Системы оповещения о ЧС строятся на различных уровнях взаимодействия, на которых решаются свои задачи. На каждом из этих уровней применяется соответствующая система оповещения. Общая классификация систем оповещения о ЧС представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Классификация систем оповещения

Региональную систему оповещения города Тольятти можно представить следующей структурной схемой – рисунок 2.



Рисунок 2 – Региональная система оповещения г. Тольятти

Элементарная структурная схема ЛСО может быть представлена на рисунке 3.

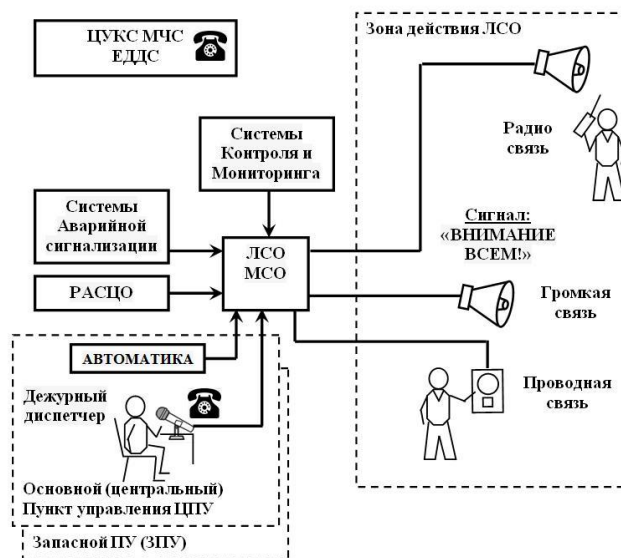


Рисунок 3 – Структурная схема локальной системы оповещения

Управление ЛСО потенциально опасного объекта осуществляется с основного и запасного пунктов управления. Технические средства ЛСО должны обеспечивать:

- управление локальной системой оповещения;
- прямую проводную и радиосвязь дежурного диспетчера с оперативным персоналом;
- прием сообщений и команд, передаваемых региональной (местной) системой оповещения;
- контроль прохождения сигналов и информации, передаваемых в ЛСО;
- телефонную связь общего пользования;
- управление системой мониторинга и сигнализации.

Локальная система оповещения зрения представляет собой целостный комплекс взаимосвязанных технических средств. Полноценная действующая система локального оповещения включает в себя сирены или иные средства подачи тревожных сигналов, приспособления для голосового и речевого оповещения, ламповые или светодиодные индикаторы, маячки и другие средства визуального сообщения. Локальные системы оповещения как технические устройства – это несколько блоков, связанных воедино:

- блок управления, который включает в себя компьютер или, если речь идет об аналоговой системе, матричный блок управления;
- блок коммутации сигналов;
- источники и усилители звука (микрофоны на пульте оповещения, ревуны, тональные сигналы, сирены);
- консоли, стационарные и выносные, позволяющие обеспечить место работы для дежурного диспетчера;
- громкоговорители.

Нами проведен сравнительный анализ способов повышения эффективности локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов на основе патентного поиска [3], [7], [26], [29]. К изучению и использованию предлагается энергонезависимый автоматизированный терминал звукового сопровождения. Изобретение описывает энергонезависимый автоматизированный терминал звукового

сопровождения, представляющий собой оконечное устройство локальных и объектовых систем сиренно-речевого оповещения населения в условиях ЧС, природных и техногенных катастроф. Терминал оповещения населения включает:

- управляющий контроллер, содержащий модуль воспроизведения речевого оповещения и хранения информационного контента;
- блок усиления мощности воспроизведения информации, соединенный, по крайней мере, с одной акустической системой;
- коммуникационный блок, содержащий модуль сопряжения проводного канала связи;
- энергонезависимый блок питания, включающий аккумуляторную батарею, при этом коммуникационный блок дополнительно содержит абонентский терминал системы спутниковой связи;
- энергонезависимый блок питания содержит преобразователь напряжения и альтернативный источник электроэнергии, управляющий контроллер дополнительно содержит модуль диагностики и мониторинга, опрашивающий с заданной периодичностью датчики, контролирующие параметры функционирования терминала.

В качестве альтернативного источника используют солнечную батарею или ветрогенератор. Изобретение относится к устройствам оповещения, и может быть использовано для оповещения населения об опасности в случае чрезвычайных ситуаций (ЧС). Заявляемое изобретение описывает энергонезависимый автоматизированный терминал звукового сопровождения, представляющий собой оконечное устройство локальных и объектовых систем сиренно-речевого оповещения населения в условиях ЧС, природных и техногенных катастроф.

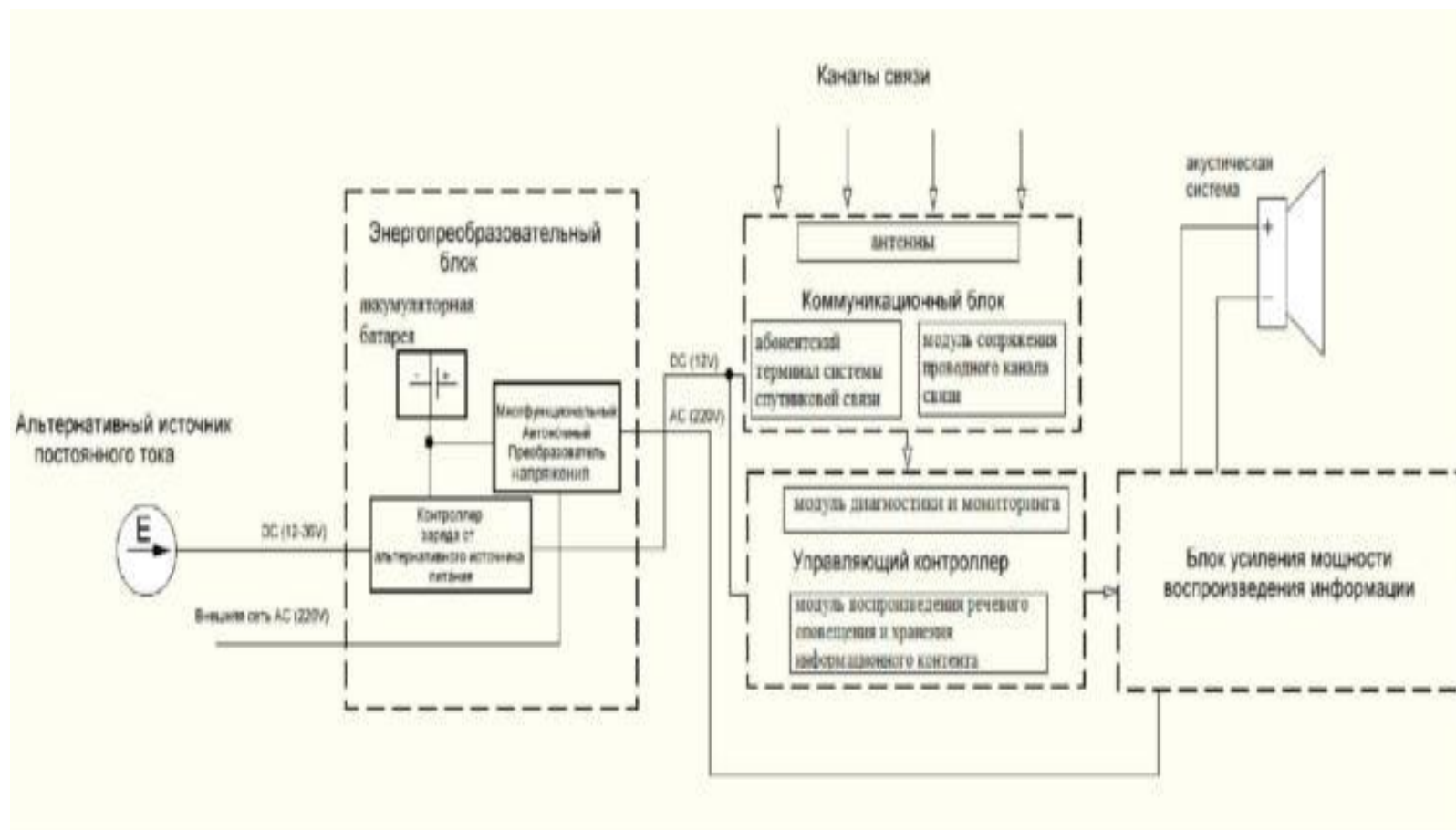


Рисунок 4 – Энергонезависимый автоматизированный терминал звукового сопровождения

Задачей настоящего изобретения является создание надежного автономного автоматизированного устройства оповещения населения по ГО и ЧС малочисленных населенных пунктов в составе региональной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, единой дежурно-диспетчерской службы муниципальных образований, а также локальной системы оповещения объектов повышенной опасности.

Технический результат заключается в увеличении уровня надежности работы устройства в условиях ЧС и своевременном доведении информации оповещения по всем возможным каналам связи до населения.

Заявленный технический результат достигается тем, что терминал оповещения населения включает управляющий контроллер, содержащий модуль воспроизведения речевого оповещения и хранения информационного контента; блок усиления мощности воспроизведения информации, соединенный, по крайней мере, с одной акустической системой; коммуникационный блок, содержащий модуль сопряжения проводного канала связи; а также энергонезависимый блок питания, включающий аккумуляторную батарею, при этом коммуникационный блок дополнительно содержит абонентский терминал системы спутниковой связи; энергонезависимый блок питания содержит преобразователь напряжения и альтернативный источник электроэнергии, управляющий контроллер дополнительно содержит модуль диагностики и мониторинга, опрашивающий с заданной периодичностью датчики, контролирующие параметры функционирования терминала.

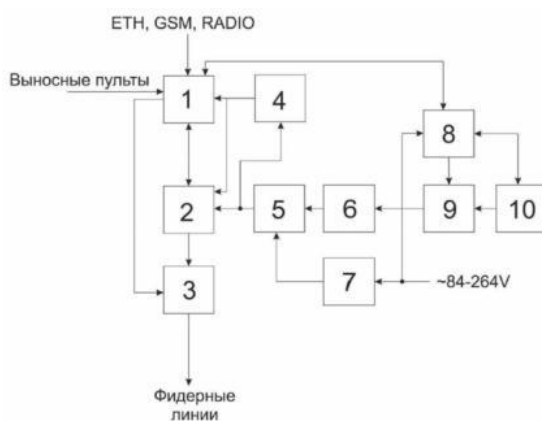
В качестве альтернативного источника используют солнечную батарею или ветрогенератор.

К использованию предлагается усилительно-коммутационное устройство оповещения.



Полезная модель относится к области систем озвучивания зданий, сооружений и открытых пространств, а также для локального оповещения.

Новым является то, что в него введены коммутатор фидерных линий, селектор напряжений и силовое реле, микропроцессор соединен с усилителем, коммутатором фидерных линий и зарядным устройством, селектор напряжений подключен к усилителю, источнику питания и сетевому источнику питания, подключенному к зарядному устройству, которое соединено с силовым реле и аккумуляторной батареей, при этом силовое реле подключено к источнику питания и аккумуляторной батарее, а усилитель соединен с коммутатором фидерных линий. Основной задачей, решаемой полезной моделью, является создание устройства оповещения, выполненного с возможностью диагностики его элементов. Технический результат заключается в повышении надежности устройства оповещения за счет обеспечения возможности контроля целостности фидерных линий. На рисунке 5 представлена структурно-функциональная схема устройства.



1 – микропроцессор, 2 – усилитель, 3 – коммутатор фидерных линий, 4 – дополнительный источник питания, 5 – селектор напряжений, 6 – источник питания, 7 – сетевой источник питания, 8 – зарядное устройство, 9 – силовое реле, 10 – аккумуляторная батарея.

Рисунок 5 – Устройство акустического оповещения

Работа заявляемого устройства осуществляется следующим образом.

Усилительно-коммутационное устройство оповещения содержит сетевой источник питания 7, усилитель 2, микропроцессор 1, аккумуляторную батарею 10, зарядное устройство 8, коммутатор фидерных линий 3, селектор напряжений 5 и силовое реле 9, при этом микропроцессор 1 соединен с усилителем 2, коммутатором фидерных линий 3 и зарядным устройством 8, селектор напряжений 5 подключен к усилителю 2, источнику питания 6 и сетевому источнику питания 7, подключенному к зарядному устройству 8, которое соединено с силовым реле 9 и аккумуляторной батареей 10. Силовое реле 9 подключено к источнику питания 6 и аккумуляторной батарее 10, а усилитель 2 соединен с коммутатором фидерных линий 3, выполненным с обеспечением возможности коммутации и контроля фидерных линий.

В одном из вариантов выполнения усилительно-коммутационное устройство содержит дополнительный источник питания 4, подключенный к линейному усилителю 2, селектору напряжений 5 и микропроцессору 1.

При обнаружении короткого замыкания в каждом из 6 фидеров при воспроизведении звука, данный фидер будет отключен.

Итоговые основные параметры полезной модели:

- усилительно-коммутационное устройство оповещения, содержащее усилитель, соединенный с микропроцессором, отличающееся тем, что в него введен коммутатор фидерных линий, соединенный с усилителем и микропроцессором, при этом коммутатор фидерных линий выполнен с возможностью контроля целостности фидерных линий, а микропроцессор выполнен с обеспечением возможности тестирования фидерных линий;

- усилительно-коммутационное устройство отличается тем, что оно установлено в корпусе;
- усилительно-коммутационное устройство отличается тем, что боковые стенки корпуса выполнены с возможностью теплоотвода;
- усилительно-коммутационное устройство отличается тем, что корпус содержит разъем для подключения датчика звукового давления.

Для персонала ООО «АБС» в соответствии с федеральными и региональными нормативно-правовыми требованиями нами разработаны локальные нормативные акты организации по оповещению персонала в случае аварий и инцидентов, ЧС.

Например, план проведения практического занятия с лицами, ответственными за оповещение в структурных подразделениях организации.

Тема занятия: «Оповещение по сигналам, схема оповещения сотрудников организации, действие лиц, ответственных за оповещение в структурных подразделениях организации».

Учебные цели:

- уточнить схемы оповещения руководителей структурных подразделений организации и сотрудников внутри структурных подразделений организации;
- вновь назначенным ответственным за оповещение в структурных подразделениях организации научиться действовать при получении сигнала оповещения, с остальными участниками занятий проконтролировать выработанный навык;
- вновь назначенным ответственным за оповещение в структурных подразделениях организации научиться заполнять лист оповещения и прибытия для своего структурного подразделения, с остальными участниками занятий проконтролировать выработанный навык.

Состав участников: лица ответственные за оповещения в структурных подразделениях организации.

Время проведения: 20 апреля 2023 г.

Место проведения:

– по адресу: г. Тольятти, Южное шоссе 161, комната 86.

Содержание учебных вопросов, рассматриваемых в ходе учебного занятия по оповещению персонала организации с практической отработкой необходимых навыков, представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание учебного занятия

Дата, время	Учебные вопросы	Обстановка (содержание вводных)	Действия обучаемых
14.00 – 14.05	Вступительное слово		
14.05 – 14.10	Наличие актуальной схемы оповещения сотрудников структурного подразделения	Уточнить схему оповещения сотрудников структурного подразделения	Сравнение схемы оповещения сотрудников структурного подразделения со штатным расписанием и по необходимости ее актуализация
14.10 – 14.20	Умение действовать по сигналам оповещения	Научиться действовать при получении сигнала оповещения в соответствии с инструкцией по действиям работника организации, ответственного за оповещение сотрудников структурного подразделения при получении распоряжения на проведение оповещения	Отработка действий ответственного за оповещение в структурном подразделении в соответствии с инструкцией по действиям работника организации, ответственного за оповещение сотрудников структурного подразделения при получении распоряжения на проведение оповещения
14.20 – 14.30	Контроль за проведением оповещения в структурном подразделении	Знать, что такое лист оповещения и прибытия и научиться заполнять его для своего структурного подразделения	Разработка или проверка правильности бланка листа оповещения и прибытия для структурного подразделения; отработка ответственным за оповещение в структурном подразделении навыка его заполнения
14.30 - 14.35	Подведение итогов	Проверка знаний и навыков	Сдача зачета

К ЛНА по оповещению относится приказ директора ООО «АБС» «Об организации оповещения в организации».

Во исполнение Федеральных законов от 12 февраля 1998 года № 28 «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» и от 21 декабря 1994 года № 68 «О гражданской обороне» в целях организации оповещения персонала организации, создания поддержания в постоянной готовности к работе системы оповещения организации приказываю:

- назначить ответственными за оповещение заместителей руководителей структурных подразделений;
  - руководителям структурных подразделений организации в двухнедельный срок со дня подписания настоящего приказа разработать схему оповещения персонала своего подразделения по соответствующей форме;
  - утвердить документы об организации оповещения персонала структурных подразделений организации;
  - в схеме оповещения предусмотреть своего дублера для оповещения, адреса проживания сотрудников, номера телефонов: домашнего, служебного, сотового служебного и сотового личного;
  - второй экземпляр подписанной схемы вместе с её электронной версией представить в профильное отраслевое министерство Самарской области;
  - уточнение схемы оповещения проводить ежемесячно;
  - уточнённые схемы направлять в министерство к 25 числу последнего месяца квартала, при наличии изменений – немедленно.
- Основными задачами оповещения считать:
- гарантированный прием сигналов оповещения ответственными за оповещение;
  - циркулярное или выборочное (по ситуациям) оповещение руководящего состава и работников организации;

- доведение сигналов оповещения до руководящего состава и сотрудников организации в сроки, определенные планами непосредственной подготовки к переводу и перевода учреждения на работу в условиях военного времени;
- возможность комплексного использования всех имеющихся видов и средств связи, дублирование способов оповещения и используемых видов и каналов связи на одном направлении, а также взаимодействия дежурных служб других органов исполнительной власти Самарской области (г.о. Тольятти) при решении вопросов оповещения;
- поддержание системы оповещения организации в постоянной готовности к использованию по назначению.

Тренировку по оповещению в организации проводить не реже 1 раза в квартал.

Контроль за исполнением данного приказа возложить на уполномоченного по делам ГО и ЧС ООО «АБС».

Нами предлагается в дополнение к ЛСО населения в районах потенциально опасных объектов разработка мобильного приложения «Колокол» для обеспечения безопасности и защиты населения при авариях на потенциально опасных объектах.

Это экстренное предложение на мобильном телефоне, предназначенное для населения и персонала объекта в конкретном районе, городе, области.

У человека появляется шанс оказать себе помощь одним нажатием кнопки.

Цель разработки данного приложения для экстренного оповещения – это передача экстренного сообщения или уведомлений каждому владельцу мобильного телефона (работникам потенциально опасного объекта и населению района, города, области).

Достоинства данного способа оповещения:

- срочная генерация push-уведомления об аварии на потенциально опасном объекте;
- срочная передача данного сообщения конкретному лицу для незамедлительного информирования;
- работа приложения при отсутствии Интернета;
- максимально массовое оповещение населения;
- работа приложения по кнопке GPS-координат, таким образом, обеспечивая безопасность в любом месте, практически везде;
- обеспечение безопасности людей с ограниченными возможностями, пожилых людей, членов семей персонала объекта;
- возможность мониторинга местонахождения членов конкретной семьи;
- возможность добавления в приложение частной группы для отправки соответствующих приложений;
- возможность создавать общедоступные группы, к которым может присоединиться любой;
- возможность создания приложения на платформах IOS и Android;
- встроенная опция отправки текстовых сообщений всем участникам созданной вами частной группы.

В меню данного приложения должны быть:

- инструкция по действиям персонала при аварии или инциденте на объекте;
- инструкция по действиям населения при аварии или инциденте на объекте;
- инструкция по оказанию первой помощи пострадавшим (алгоритмы проведения сердечно-легочной реанимации,

- остановки артериального и венозного кровотечения, помощи при удушье, переломах костей, аллергических приступах ит.д.);
- телефоны и адреса ближайших медицинских учреждений;
  - инструкция по действиям персонала объекта при эвакуации;
  - инструкция по действиям населения района, города, области при эвакуации;
  - инструкция о применении средств индивидуальной защиты при аварии на химически опасном объекте;
  - информация о погодных условиях (температуре наружного воздуха, силе и направлении ветра);
  - радарная карта (подробные прогнозы погоды для близлежащих районов).

Определим основные требования к созданию мобильного приложения об экстренном оповещении.

Проектируя мобильное приложение необходимо учитывать:

- приложение должно быть настолько разработано, чтобы пользователи имели простой и мгновенный доступ к соответствующей помощи по обеспечению безопасности;
- дизайн приложения должен быть прост и удобен;
- возможность использования платформы для разработки приложений без кода AppMaster (простой метод);
- конкретные целевые пользователи и конкретные виды аварий на объектах района, города, области. Так, для города Тольятти актуальна тема аварий на химически опасных объектах и действий в соответствующих ситуациях при выбросах аммиака и хлора;
- необходимость апробации (тестирования) данного приложения на конкретных пользователях;
- приложение должно быть высоконадежным, поскольку от его работы зависит здоровье и жизнь пользователей;



- приложение должно быть с обязательной функцией push-уведомлений для передачи уведомления в том числе и в единую диспетчерскую службу, чтобы продублировать действие ЛСО;
- приложение должно иметь несколько каналов для передачи экстренного оповещения.

Дадим понятие используемых каналов:

- простое тестовое сообщение;
- телефонный звонок или голосовой вызов, т. е. через звук;
- электронный адрес или электронная почта с ее настройкой и разрешением отправки в папку «Входящие», с возможностью отправки уведомления об этом электронном письме в виде простого текстового сообщения или телефонным звонком;
- всплывающее уведомление при наличии такого приложения у всех жителей района потенциально опасного объекта для быстроты реакции;
- возможность оповещения на рабочем столе компьютера;
- возможность отправки экстренного сообщения из собственной учетной записи пользователя в социальных сетях (для всех подписчиков пользователя).

Таким образом, данное мобильное приложение произведет экстренное оповещение об аварии на потенциально опасном объекте, предотвратит дальнейшее развитие чрезвычайной ситуации, возникновение несчастных случаев, сохранит здоровье и жизнь сотрудников на объекте и населения близлежащих районов расположения потенциально опасного объекта.

Так, на примере г. Тольятти опасными химическими производственными объектами являются ПАО «КуйбышевАзот», ООО «Тольяттикаучук», склад химических веществ (хлора) на АО «АВТОВАЗ», ПАО «Тольяттиазот», при авариях на которых возможен

значительный выброс аварийно химически опасных веществ в воздух селитебной зоны.

При своевременном оповещении население принимает меры по защите от их негативного воздействия.

## **2.2 Предложения по созданию эффективной локальной системы оповещения населения в районах потенциально опасных объектов**

В качестве предложений по созданию эффективной локальной системы оповещения населения в районах потенциально опасных объектов предлагается к рассмотрению и использованию следующее современное оборудование российских производителей.

Пульт управления и контроля по радиоканалу и IP-сети предназначен для дистанционного управления и контроля за состоянием оконечных устройств комплекса средств оповещения населения по радиоканалам.

Имеет возможность сопряжения с региональной (местной) автоматизированной системой оповещения, построенной на базе аппаратуры средств комплексов П-160, П-166, П-166М.

Обеспечивает сопряжение с датчиками обнаружения признаков чрезвычайной ситуации.

Обеспечивает автоматический дозвон на стационарные и мобильные телефоны. В таблице 2 представлены основные технические характеристики данного оборудования.

Таблица 2 – Основные технические данные

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон рабочих частот	146 - 174 МГц; 400 - 430 МГц; 440 - 470 МГц
Шаг сетки частот	25 кГц
Выходная мощность приемопередатчика	10 Вт
Чувствительность приемника, не хуже	0,4 мкВ
Режим работы для приемопередатчика	одно - или двухчастотный симплекс

Продолжение таблицы 2

Наименование параметра	Значение параметра
Питание	от бортовой сети 12 В или от сети 220 В 50 Гц
Потребляемая мощность	250 Вт с учетом ПЭВМ

Устройство запуска сирен по радиоканалу предназначено для включения электросирен по радиоканалу по команде центральной станции оповещения. В его состав входят:

- УЗСР, внутри которого расположен приемо-передатчик;
- антенное устройство;
- электросирена С40.

В таблице 3 раскрыты основные технические параметры.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение параметра
Управление электросиреной мощностью до	5 кВт
Автоматический переход работы аппаратуры радиосвязи на встроенное резервное питание	
В случае пропадания напряжения 380 В с последующим автоматическим переходом на основное питание 380 В при его восстановлении	
Питание устройства от трехфазной сети 380В	50 Гц
Потребляемая мощность от сети: в дежурном режиме, не более в режиме оповещения	16 Вт – от 3 до 5 кВт (в зависимости от мощности электросирены)
Габаритные размеры (без учета электросирены )	560х300х210 мм
Масса не более (без учета массы электросирены )	17 кг

Для оповещения населения в районах потенциально опасных объектов рекомендуется к использованию оборудование учреждений, кафе, ресторанов, веранд, дошкольных учреждений, медицинских учреждений и других системами всепогодной акустики.

Описание всепогодной акустики Audac WX502MK2/O.

Audac WX502MK2/O – это всепогодная акустическая система, представляющая собой среднюю модель из линейки WX, которая предназначена для работы в небольших и средних помещениях или верандах ресторанов, кафе и баров.

Устройство отличается компактными габаритами и легким весом, ценовой доступностью, а также способностью безопасно функционировать на открытом воздухе.

Для воспроизведения звука используются 5.25-дюймовый вуфер и 1-дюймовый купольный твитер, способны воспроизвести диапазон частот от 90 Гц до 18 кГц с неравномерностью +/-3 дБ.

Пассивный кроссовер находится на отметке 2.5 кГц.

Возможно подключение к усилителю мощности с нагрузкой 8 Ом или же к трансляционной сети с напряжением 100 В.

Максимальная мощность в первом случае может достигать 100 Вт, а для второго типа коммутации будут доступны варианты 10, 20 или 40 Вт.

Максимальное звуковое давление равняется 102 и 104 дБ соответственно.

Наконец, модель обладает ровной дисперсией 110 на 110 градусов, что обеспечивает большую зону звукового покрытия с наиболее линейной АЧХ.

Для подключения источника аудиосигнала в наличии есть специальный влагонепроницаемый коннектор AWX5.

Акустическая система имеет степень защиты IP-55 от попадания струй воды, а также от деструктивного влияния пыли на работоспособность.

Корпус представлен прочным инженерным ABS-пластиком, а гриль сделан из металла.

Комплектация включает в себя стальной настенный кронштейн и 5-контактный кабель для коммутации.

Опционально можно приобрести кабель с влагозащитой серии AWC.

В таблице 4 представлены основные технические данные всепогодной акустики.

Таблица 4 – Характеристики всепогодной акустики Audac WX502MK2/O

Наименование параметра	Значение параметра
Тип	всепогодная акустическая система
Количество излучателей	2
Количество полос	2
НЧ-динамик	1 x 5.25" (133 мм) вуфер
ВЧ-динамик	1 x 1" (25.4 мм) купольный твитер
Кроссовер	2.5 кГц, пассивный
Частотный диапазон	90 Гц – 18 кГц (+/-3 дБ), 70 Гц – 20 кГц (-10 дБ)
Мощность усилителя	50 Вт (продолжительная), 100 Вт (максимальная)
Максимальное звуковое давление	102 дБ (100 В), 104 дБ (8 Ом)
Номинальное сопротивление	8 Ом
Обмотки трансформатора	100 В (10, 20 или 40 Вт)
Чувствительность	87 дБ
Дисперсия	110 на 110 градусов
Вход	водонепроницаемый коннектор AWX5
Корпус	ABS-пластик
Гриль	сталь
Степень защиты	IP-55
Диапазон температур	-25 – +70 градусов
Аксессуары в комплекте	стальной настенный кронштейн, 5-контактный коммутационный кабель длиной 70 см
Аксессуары (приобретаются отдельно)	водонепроницаемый кабель серии AWC
Габариты	212 x 147 x 136 мм
Вес	2.52 кг

Особенности всепогодной акустики Audac WX502MK2/O:

- всепогодная акустическая система 5.25-дюймовый вуфер и 1-дюймовый купольный твитер;
- подключение усилителей с нагрузкой 8 Ом или работа в трансляционной сети на 100 В;
- выходная мощность 100 Вт (8 Ом) или 10, 20, 40 Вт (100 В);
- частотный диапазон 90 Гц – 18 кГц (+/-3 дБ);
- максимальное звуковое давление 104 дБ;
- корпус из ABS-пластика, гриль сделан из стали;
- степень защиты IP-55 от влаги и пыли;
- водонепроницаемый входной разъем AWX5.

Для систем оповещения населения должно использоваться современное техническое оборудование, представителем которого являются:

- подвесной всепогодный куполообразный громкоговоритель 75 Вт – 8 Ом, 60 Вт – 100 В;
- настольная микрофонная станция с интерактивным дисплеем 7" для системы GLOBALCOM для организации

DROP6BK – подвесная двухполосная акустическая система 6,5" мощностью 75 Вт в корпусе куполообразной формы.

Оснащена линейным трансформатором 100 В с отводами мощности на 60, 30, 15 и 7,5 Вт.

Угол раскрытия 112°. Корпус имеет степень защиты IP53. Цвет черный. Технические характеристики представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Характеристики подвесной двухполосной акустической системы

Наименование параметра	Значение параметра
НЧ-излучатель	6,5" вуфер
ВЧ-излучатель	1" купольный шелковый твитер
Входы	1 – акустический, клеммный блок
Выходы	1 – акустический, клеммный блок
Максимальная мощность	300 Вт
Мощность RMS	75 Вт
Импеданс	8 Ом
Максимальный уровень звукового давления	106 дБ (-6 дБ)
Чувствительность	88 дБ (Вт/м)
Частотный диапазон	60 Гц – 22 кГц (-10 дБ)
Угол раскрытия	112° (конический)
Отводы трансформатора	7,5, 15, 30, 60 Вт — 70/100 В, 75 Вт — 8 Ом
Материал корпуса	пластик АБС, усиленный стекловолокном
Герметичность корпуса	IP53
Материал защитной решетки	алюминий
Монтаж	подвесной
Диапазон рабочих температур	0...+35 °С
Диапазон температур хранения	-10...+50 °С
Относительная влажность воздуха	до 85 % (без конденсации)
Габаритные размеры (ГхВ)	270 x 355 мм
Масса	4,2 кг

Для организации рабочего места диспетчера ЛСО предлагается IPCSDTOUCH-G – программируемая настольная микрофонная станция с цветным интерактивным дисплеем 7" для системы GLOBALCOM, технология Dante, питание по PoE. В комплекте конденсаторный микрофон на «гусиной шее» длиной 30 см с круговой диаграммой направленности.

Цифровая станция для запуска трансляции визуальных и аудиосообщений, голосовых объявлений имеет следующие преимущества:

- полностью кастомизируемый пользовательский интерфейс сенсорного экрана;
- всенаправленный микрофон на «гусиной шее» с ветрозащитой;
- интегрированный микрофонный предусилитель и аудиодрайвер;
- параметры микрофона настраиваются;
- линейный аудиовход для подключения локального источника фоновой музыки;
- аудиовыход, который используется в качестве зонального выхода;
- поддерживает протокол Dante для передачи цифрового звука по ЛВС;
- 2 порта Ethernet, один из которых резервный;
- динамическая и статическая IP-адресация;
- питание по PoE, резервное – от опционального внешнего источника.

Технические характеристики представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Характеристики программируемой микрофонной станции

Наименование параметра	Значение параметра
Входы	1 – аудиостерео, клеммный блок 1 – микрофонный, разъем XLR 5-pin
Выходы	1 – аудиостерео, клеммный блок
Порты	2 – Dante, разъем RJ45 (розетка)
Диапазон воспроизводимых частот	22 Гц – 22 кГц ( $\pm 0,5$ дБ)
КНИ	< 0,2 % на входе < 1,5 % на выходе < 0,03 % на микрофонном входе
Отношение сигнал / шум	> 85 дБ

Продолжение таблицы 6

Наименование параметра	Значение параметра
Компрессия мощности	порог –15 dBu соотношение 10:1 время атаки 22 мс время восстановления 1с максимальный уровень выходного сигнала +4 dBu
Цифровая обработка	32-разрядный DSP с плавающей точкой, 48 кГц 24-разрядный АЦП
Микрофон	
Принцип преобразования	конденсаторный электретный
Направленность	всенаправленный (кардиоидная)
Дисплей	
Тип сенсорного экрана	проеекционно-емкостный
Диагональ дисплея	7"
Разрешение матрицы	800x480 (WVGA)
Яркость экрана	350 кд/м <sup>2</sup>
Коэффициент контрастности	400:1
Угол просмотра	140° / 130°
Ширина окна	152 x 91 мм
Общие характеристики	
Диапазон рабочих температур	0...+40 °С
Диапазон температур хранения	-40...+70 °С
Питание	PoE 48 В или 24 / 48 В от внешнего блока питания
Стандарты PoE	IEEE 802.3af PoE (тип 1)
Потребляемая мощность	6,7 Вт
Длина «гусиной шеи»	305 мм
Габаритные размеры (ШxГxВ)	300 x 154 x 159 мм при установке в стену 300 x 51 x 157 мм при установке в стол

Разработаны современные системы оповещения о пожаре. АЕ300 – настенная система пожарного оповещения «все-в-одном» со встроенным источником питания, усилителем 300 Вт – 100 В, микрофоном.

Достоинства данной системы:

- имеет возможность воспроизведения восьми сообщений, управление – «сухими» контактами;
- автономное время работы на встроенном аккумуляторе не менее 36 часов;
- соответствует стандартам EN54-16, EN54-4;



- основной и запасной источники питания (встроенные аккумуляторы);
- длительность работы от аккумуляторов: 36 ч в режиме ожидания + 0,5 ч в режиме активной работы;
- встроенное зарядное устройство и тестер для аккумуляторов;
- основной усилитель мощности 300 Вт и дополнительное усиление класса D на 100 В выходах громкоговорителей;
- балансный вход для фоновой музыки;
- вход пейджингового микрофона для речевых оповещений с фантомным питанием 48 В и триггерами для активации;
- мониторный вход для удаленных телефонных станций.

АЕ300 как настенная система пожарного оповещения имеет следующие составляющие компоненты:

- громкоговоритель на лицевой панели для мониторинга;
- линейный выход для подключения активного громкоговорителя;
- проигрыватель речевых сообщений (16 бит, 48 кГц) со встроенным uSD-накопителем: до 8 сообщений проигрываются по триггеру или согласно расписанию;
- светодиодную индикацию, ЖК-дисплей, кнопки для навигации по меню;
- активацию пожарного оповещения кнопкой напрямую или физическим ключом;
- переднюю панель, которая запирается на ключ, функции меню защищены паролем;
- контроль линий громкоговорителей: измерение импеданса, определение обрывов, замыканий и заземленности линии;
- 8 «сухих» контактов для воспроизведения аудиосообщений по триггерам.

В таблице 7 представлены характеристики АЕ300.

Таблица 7 – Характеристики системы пожарного оповещения АЕ300

Наименование параметра	Значение параметра
Мощность RMS	300 Вт
Частотный диапазон	100 Гц – 18 кГц (-3 дБ)
КНИ	≤ 1 % (1 кГц)
Отношение сигнал / шум	> 90 дБ
Цифровая обработка	16-разрядный DSP, 48 кГц
Регулировки	3-полосный эквалайзер, компрессор/экспандер на микрофонном входе, регулировка предусиления и мастер-регулятор громкости, гонг
Материал корпуса	сталь
Покрытие	порошковая эмаль
Питание	сеть ~220 В, 50/60 Гц
Резервирование питания	48 В от аккумуляторов 12 В, 7.2 А·ч, 4 шт.
Потребляемая мощность	350 Вт (макс.)
Тип элемента питания	свинцово-кислотные аккумуляторы
Габаритные размеры (ШхГхВ)	440 x 150 x 490 мм
Масса	12 кг с аккумуляторами
Сертификация	EN54-4, EN54-16

Выводы по второму разделу:

Для повышения эффективности ЛСО к внедрению предлагаются:

- энергонезависимый автоматизированный терминал звукового сопровождения, как оконечное устройство локальных и объектовых систем сиренно-речевого оповещения населения в условиях ЧС;
- усилительно-коммутационное устройство оповещения с возможностью диагностики его элементов;
- пульт управления и контроля по радиоканалу и IP-сети;
- устройство запуска сирен по радиоканалу;
- система всепогодной акустики Audac WX502MK2/O;
- DROP6BK – подвесная двухполосная акустическая система;
- для организации рабочего места диспетчера ЛСО IPCSDTOUCH-G – программируемая настольная микрофонная станция с цветным интерактивным дисплеем 7" для системы GLOBALCOM;
- настенная система пожарного оповещения АЕ300.

Предлагаемая система ЛСО должна включать все данные элементы и оборудование.

Авторской разработкой является мобильное приложение «Колокол» для экстренного оповещения, передачи экстренного сообщения или уведомлений каждому владельцу мобильного телефона (работникам потенциально опасного объекта и населению района, города, области).

Основные достоинства данного способа оповещения:

- срочная генерация push-уведомления об аварии на потенциально опасном объекте;
- срочная передача данного сообщения конкретному лицу для незамедлительного информирования;
- работа приложения при отсутствии Интернета;
- максимально массовое оповещение населения;
- работа приложения по кнопке GPS-координат, таким образом, обеспечивая безопасность в любом месте, практически везде;
- обеспечение безопасности людей с ограниченными возможностями, пожилых людей, членов семей персонала объекта;
- возможность мониторинга местонахождения членов конкретной семьи.

### **3 Опытнo-экспериментальная апробация предлагаемых решений по созданию локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов**

#### **3.1 Программа создания и внедрения предлагаемой локальной системы оповещения населения в районах потенциально опасных объектов**

Программа создания и внедрения предлагаемой локальной системы оповещения населения в районах потенциально опасных объектов включает в себя следующие разделы (процессы), представленные в таблице 8:

- принятие решения о создании ЛСО на объекте; разработку плана мероприятий по созданию ЛСО; согласование плана мероприятий по созданию ЛСО;
- разработку технического задания на создание ЛСО;
- согласование технического задания на создание ЛСО;
- утверждение технического задания на создание ЛСО;
- оформление договора на разработку проекта по созданию ЛСО;
- разработку проекта по созданию ЛСО;
- экспертизу проекта по созданию ЛСО; согласование проекта по созданию ЛСО; утверждение проекта по созданию ЛСО;
- заключение договора ГПХ на выполнение работ по созданию ЛСО;
- организацию строительно-монтажных и пусконаладочных работ;
- оформление приема в эксплуатацию ЛСО; прием в эксплуатацию;
- утверждение паспорта ЛСО; направление копий документов (уведомлений) по ЛСО в органы МЧС;
- техническое обслуживание ЛСО (ежедневное); первое техническое обслуживание ЛСО; второе техническое обслуживание ЛСО;
- оценку технического состояния ЛСО.

Таблица 8 – Процедура разработки программы создания и внедрения предлагаемой локальной системы оповещения

Процесс	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
Принятие решения о создании ЛСО на объекте	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Специалист по гражданской обороне ООО «АБС», КЧС и ОПБ ООО «АБС»	ФЗ № 116, ФЗ № 68, ФЗ № 28, ФЗ № 123, Приказ МЧС России № 578, Минкомсвязи России № 365, ГОСТ Р 22.7.05-2022	Приказ директора ООО «АБС» «О создании ЛСО населения на объекте»	1 рабочий день
Разработка Плана мероприятий по созданию ЛСО	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Специалист по гражданской обороне ООО «АБС», КЧС и ОПБ ООО «АБС»	Приказ директора ООО «АБС» «О создании ЛСО населения на объекте»	Проект Плана мероприятий по созданию ЛСО	14 рабочих дней
Согласование Плана мероприятий по созданию ЛСО	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Руководитель Департамента общественной безопасности г.о. Тольятти	Проект Плана мероприятий по созданию ЛСО	Согласованный План мероприятий по созданию ЛСО	7 рабочих дней
Разработка Технического задания на создание ЛСО	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Специалист по гражданской обороне, инженер-программист ООО «АБС», КЧС и ОПБ ООО «АБС»	Согласованный План мероприятий по созданию ЛСО	Проект Технического задания по созданию ЛСО	20 рабочих дней
Согласование Технического задания на создание ЛСО	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Руководитель Департамента общественной безопасности администрации г.о. Тольятти	Проект Технического задания по созданию ЛСО	Согласованное Техническое задание по созданию ЛСО	7 рабочих дней

Продолжение таблицы 8

Процесс	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
Утверждение Технического задания на создание ЛСО	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Руководитель организации (директор ООО «АБС»), руководитель проектной организации	Согласованное Техническое задание по созданию ЛСО	Утвержденное Техническое задание по созданию ЛСО (приложение к договору на проектные работы)	1 рабочий день
Оформление договора на разработку проекта по созданию ЛСО	Руководитель организации (директор ООО «АБС»), руководитель проектной организации	Заместитель директора по финансовым вопросам ООО «АБС»	Утвержденное Техническое задание по созданию ЛСО (приложение к договору на проектные работы)	Договор на выполнение проектных работ по созданию ЛСО	10 рабочих дней
Разработка проекта по созданию ЛСО	Руководитель проектной организации	Инженер-проектировщик проектной организации	Договор на выполнение проектных работ по созданию ЛСО	Проект по созданию ЛСО	1 квартал
Экспертиза проекта по созданию ЛСО	Руководитель организации (директор ООО «АБС»), руководитель проектной организации	Руководитель государственной экспертизы в Самарской области	Проект по созданию ЛСО	Заключение государственной экспертизы по проекту по созданию ЛСО	30 рабочих дней
Согласование проекта по созданию ЛСО	Руководитель организации (директор ООО	Руководитель Департамента общественной	Проект по созданию ЛСО, заключение государственной	Сводное экспертное заключение по проекту ЛСО (положительное)	7 рабочих дней

Продолжение таблицы 8

Процесс	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
	«АБС»), руководитель проектной организации	безопасности г.о. Тольятти, руководитель подразделения Госэкспертизы МЧС по Самарской области	экспертизы по проекту по созданию ЛСО		
Утверждение проекта по созданию ЛСО	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Сводное экспертное заключение по проекту ЛСО (положительное)	Утвержденный проект по созданию ЛСО	1 рабочий день
Заключение договора ГПХ на выполнение работ по созданию ЛСО	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Руководитель подрядной организации	Утвержденный проект по созданию ЛСО	Договор ГПХ на выполнение работ по созданию ЛСО	10 рабочих дней
Организация строительно-монтажных и пусконаладочных работ	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Руководитель подрядной организации	Договор ГПХ на выполнение работ по созданию ЛСО	Финансовые документы на закупку и поставку оборудования (сметы, счета, платежные документы), протоколы измерений и испытаний, программа приемо- сдаточных испытаний, акты выполненных работ, подтверждающие готовность локальной системы оповещения к приемке в эксплуатацию	1 квартал

Продолжение таблицы 8

Процесс	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
Оформление приема в эксплуатацию ЛСО	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Председатель приемочной комиссии ООО «АБС»	Финансовые документы на закупку и поставку оборудования (сметы, счета, платежные документы), протоколы измерений и испытаний, программа приемо-сдаточных испытаний, акты выполненных работ, подтверждающие готовность ЛСО к приемке в эксплуатацию	Приказ о проведении приемо-сдаточных испытаний, протоколы испытаний, акт, содержащий выводы по соответствию ЛСО требованиям технического задания, замечания (при наличии), рекомендации	20 рабочих дней
Прием в эксплуатацию ЛСО	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Руководитель организации (директор ООО «АБС»), специалист по гражданской обороне ООО «АБС», КЧС и ОПБ ООО «АБС»	Приказ о проведении приемо-сдаточных испытаний, протоколы испытаний, акт, содержащий выводы по соответствию ЛСО требованиям технического задания, замечания (при наличии), рекомендации	Приказ руководителя ООО «АБС» о принятии ЛСО в эксплуатацию, Паспорт ЛСО	20 рабочих дней
Утверждение паспорта ЛСО	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Приказ руководителя ООО «АБС» о принятии ЛСО в эксплуатацию, Паспорт ЛСО	Утвержденный паспорт ЛСО	5 рабочих дней
Направление копий документов (уведомлений) по ЛСО в	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Специалист по гражданской обороне ООО «АБС»	Приказ руководителя ООО «АБС» о принятии ЛСО в эксплуатацию,	Приказ руководителя ООО «АБС» о принятии ЛСО в эксплуатацию,	1 рабочий день



Продолжение таблицы 8

Процесс	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
органы МЧС	«АБС»)		утвержденный паспорт ЛСО, акт, содержащий выводы по соответствию ЛСО требованиям технического задания	утвержденный паспорт ЛСО, акт, содержащий выводы по соответствию ЛСО требованиям технического задания (копии для уведомления)	
Техническое обслуживание ЛСО (ежедневное)	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Специалист по гражданской обороне ООО «АБС», технические специалисты	Приказ руководителя ООО «АБС» о принятии ЛСО в эксплуатацию, утвержденный паспорт ЛСО, акт, содержащий выводы по соответствию ЛСО требованиям технического задания (копии для уведомления), технологические карты, план-график технического обслуживания ЛСО	Журнал дежурства, заполняемый дежурным диспетчером ООО «АБС»	ежедневно
Первое техническое обслуживание ЛСО	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Специалист по гражданской обороне ООО «АБС», технические специалисты	План-график технического обслуживания ЛСО, план проведения технического обслуживания ЛСО (подготовка, работы на высоте), эксплуатационно-техническая документация, Журнал дежурства, заполняемый дежурным диспетчером ООО «АБС»	Запись в книге учета технических средств оповещения ЛСО (текущий ремонт)	по плану-графику организации

Продолжение таблицы 8

Процесс	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
Второе техническое обслуживание ЛСО	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Специалист по гражданской обороне ООО «АБС», технические специалисты	План-график технического обслуживания ЛСО, план проведения технического обслуживания ЛСО (подготовка, работы на высоте, контроль качества работ), эксплуатационно-техническая документация, запись в книге учета технических средств оповещения (текущий ремонт)	Акт проведения технического обслуживания технических средств оповещения ЛСО ООО «АБС», запись в паспорт ЛСО	по плану-графику организации
Оценка технического состояния ЛСО	Руководитель организации (директор ООО «АБС»)	Руководитель Департамента общественной безопасности г.о. Тольятти	Справка о наличии и состоянии технических средств оповещения ЛСО ООО «АБС», акт проведения технического обслуживания технических средств оповещения ЛСО ООО «АБС», запись в паспорт ЛСО	Акт по результатам оценки технического состояния технических средств ЛСО ООО «АБС», программа создания и внедрения предлагаемой локальной системы оповещения	акт оформляется в 2-х экземплярах

Документами для создания ЛСО в ООО «АБС» являются:

- приказ директора ООО «АБС» «О создании ЛСО населения на объекте», план мероприятий по созданию ЛСО, техническое задание по созданию ЛСО (приложение к договору на проектные работы), договор на выполнение проектных работ по созданию ЛСО, проект по созданию ЛСО;
- заключение государственной экспертизы по проекту по созданию ЛСО, сводное экспертное заключение по проекту ЛСО (положительное);
- договор ГПХ на выполнение работ по созданию ЛСО, финансовые документы на закупку и поставку оборудования (сметы, счета, платежные документы), протоколы измерений и испытаний, программа приемо-сдаточных испытаний, акты выполненных работ, подтверждающие готовность локальной системы оповещения к приемке в эксплуатацию;
- приказ о проведении приемо-сдаточных испытаний, протоколы испытаний, акт, содержащий выводы по соответствию ЛСО требованиям технического задания, замечания (при наличии), рекомендации;
- паспорт ЛСО, приказ руководителя ООО «АБС» о принятии ЛСО в эксплуатацию, журнал дежурства, заполняемый дежурным диспетчером ООО «АБС»;
- запись в книге учета технических средств оповещения ЛСО (текущий ремонт), акт проведения технического обслуживания технических средств оповещения ЛСО ООО «АБС», запись в паспорт ЛСО;
- акт по результатам оценки технического состояния технических средств ЛСО ООО «АБС», программа создания и внедрения предлагаемой локальной системы оповещения.

### 3.2 Анализ и оценка эффективности внедрения предлагаемой локальной системы оповещения населения в районах потенциально опасных объектов

Для расчета показателей необходимо предварительно составить план финансового обеспечения и смету, которые представлены в таблицах 9,10.

Таблица 9 – План финансового обеспечения внедрения ЛСО

Наименование мероприятия	Основание	Стоимость, руб.	Срок реализации	Ответственный
реализация Программы внедрения ЛСО в районах потенциально опасных объектов	план-график создания и внедрения ЛСО в ООО «АБС»	15000000	2-4 кв. 2023 г.	директор ООО «АБС»

Таблица 10 – Смета расходов на мероприятие

Наименование расходов	Необходимое оборудование связи	Подготовка персонала и проектное обеспечение	Итого
стоимость оборудования, руб.	5000000	180000	5180000
выплаты сотрудникам, руб.	-	2300000	2300000
стоимость проектных работ, руб.	-	3000000	3000000
строительно-монтажные работы	4520000	-	4520000
итоговая стоимость оснащения, руб.	9520000	5480000	15000000

Экономический эффект:

$$\mathcal{E}_r = Y - Z = 19000000 - 15000000 = 4000000 \text{руб.} \quad (1)$$

где  $\mathcal{E}_r$  – годовой экономический эффект, руб.;

$Y$  – величина годового ущерба, потерь организации (например, от аварий и инцидентов), руб.;

$Z$  – затраты на реализацию мероприятия, руб.

Данные для расчета величины годового ущерба представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Данные для расчета величины годового ущерба по ООО «АБС»

Наименование показателя	Условные обозначения	Единицы измерения	Значение показателя
расходы (потери) организации от инцидентов	$Y_1$	руб.	7000000
расходы (потери) организации от аварий	$Y_2$	руб.	12000000

Определим величину годового ущерба:

$$Y = Y_1 + Y_2, \quad (2)$$

где  $Y_1$  – расходы (потери) организации от инцидентов;

$Y_2$  – расходы (потери) организации от аварий.

$$Y = 7000000 + 12000000 = 19000000 \text{руб.}$$

Основной целью расчета экономического эффекта является определение эффективности.

$$\mathcal{E} = \frac{Y}{Z} = \frac{19000000}{15000000} = 1,27 \quad (3)$$

где  $\mathcal{E}$  – экономическая эффективность мероприятия.

Чистый доход рассчитывается по формуле:

$$\text{ЧЭЭ} = \sum \mathcal{E}_t - Z_t = 19000000 - 15000000 = 4000000 \text{руб.} \quad (4)$$

где  $\mathcal{E}_t$  – результаты (эффекты, предотвращенный ущерб), достигнутые на  $t$ -ом шаге расчета;

$Z_t$  – затраты, осуществляемые на этом шаге, включая капитальные вложения.

Чистый дисконтированный доход ЧДД – это накопленный дисконтированный эффект за расчетный период:

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (\mathcal{E}_t - Z_t + A_t) \frac{1}{(1+E)^t}, =$$
$$(19000000 - 15000000 + 3000000) \frac{1}{(1+10)^t} = 636363 \text{руб.}, \quad (5)$$

где  $\mathcal{E}_t$  – результаты (эффекты, предотвращенный ущерб), достигнутые на  $t$ -ом шаге расчета;

$Z_t$  – затраты, осуществляемые на этом шаге, включая капитальные вложения;

$A_t$  – амортизационные отчисления, осуществляемые на этом шаге (20 %);

$T$  – горизонт расчета;

$E$  – норма дисконта.

Срок окупаемости:

$$T_{ок} = T - \frac{\text{ЧДД}_T}{\text{ЧДД}_{T+1} - \text{ЧДД}_T} = 1 - \frac{636363}{636363 - (-)636363} = 0,5 \text{г.} \quad (6)$$

где  $T$  – год, в котором значение чистого дисконтированного дохода последний раз отрицательное;

$\text{ЧДД}_T$  – последнее отрицательное значение чистого дисконтированного дохода в период времени  $T$ ;

$\text{ЧДД}_{T+1}$  – первое положительное значение чистого дисконтированного дохода.

Индекс доходности ИД рассчитывается как:

$$ИД = \frac{\sum_{t=0}^T (\mathcal{E}_t + A_t)(1+E)^{t-1}}{\sum_{t=0}^T K_t(1+E)^{t-1}} = \frac{\sum_{t=0}^T (190000000 + 30000000)(1+10)^{t-1}}{\sum_{t=0}^T 1,5(1+10)^{t-1}} = 1,9 \quad (7)$$

Расчет ЧЭЭ, ЧДД и срока окупаемости представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Интегральные показатели эффективности мероприятия

Наименование показателей	Значение показателей за 2023 г., тыс. д. е.
Капитальные вложения	5180000
Ежегодные затраты	15000000
Амортизация	3000000
Эффект	4000000
ЧЭЭ	4000000
Коэффициент дисконтирования	10
ЧДД с нарастающим итогом	636363
Ток	0,5
Дисконтированные капитальные вложения	518000
Дисконтированный доход	400000
Индекс доходности	1,9

Выводы по третьему разделу:

Программа создания и внедрения предлагаемой локальной системы оповещения населения в районах потенциально опасных объектов включает в себя следующие основные разделы:

- принятие решения о создании ЛСО на объекте; разработку плана мероприятий по созданию ЛСО; согласование плана мероприятий по созданию ЛСО; разработку технического задания на создание ЛСО; строительно-монтажные работы;
- оформление приема в эксплуатацию ЛСО; прием в эксплуатацию;
- техническое обслуживание ЛСО;
- оценку технического состояния ЛСО.

ИД>1, значит, реализация Программы внедрения ЛСО в районах потенциально опасных объектов эффективна.

## Заключение

Изучение научно-технической литературы [4] – [6], [20] [25], [27], [28], научных статей зарубежных ученых [30] – [34] и основных законодательных и нормативно-правовых документов позволило определить основные требования к локальной системе оповещения в районах потенциально опасных объектов.

Локальная система оповещения должна быть создана и введена в эксплуатацию в соответствии с проектно-сметной документацией. ЛСО должна быть сопряжена с муниципальной или региональной системой оповещения.

В организации должно быть разработано положение о локальной системе оповещения, паспорт ЛСО и другая документация по вопросам ее функционирования.

ЛСО должна обеспечивать доведение сигналов оповещения и экстренной информации до: руководящего состава ГО и персонала, а также объектового звена РСЧС, объектовых аварийно-спасательных формирований, в том числе специализированных, единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований, попадающих в границы зоны действия локальной системы оповещения, руководителей и дежурных служб организаций, расположенных в границах зоны действия локальной системы оповещения, людей, находящихся в границах зоны действия локальной системы оповещения.

Должны регулярно проводиться проверки готовности локальной системы оповещения. Должно быть организовано дежурство персонала, ответственного за включение (запуск) локальной системы оповещения, и его профессиональная подготовка.

Для повышения эффективности ЛСО к внедрению предлагаются:

- пульт управления и контроля по радиоканалу и IP-сети;
- устройство запуска сирен по радиоканалу;



- система всепогодной акустики Audac WX502MK2/O;
- DROP6BK – подвесная двухполосная акустическая система;
- для организации рабочего места диспетчера ЛСО IPCSDTOUCH-G – программируемая настольная микрофонная станция с цветным интерактивным дисплеем 7" для системы GLOBALCOM;
- настенная система пожарного оповещения AE300.

Предлагаемая система ЛСО должна включать все данные элементы и оборудование.

Авторской разработкой является мобильное приложение «Колокол» для экстренного оповещения, передачи экстренного сообщения или уведомлений каждому владельцу мобильного телефона (работникам потенциально опасного объекта и населению района, города, области).

Основные достоинства данного способа оповещения:

- срочная генерация push-уведомления об аварии на потенциально опасном объекте;
- срочная передача данного сообщения конкретному лицу для незамедлительного информирования;
- работа приложения при отсутствии Интернета;
- максимально массовое оповещение населения;
- работа приложения по кнопке GPS-координат, таким образом, обеспечивая безопасность в любом месте, практически везде;
- обеспечение безопасности людей с ограниченными возможностями, пожилых людей, членов семей персонала объекта;
- возможность мониторинга местонахождения членов конкретной семьи.

В процессе исследования были решены следующие задачи:

- изучены государственные нормативные требования к разработке и функционированию локальных систем оповещения населения в

районах потенциально опасных объектов, содержащиеся в законодательных и других нормативно-правовых актах;

- проведен анализ применяемых локальных систем оповещения населения и особенностей применения локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов;
- проведен сравнительный анализ способов повышения эффективности локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов;
- разработаны предложения по созданию эффективной локальной системы оповещения населения в районах потенциально опасных объектов;
- проведены опытно-экспериментальная апробация и оценка эффективности внедрения предлагаемых решений по созданию локальных систем оповещения населения в районах потенциально опасных объектов на основе разработанной программы.

По результатам экономических расчетов реализация Программы внедрения ЛСО в районах потенциально опасных объектов эффективна, так как индекс доходности больше единицы.

## Список используемых источников

1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Локальные системы оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 22.7.05-2022. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200192841?ysclid=lfqvuls7ba767926552> (дата обращения: 28.03.2023).
2. Безопасность радиостанций, радиоэлектронной аппаратуры с использованием приемопередающей аппаратуры и их составных частей. Общие требования и методы испытаний [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 50829-95. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200027298> (дата обращения: 28.03.2023).
3. Беспроводная локальная система оповещения [Электронный ресурс] Патент на изобретение RU № 67800. URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=89c0278705792a1824c6d87ca30274c4> (дата обращения: 28.03.2023).
4. Государственный надзор в области гражданской обороны: учебное пособие/составители Д. А. Бесперстов, Е. А. Попова. – Кемерово: КемГУ, 2019. – 179 с. – ISBN 978-5-8353-2399-9. – Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/125458> (дата обращения: 28.03.2023).
5. Ковальчук, А.Н. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие/А. Н. Ковальчук. – Красноярск: КрасГАУ, 2020 – Часть 1: Основы гражданской обороны – 2020. – 307 с. – Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/187417> (дата обращения: 28.03.2023).
6. Кривошеин, Д.А. Безопасность жизнедеятельности/Д.А. Кривошеин, В.П. Дмитренко, Н.В. Горькова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 340 с. – ISBN 978-5-507-46280-3. – Текст:

электронный//Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/305234> (дата обращения: 05.04.2023).

7. Локальная система оповещения [Электронный ресурс] Патент на изобретение RU № 98289. URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=4c3af8f915781f4c06b8d3b8b6d15623> (дата обращения: 28.03.2023).

8. О гражданской обороне [Электронный ресурс]: Федеральный закон № 28 от 12.02.1998 (ред. от 04.05.2023). URL: <https://docs.cntd.ru/document/901701041> (дата обращения: 28.05.2023).

9. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон № 68 от 21.12.1994 (ред. от 04.11.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/9009935/titles/64U0IK?ysclid=lfqvqqift6516930438> (дата обращения: 28.03.2023).

10. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс]: Федеральный закон № 116 от 21.07.1997 (ред. от 29.12.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 28.03.2023).

11. О связи [Электронный ресурс]: Федеральный закон № 126 от 07.07.2003 (ред. от 18.03.2023). URL: <https://docs.cntd.ru/document/901867280> (дата обращения: 28.03.2023).

12. Об утверждении Положения о системах оповещения населения [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России № 578, Минкомсвязи России № 365 от 31.07.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565649076?ysclid=lfqvzsm8i93781798> (дата обращения: 28.03.2023).

13. Об утверждении Положения по организации эксплуатационно-технического обслуживания систем оповещения населения [Электронный ресурс]: Приказ МЧС России № 579, Минкомсвязи России № 366 от

31.07.2020. URL:  
<https://docs.cntd.ru/document/565911035?ysclid=lg3dvyjwj8847181206> (дата обращения: 28.03.2023).

14. Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования [Электронный ресурс]: ГОСТ Р МЭК 60950-2014. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200118648> (дата обращения: 28.03.2023).

15. Пожарная охрана предприятий. Общие требования [Электронный ресурс]: Свод правил СП 232.1311500.2015. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200122147> (дата обращения: 28.03.2023).

16. Системы противопожарной защиты. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и системами пожарной сигнализации. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс]: Свод правил СП 486.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566348486> (дата обращения: 28.03.2023).

17. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Свод правил СП 3.13130.2009. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200071145> (дата обращения: 28.03.2023).

18. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс]: Свод правил СП 484.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566249686> (дата обращения: 28.03.2023).

19. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс]: Свод правил СП 1.13130.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565248961> (дата обращения: 28.03.2023).

20. Степаненко, А.В. Тактика сил МЧС и гражданской обороны: учебное пособие/А.В. Степаненко. – Тольятти: ТГУ, 2018. – 73 с. – ISBN 978-

5-8259-1267-7. – Текст : электронный//Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/139750> (дата обращения: 28.03.2023).

21. Техника пожарная. Извещатели пожарные мультикритериальные. Общие технические требования и методы испытаний [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 57552-2017. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200146338> (дата обращения: 28.03.2023).

22. Техника пожарная. Оповещатели пожарные индивидуальные. Общие технические требования и методы испытаний [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 55149-2012. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200097862> (дата обращения: 28.03.2023).

23. Техника пожарная. Технические средства пожарной автоматики. Общие технические требования и методы испытаний [Электронный ресурс]: ГОСТ Р 53325-2012. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200102066?ysclid=lg3f2iuzgb789667594> (дата обращения: 28.03.2023).

24. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон № 123 от 22.07.2008 (ред. от 01.03.2023). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 28.03.2023).

25. Толстых, А.С. Гражданская оборона: учебное пособие/А.С. Толстых. – Донецк: ДонНУЭТ имени Туган-Барановского, 2019. – 139 с. – Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/170511> (дата обращения: 28.03.2023).

26. Усилительно-коммутационное устройство оповещения [Электронный ресурс] Патент на изобретение RU № 214809. URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=ef6810b8e102ed56895b4289856dfa3c> (дата обращения: 28.03.2023).

27. Христофоров, Е.Н. Гражданская оборона. Памятка. Действия населения, сотрудников, студентов и преподавателей ФГБОУ ВО БГАУ в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие/Е.Н. Христофоров, А.Н. Ченин. – Брянск: Брянский ГАУ, 2022. – 52 с. – Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/304130> (дата обращения: 28.03.2023).

28. Широков, Ю.А. Защита в чрезвычайных ситуациях и гражданская оборона/Ю. А. Широков. – 4-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 556 с. – ISBN 978-5-8114-9507-8. – Текст: электронный//Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/258455> (дата обращения: 28.03.2023).

29. Энергонезависимый автоматизированный терминал оповещения населения [Электронный ресурс] Патент на изобретение RU № 2672481. URL: <https://www1.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=d8663da89f48602ddec201b75e410413> (дата обращения: 28.03.2023).

30. Fischer-Pressler, D., Bonaretti, D., & Fischbach, K. (2020). Effective use of mobile-enabled emergency warning systems [electronic resource] In Proceedings of 28th European Conference on Information Systems (ECIS). Marrakech, Morocco. URL: <https://www.researchgate.net/publication/340003498> (date of application: 28.03.2023).

31. Itoi, J., Sasabe, M., Kawahara, J., Kasahara, S. An offline mobile application for automatic evacuation guiding in outdoor environments [electronic resource] Sci. Phone Apps Mob. Devices 3(1), 1 (2017). URL: [https://www.researchgate.net/publication/312932847\\_An\\_offline\\_mobile\\_application\\_for\\_automatic\\_evacuation\\_guiding\\_in\\_outdoor\\_environments](https://www.researchgate.net/publication/312932847_An_offline_mobile_application_for_automatic_evacuation_guiding_in_outdoor_environments) (date of application: 28.03.2023).

32. Kitsuya, M., Sasaki, J. Proposal of evacuation support system and evaluation by multi-agent simulation in a regional disaster [electronic resource] In:

ITDRR 2019. IAICT, vol. 575, pp. 45–54. Springer, Cham (2020). URL: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-48939-7\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-030-48939-7_5) (date of application: 28.03.2023).

33. Makoto Kitsuya, Ryota Tsukahara, Jun Sasaki. Development of Real-Time Evacuation Support System (RESS) to Reduce Human Damage in Natural Disasters [electronic resource] Conference paper First Online: 31 July 2021. URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-81469-4\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-81469-4_2) (date of application: 28.03.2023).

34. Reuter, C., Kaufhold, M., Leopold, I., & Knipp, H. (2017). Katwarn, Nina, or Fema? Multi-method study on distribution, use, and public views on crisis apps. [electronic resource] In Proceedings of 25th European Conference on Information Systems (ECIS). Guimaraes, Portugal. URL: <https://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/20709/> (date of application: 28.03.2023).