

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, специальности)

Управление пожарной безопасностью

(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

на тему «Создание региональных подсистем и развертывание терминальных комплексов ОКСИОН»

Обучающийся

В. В. Леонтьев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель

к.т.н., доцент, А. В. Краснов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Консультант

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2023

Содержание

Введение.....	3
Термины и определения	8
Перечень обозначений и сокращений.....	9
1 Анализ процессов создания и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН на региональном уровне	11
1.1 Анализ нормативных и законодательных требований к созданию терминальных комплексов ОКСИОН в различных режимах функционирования.....	11
1.2 Анализ вопросов и особенностей развертывания терминальных комплексов ОКСИОН на региональном уровне. Перечень выявленных проблем, потенциальных рисков, препятствующих развертыванию систем ОКСИОН.....	18
2 Системы оповещения как вид комплексной системы безопасности ГО и ЧС	31
2.1 Организации оповещения.....	31
2.2 Порядок создания и задействования систем оповещения РСЧС	33
2.3 Оповещение населения за рубежом	35
3 Опытно-экспериментальная апробация предлагаемых решений по повышению эффективности создания региональных подсистем и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН.....	46
3.1 Технология (программа) внедрения методов и средств повышения эффективности развертывания терминальных комплексов ОКСИОН. Результаты внедрения методов и средств эффективности	46
3.2 Анализ и оценка эффективности внедрения предлагаемых методов и средств совершенствования процессов создания региональных подсистем и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН	53
Заключение	70
Список используемых источников.....	73

Введение

Актуальность и научная значимость настоящего исследования

Безопасность граждан страны – первостепенная задача любого государства. Для этих целей существуют институты страны, управления, государственные органы. Инструменты обеспечения безопасности населения непрерывно совершенствуются.

Кризисные ситуации – это неожиданные и непредсказуемые события, которые могут создать угрозу или проблему для организации, сообщества или индивида. Они требуют немедленного реагирования и управления для минимизации потенциальных последствий.

Целью общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (далее – ОКСИОН) является подготовка населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности, безопасности дорожного движения и охраны общественного порядка, своевременное и оперативное информирование граждан о чрезвычайных ситуациях и угрозе террористических актов, мониторинг обстановки и состояния правопорядка в местах массового пребывания людей на основе использования современных технических средств и технологий.

Совершенствование информирования и оповещения населения об угрозе возникновения кризисных ситуаций, повышение эффективности подготовки граждан в области ГО, защиты от ЧС является приоритетной задачей комплексной системы информирования населения.

Поэтому тема настоящего исследования актуальна

Объект исследования: комплексная системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (далее – ОКСИОН) как часть системы обеспечения безопасности граждан Российской Федерации.

Предмет исследования: создание региональных подсистем и развертывание терминальных комплексов системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (далее – ОКСИОН).

Цель исследования: совершенствование информирования и оповещения населения об угрозе возникновения кризисных ситуаций, повышение эффективности подготовки граждан в области ГО, защиты от ЧС, обеспечения пожарной безопасности и охраны общественного порядка при помощи коротких SMS-сообщений, передаваемых при помощи технических средств коммуникационных технологий в терминальных комплексах ОКСИОН.

Гипотеза исследования состоит в том, что совершенствования способов передачи и улучшения информативности коротких SMS-сообщений, передаваемых при помощи технических средств коммуникационных технологий в терминальных комплексах ОКСИОН, способствует своевременному информированию населения, что приводит к уменьшению возникновения ЧС, снижению количества жертв и пострадавших при ЧС.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1 Анализ процессов создания и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН на региональном уровне.

2. Исследование методов и средства разработки и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН.

3. Разработка решений по повышению эффективности создания региональных подсистем и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН.

Теоретико-методологическую основу исследования составили: законы и подзаконные акты в сфере защиты граждан, ГО, защиты от ЧС, техносферной безопасности, охраны труда, научная литература в сфере охраны труда, экологического права, прикладные исследования и

практические решения в области ГО, защиты от ЧС: государственная программа Российской Федерации «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах» [12]; Федер. закон, 21 дек. 1994 г., № 68-ФЗ (последняя редакция) «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [13]; Федер. закон, 12 фев. 1998 г., № 28-ФЗ (последняя редакция) «О гражданской обороне» [14]; Федер. закон, 07 июля 2003 г., № 126-ФЗ (последняя редакция) «О связи» [15]; «О создании комплексной системы экстренного оповещения населения» указ Президента Рос. Федерации от 13 нояб. 2012 г. [16]; «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области гражданской обороны на период до 2030 года» указ Президента Рос. Федерации, 20 дек. 2016 г. [17]; «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»: постановление Правительства Рос. Федерации, 30 дек. 2003 г., № 794 [18]; «Об утверждении Положения о порядке использования действующих радиовещательных и телевизионных станций для оповещения и информирования населения Российской Федерации в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени» Постановление Правительства Рос. Федерации, 01 марта 1993 г., № 177 [19]; «О создании локальных систем оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов» Постановление Правительства Рос. Федерации, 01 марта 1993 г., № 178 [20]; «Об утверждении Положения о системах оповещения населения» Приказ МЧС Российской Федерации, Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации и Министерства культуры и массовых коммуникаций Российской Федерации, 25 июля 2006 г., № 422/90/376 [21].

Базовыми для настоящего исследования явились также: положения Концепции создания комплексной системы информирования и оповещения населения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций (принята протоколом заседания Правительственной комиссии по предупреждению и

ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности от 18.06.2013 № 4) [9].

Методы исследования. Эмпирический метод исследования – наблюдение и исследование за системой оповещения населения с помощью терминальных комплексов ОКСИОН, наблюдение и исследование статистики происшествий и инцидентов.

Теоретический метод исследования – анализ научных публикаций (периодических изданий, материалов сборников научных конференций) и учебных пособий (учебники, учебные пособия, методические указания), затрагивающих тематику научно–исследовательской работы, анализ полученных статистических и экспериментальных данных.

Опытно-экспериментальная база исследования терминальные комплексы ОКСИОН в 4ПСЧ 3 ПСО ФПС ГПС МЧС России по Самарской области.

Научная новизна исследования заключается в том, что проведенные исследования по влиянию информативности, скорости передачи и способах передачи коротких SMS-сообщений, передаваемых при помощи технических средств коммуникационных технологий в терминальных комплексах ОКСИОН можно использовать в дальнейшем совершенствовании системы развертывания региональных комплексов.

Теоретическая значимость исследования заключается в

- повышение оперативности информирования населения по правилам безопасного поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций;
- повышение уровня подготовленности населения в области безопасности жизнедеятельности;
- повышение охвата слоев населения при передаче информации об инцидентах, авариях, пожарах, неблагоприятных погодных условиях;

Практическая значимость исследования

- повышение уровня культуры безопасности жизнедеятельности; увеличение действенности информационного воздействия с целью скорейшей реабилитации пострадавшего населения;
- организация наблюдения за обстановкой и состоянием правопорядка в местах массового пребывания людей;
- снижение количества инцидентов и аварий;
- снижение количества пострадавших и жертв инцидентов, аварий, пожаров, неблагоприятных погодных условий.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивались достаточным количеством наблюдений, современными методами исследования: статистическими данными терминальных комплексов ОКСИОН в 4ПСЧ 3 ПСО ФПС ГПС МЧС России по Самарской области.

На защиту выносятся:

- предлагаемый метод генерации коротких SMS-сообщений для на базе Международного стандартного протокола общего оповещения (СПО) для передачи ключевых фактов о любых чрезвычайных ситуациях по передаваемым при помощи технических средств коммуникационных технологий в терминальных комплексах ОКСИОН;
- оценка эффективности предлагаемого способа способа передачи коротких SMS-сообщений, передаваемых при помощи технических средств коммуникационных технологий в терминальных комплексах ОКСИОН.

Структура магистерской диссертации. Работа состоит из введения, 3 разделов, заключения, содержит 10 рисунков, 14 таблиц, список используемых источников (38 источников). Основной текст работы изложен на 79 страницах.

Термины и определения

В данной работе используются следующие термины и определения:

«Дежурно-диспетчерская служба (ДДС) – дежурный или диспетчерский орган городской службы, входящей в местную подсистему РСЧС и имеющей силы, и средства постоянной готовности к действиям в чрезвычайных ситуациях» [2].

«Единая дежурно-диспетчерская служба (ЕДДС) – орган повседневного управления местной (городской) подсистемы РСЧС, предназначенный для координации действий дежурных и диспетчерских (дежурно-диспетчерских) служб города и создаваемый при органе управления ГОЧС» [2].

«Зона чрезвычайной ситуации – это территория, на которой сложилась ЧС» [2].

«Потенциально опасный объект – это объект, на котором используют, производят, перерабатывают, хранят или транспортируют радиоактивные, пожаровзрывоопасные, опасные химические и биологические вещества, создающие реальную угрозу возникновения источника чрезвычайной ситуации» [2].

«Чрезвычайная ситуация (ЧС) – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей» [2].

Перечень обозначений и сокращений

В настоящей работе используются следующие обозначения и сокращения:

ВУЗ – высшее учебное заведение;

ГОЧС – гражданская оборона и чрезвычайные ситуации;

ГПН – государственный пожарный надзор;

ГУ МЧС России – территориальный орган МЧС России

ДДС – дежурно-диспетчерская служба;

ДИП – Департамент информационной политики МЧС России;

ДИТС – Департамент информационных технологий и связи МЧС России;

ЕДДС – Единая дежурно-диспетчерская служба;

ИЦ – Информационный центр;

КСОБЖ – комплексная система обеспечения безопасности жизнедеятельности населения субъектов Российской Федерации;

КСЭОН – комплексная система экстренного оповещения населения;

МЧС – Министерство чрезвычайных ситуаций;

МКИОН – мобильный комплекс информирования и оповещения населения;

НИС – навигационно-информационные системы мониторинга и управления транспортом;

НЦУКС – Главное управление Национальный центр управления в кризисных ситуациях МЧС России;

ОД – оперативный дежурный;

ОДС – оперативная дежурная смена;

ООО – общество с ограниченной ответственностью;

ОКСИОН – общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей;

ПИОН – пункт информирования и оповещения в зданиях с массовым пребыванием людей;

ПМИ – подсистема массового информирования;

ПО – программное обеспечение;

ПУОН – Пункт уличного информирования и оповещения населения;

РСЧС – Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

СЗИОНТ – система защиты от угроз природного и техногенного характера, информирования и оповещения населения на транспорте;

СМИС – системы мониторинга и управления инженерными системами зданий и сооружений;

СОД – Старший оперативный дежурный;

СПО – Специализированное программное обеспечение;

ТК ОКСИОН – Терминальный комплекс ОКСИОН;

ТО – Техническое обслуживание;

ТО-1 – Ежемесячное техническое обслуживание;

ТО-2 – Ежегодное техническое обслуживание;

ТК РФ – Трудовой кодекс Российской Федерации;

ЧС – чрезвычайная ситуация;

ФИЦ – Федеральный информационный центр;

ФОИВ – Федеральный орган исполнительной власти;

ЦЭПП – Центр экстренной психологической помощи МЧС России;

ЭЦП – Подсистема электронной цифровой подписи.

1 Анализ процессов создания и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН на региональном уровне

1.1 Анализ нормативных и законодательных требований к созданию терминальных комплексов ОКСИОН в различных режимах функционирования

Концепция комплексной системы обеспечения безопасности жизнедеятельности населения разработана на основании Федерального закона от 21 декабря 1994 года № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [13]; Федеральный закон «О полиции» от 07.02.2011 № 3-ФЗ (последняя редакция) [22], Федерального закона Российской Федерации от 6 марта 2006 года № 35-ФЗ «О противодействии терроризму» [23], Указа Президента Российской Федерации от 15 февраля 2006 г. № 116 «О мерах по противодействию терроризму» [24], пункта 2 Указа Президента Российской Федерации от 13 сентября 2004 г. № 1167 «О неотложных мерах по повышению эффективности борьбы с терроризмом» [25].

Для обеспечения безопасности жизнедеятельности населения на объектах защиты и во время проведения общественно-политических мероприятий необходима комплексная система, которая будет обеспечивать информационно-аналитическое обеспечение для принятия управленческих решений и организацию эффективного взаимодействия между территориальными органами федеральных органов исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и должностными лицами администраций объектов с массовым пребыванием людей, антитеррористических комиссий, координационных органов и органов управления РСЧС, а также оперативных штабов в субъектах Российской Федерации. Она создается с целью предупреждения, пресечения и ликвидации кризисных ситуаций криминогенного, террористического,

природного и техногенного характера, обеспечения антитеррористической защищенности, противокриминальной защиты, а также обеспечения безопасности и правопорядка. Комплексная система предусматривает сопряжение существующих и создаваемых информационных и технических систем [6].

Для обеспечения безопасности жизнедеятельности населения Комплексная система создается на объектах защиты и при проведении общественно-политических мероприятий.

Она осуществляет информационно-аналитическое обеспечение принятия управленческих решений и организацию эффективного взаимодействия территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и должностных лиц администраций объектов с массовым пребыванием людей, антитеррористических комиссий координационных органов и органов управления РСЧС и оперативных штабов в субъектах Российской Федерации.

Комплексная система призвана предупреждать, пресекать и ликвидировать кризисные ситуации криминогенного, террористического, природного и техногенного характера, а также обеспечивать антитеррористическую и противокриминальную защиту, а также безопасность и правопорядок.

При создании Комплексной системы необходимо учитывать задачи, функции и полномочия территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, подразделений органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и администраций объектов с массовым пребыванием людей, оперативных штабов в субъектах Российской Федерации, связанные с предупреждением, пресечением и ликвидацией кризисных ситуаций криминогенного, террористического, природного и техногенного характера, а также с обеспечением антитеррористической и противокриминальной защиты, безопасности и правопорядка. Создание

Комплексной системы должно осуществляться в рамках комплексного межведомственного подхода, направленного на усовершенствование информационно-технологической и информационно-коммуникационной инфраструктуры государственного управления в целом.

«Цель Комплексной системы заключается в обеспечении безопасности объектов защиты путем снижения рисков возникновения кризисных ситуаций природного, техногенного, криминального, террористического и прочего характера путем:

- установки технических средств обеспечения безопасности и инструментальных средств контроля работы жизнеобеспечения, чтобы предотвратить кризисные ситуации;
- эффективного мониторинга текущей ситуации и предоставления информации для территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и должностных лиц администраций объектов, чтобы обеспечить своевременное принятие управленческих решений» [5].

«Назначение Комплексной системы заключается в обеспечении безопасности объектов защиты через снижение вероятности возникновения угроз природного, техногенного, криминального, террористического и иного характера. Для достижения этой цели система выполняет следующие задачи:

- предоставление текущей информации о состоянии защищенности объектов защиты территориальным органам федеральных органов исполнительной власти, органам исполнительной власти субъектов Российской Федерации, администрациям объектов с массовым пребыванием людей и оперативным штабам в субъектах Российской Федерации в пределах их компетенции;
- обеспечение аналитической и управленческой деятельности органов исполнительной власти на различных уровнях при решении задач по противодействию угрозам разного характера, включая

природные, техногенные, криминальные, террористические и другие виды угроз. Данная функция позволяет органам управления и службам осуществлять оперативный анализ ситуации и принимать обоснованные решения в целях минимизации ущерба и рисков для населения;

- обеспечение информационного взаимодействия между территориальными органами федеральных органов исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, администрациями объектов с массовым пребыванием людей и оперативными штабами в субъектах Российской Федерации. Эта функция необходима для координации действий и обмена информацией при решении совместных задач по обеспечению безопасности жизнедеятельности населения» [5].

«ОКСИОН представляет собой неотъемлемую часть комплексной системы управления РСЧС и обеспечивает информационную поддержку в случае возникновения чрезвычайных ситуаций, помогая органам управления принимать решения и осуществлять управление в условиях кризисных ситуаций. Для этого ОКСИОН использует несколько распределенных автоматизированных подсистем:

- массового информирования (ПМИ);
- наблюдения и сбора информации (ПСИ);
- связи и передачи данных (ПСПД), в том числе мобильный сегмент ПСПД (МС ПСПД);
- информационной безопасности (ПИБ);
- радиационного и химического контроля (ПРХК);
- звукового сопровождения и информирования (ПЗСИ);
- часофикации (ПЧ);
- контроля и управления ОКСИОН (ПКУ)» [7].

На рисунке 1 представлена схема управления ОКСИОН.

«Распределенные информационные системы ОКСИОН:

- подсистема массового информирования (ПМИ);
- подсистема наблюдения и сбора информации(ПСИ);
- подсистема связи и передачи данных (ПСПД), в том числе мобильный сегмент ПСПД (МС ПСПД);
- подсистема информационной безопасности (ПИБ);
- подсистема радиационного и химического контроля (ПРХК);
- подсистема звукового сопровождения и информирования (ПЗСИ);
- подсистема часофикации (ПЧ);
- геоинформационная подсистема (ГИП);
- подсистема контроля и управления (ПКУ) ОКСИОН» [7].

«ОКСИОН должна сопряжена с центрами управления в кризисных ситуациях, информационными центрами и дежурно-диспетчерскими службами для обеспечения информационной поддержки при угрозе возникновения и возникновении ЧС, принятии решений и управлении в кризисных ситуациях» [7].

Система управления РСЧС включает в себя ОКСИОН, который обеспечивает информационную поддержку в выявлении чрезвычайных ситуаций, принятии решений и управлении в кризисных ситуациях, а также сопрягается с органами повседневного управления. Для работы ОКСИОН используются распределенные автоматизированные подсистемы.

Терминальные комплексы, которые являются основными элементами системы ОКСИОН, включают пункты уличного информирования и оповещения населения (ПУОН) и пункты информирования и оповещения населения в зданиях с массовым пребыванием людей (ПИОН).

В структуру объектов ОКСИОН входят информационные центры, терминальные комплексы и распределенные автоматизированные подсистемы.

Структура ОКСИОН приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Структура ОКСИОН

Рассмотрим основные задачи и функции подсистем ОКСИОН.

«Задачи подсистемы массового информирования ПМИ:

- трансляция заранее подготовленных видео/аудио и текстовых материалов на средства отображения терминальных комплексов;
- трансляция выступления диктора в реальном времени на средства отображения любого заданного терминального комплекса» [9].

«Объекты и функции ПМИ:

- информационные центры:
 - а) составление расписаний трансляции;

- б) регистрация информационных материалов;
 - в) управление трансляцией;
 - г) контроль трансляции.
- терминальные комплексы:
- а) трансляция по расписанию;
 - б) внеочередная трансляция;
 - в) составление журналов трансляции» [9].

«Подсистема сбора информации выполняет следующие задачи:

- мониторинг обстановки в зонах расположения терминальных комплексов;
- сохранение видеоинформации в архиве;
- предупреждение операторов информационных центров о превышении установленных пороговых значений радиационного фона и об опасных химических соединениях в атмосфере в зонах массового скопления людей» [9].

«Главной задачей ОКСИОН является обеспечение непрерывной работы системы в условиях чрезвычайных ситуаций, когда возможно последовательное отключение различных элементов. Устойчивость к разрушительным воздействиям достигается за счет использования децентрализованных сетевых решений. В системе отсутствуют территориально компактные элементы, которые могут полностью вывести из строя всю систему при их отказе или разрушении» [9].

В повседневной деятельности система используется для информирования населения о правилах безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, а также об использовании средств индивидуальной и коллективной защиты, способах эвакуации и других навыках для обеспечения безопасности жизнедеятельности. В этой связи разработаны программы и методики в области ГО и защиты от ЧС, которые утверждены МЧС России.

1.2 Анализ вопросов и особенностей развертывания терминальных комплексов ОКСИОН на региональном уровне. Перечень выявленных проблем, потенциальных рисков, препятствующих развертыванию систем ОКСИОН

Рассмотрим общую информацию о терминальных комплексах и их особенности развертывания с применением к комплексам ОКСИОН.

Терминальные комплексы подразделяются на стационарные и подвижные. Стационарные терминальные комплексы могут включать пункты уличного информирования и оповещения населения, а также пункты информирования и оповещения в зданиях с массовым пребыванием людей [4].

Подвижные терминальные комплексы включают в себя пункты информирования и оповещения на транспортных средствах и мобильный комплекс информирования и оповещения населения [4].

При разработке комплексной системы обеспечения безопасности необходимо учитывать следующие аспекты:

- разработка технических условий для оснащения объектов защиты (включая их элементы) техническими средствами обеспечения безопасности и контроля, а также инструментальными средствами контроля функционирования средств (систем) жизнеобеспечения;
- возможность мониторинга состояния безопасности объектов защиты (включая их элементы), а также перемещения людей и транспорта на объектах защиты;
- автоматизация процесса сбора и передачи информации мониторинга с объектов защиты (их элементов) к службам территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов российской федерации, администраций объектов с массовым пребыванием людей и оперативным штабам в субъектах российской федерации;

- возможность сбора и передачи информации от существующих и разрабатываемых средств обеспечения безопасности и контроля объектов защиты (например «ОКСИОН», «безопасный город» и другие);
- возможность сбора и передачи информации к службам территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов российской федерации, администраций объектов с массовым пребыванием людей и оперативным штабам в субъектах российской федерации от автоматизированных систем государственных, местных органов власти и иных органов, относящихся к экологической, сейсмической и другой обстановке;
- возможность обмена информацией между службами (включая ситуационные центры) территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов российской федерации, администраций объектов с массовым пребыванием людей и оперативными штабами в субъектах российской федерации при решении задач по обеспечению безопасности.

Необходимо создать механизмы автоматизированного контроля, анализа и мониторинга информации, прогнозирования ситуаций и инвариантной реакции на ситуации, связанные с задачами территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, администраций объектов с массовым пребыванием людей и оперативных штабов в субъектах Российской Федерации.

Необходимо обеспечить оповещение и информирование населения о прогнозируемых и возникших кризисных ситуациях, включая чрезвычайные ситуации и пожары, объявление контртеррористической операции и введение соответствующего правового режима, террористические угрозы, меры по

обеспечению охраны общественного порядка, охране безопасности населения и территорий, приемы и способы защиты, а также пропаганду в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах. Эту информацию необходимо распространять через средства массовой информации и другие каналы.

Комплексная система должна быть построена на территориально-распределенном принципе и состоять из единого пункта управления, транспортной сети и мест сбора, обработки и анализа информации. Они должны быть размещены в территориальных органах федеральных органов исполнительной власти, органах исполнительной власти субъектов Российской Федерации, администрациях объектов с массовым пребыванием людей и оперативных штабах в субъектах Российской Федерации с учетом их задач, функций и полномочий.

Таким образом, в рамках комплексной системы обеспечения безопасности жизнедеятельности населения субъектов Российской Федерации (КСОБЖ) субъекты имеют возможность создания регламентов информационного взаимодействия органов управления. В соответствии с данной концепцией пользователи КСОБЖ включают в себя органы исполнительной власти субъектов РФ, а также территориальные органы федеральных органов исполнительной власти и их оперативные службы.

«Согласно законодательству Российской Федерации федеральные органы государственной власти, органы государственной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления и организации обязаны оперативно и достоверно информировать население через средства массовой информации, в том числе с использованием специализированных технических средств информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей и по иным каналам о состоянии защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, а также о принятых

мерах по обеспечению их безопасности, о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях, о приемах и способах защиты от них» [26].

В настоящее время в Российской Федерации созданы и функционируют региональные (в границах субъектов Российской Федерации), местные (в границах муниципальных образований) и локальные (объектовые) системы оповещения населения (в районах размещения потенциально опасных объектов), а также в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 13 ноября 2012 г. № 1522 развернуты работы по созданию комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций на территориях, подверженных воздействию опасных быстроразвивающихся природных явлений и техногенных процессов.

В соответствии с положениями Федерального закона от 12 февраля 1998 г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне» создание и поддержание в постоянной готовности к задействованию систем оповещения является составной частью комплекса мероприятий, проводимых федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями в пределах своих полномочий на соответствующих территориях (объектах), по подготовке и ведению гражданской обороны, предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. При этом системы оповещения могут быть задействованы как в мирное, так и в военное время [15].

Непосредственное оповещение населения осуществляется силами органов повседневного управления РСЧС с использованием различных систем и технических средств, создаваемых федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и организациями. При этом в зависимости от характера и масштаба угрозы населению, применяются различные формы, методы и способы оповещения

населения. Положениями Федерального закона от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» определены режимы функционирования органов управления и сил РСЧС (повседневной деятельности, повышенной готовности и ЧС), порядок организации деятельности которых и уровень реагирования (объектовый, местный, региональный, федеральный и особый) определяются в зависимости от классификации ЧС, характера ее развития, привлекаемых сил и средств, а также других факторов. Уровень реагирования определяется решением соответствующего руководителя органа государственной власти, в ведении которого находится территория, подвергшаяся угрозе или воздействию ЧС [10].

Кроме того, осуществляются работы по созданию специализированных технических средств информирования и оповещения населения, таких как общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН) и система защиты от угроз природного и техногенного характера, информирования и оповещения населения на транспорте (СЗИОНТ), предназначенных для информирования и оповещения населения в местах массового пребывания и на объектах транспортной инфраструктуры.

В условиях быстро меняющихся рисков ЧС (рост масштабов, синергетическое развитие природно-техногенных процессов, появление принципиально новых угроз), современного развития телекоммуникационных технологий, интенсивного развития транспортной инфраструктуры и реализации крупных инфраструктурных проектов, в том числе и в труднодоступных местах, урбанизации населения и, соответственно, появления значительного количества новых мест массового пребывания людей – требуется пересмотр подходов к дальнейшему развитию систем информирования и оповещения по всем направлениям.

Так, рост масштабов ЧС и возникновения катастрофического развития синергетических природно-техногенных процессов, являющихся источниками ЧС, требуют значительного сокращения времени оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении ЧС, а урбанизация населения, появление значительного количества мест массового пребывания людей, развитие транспортной инфраструктуры и зависимость от систем жизнеобеспечения – значительного повышения уровня культуры безопасности населения, соответственно, новых форм и способов их информирования и оповещения, а также одновременного значительного процентного увеличения охвата средствами доведения информации до населения, в том числе экстренной информации и сигналов оповещения.

В тоже время необходимы технические средства, которые позволяют индивидуально доводить экстренную информацию о ЧС до любого человека, проживающего или находящегося, в том числе на малонаселенных территориях и в труднодоступных местах.

На современном этапе развития систем оповещения и информирования населения об угрозе возникновения или факте возникновения ЧС, повышение их оперативности, может быть достигнуто лишь путем автоматизации процессов и минимизации влияния человеческого фактора в них, а в ряде случаев даже полного его исключения, комплексного сопряжения и задействования действующих и внедряемых технических средств и технологий оповещения и информирования населения, а также многократного дублирования каналов передачи сигналов о ЧС [11].

Комплексная система разрабатывается и реализуется в рамках федеральной целевой программы или иной программы соответствующего уровня и финансирования, в том числе за счет средств бюджетов субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций [11].

Состав и количество необходимых элементов ОКСИОН на объекте определяется техническими условиями на создание сегмента РП ОКСИОН.

Одним из главных вопросов развертывания ОКСИОН в регионах является техническое оснащение комплексов. Для технического обеспечения необходимо получить технические условия на создание РП. В каждом регионе его выдает ГУ МЧС.

Этапы создания системы ОКСИОН:

- разработка проектной и рабочей документации создания сегмента РП ОКСИОН, согласование документации с ГУ МЧС России (на уровне субъекта);
- закупка оборудования и проведение монтажных работ;
- организация канала передачи данных для обеспечения информационного обмена сегмента РП ОКСИОН с вышестоящим информационным центром.

Например, в статье выявлена так же проблема технического соответствия оборудования.

Для корректной работы ОКСИОН требуется сопряжение между информационными центрами (далее ИЦ) и терминальными комплексами (далее ТК). В этом и заключается основная проблема – несопрягаемость новейших ИЦ и некоторых ТК (промышленные сирены С-40 и сирены гражданской обороны С-28) [8].

Возможным путем решения данной проблемы является модернизация или оптимизация цифро-аналоговых преобразователей (далее ЦАП) и аналогово-цифровых преобразователей (далее АЦП), с помощью которых происходит передача сигнала из ИЦ к ТК и наоборот. Однако в данном случае не помогут привычные способы, так как несопряжение происходит по двум причинам:

- ТК уже слишком устарели и не предназначены для работы на современных цифровых сетях;
- банальная неисправность ТК в ряде муниципальных образований, что является несоблюдением Указа Президента №1522 «О создании

комплексной системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций.

При изучении состояния существующих систем оповещения населения можно выделить ряд проблем, связанных с их готовностью и стабильностью работы:

- отсутствие локальных автоматизированных систем оповещения в сельских районах;
- изношенность технических средств оповещения (региональные системы оповещения были созданы в период с 60-х годов до начала 90-х годов прошлого века);
- недостаточная подготовка оперативного дежурного состава к действиям по оповещению населения в установленные сроки;
- неэффективное использование региональных сетей теле- и радиовещания, сетей кабельного телевидения, в том числе невозможность их перехвата в автоматизированном режиме системами оповещения, созданными в начале 70-х годов на базе аппаратуры оповещения 5ф-88 (19% субъектов российской федерации);
- низкий охват населения, особенно сельского (менее 50%), сетью электросирен и мощных акустических устройств, не позволяющий своевременно привлечь внимание населения к электронным средствам массовой информации для передачи экстренных сообщений;
- снижение надежности региональных систем оповещения из-за использования в их составе комплексов технических средств, выработавших три и более установленных эксплуатационных ресурса, не предназначенных для работы на современных цифровых сетях связи и не отвечающих современным оперативным и техническим требованиям;

- отсутствие запаса мобильных средств оповещения в субъектах российской федерации;
- невозможность аппаратно-программного сопряжения действующих систем оповещения, в том числе федеральной и межрегиональных с системами мониторинга природных и техногенных чрезвычайных ситуаций, цифрового телерадиовещания, сетями мобильной связи и другими;

Интеграция старой аппаратуры оповещения, такой как 5Ф-88, П-160, П-164, П-166, используемой в региональных системах оповещения, с другими современными системами передачи информации населению, такими как ОКСИОН, СЗИОНТ, службы коротких сообщений сетей операторов радиоподвижной связи и другими, невозможна.

Кроме того, недостаточное финансирование мероприятий по реконструкции и поддержанию готовности систем оповещения со стороны исполнительных органов власти субъектов Российской Федерации является крайне недостаточным.

Был проведен поиск технических решений по теме диссертационного исследования.

Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты анализа технических решений

Наименование технического решения	Известные технические решения	Преимущества известных технических решений	Недостатки известных технических решений	Положительные эффекты от использования и сущность разрабатываемого решения
ОКСИОН (общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей)	заявка № 2008107855/12(008494) от 03.03.2008 г	Целью создания лазерного мобильного комплекса является повышение охвата населения мероприятиями информирования и оповещения, сокращение времени их проведения и улучшение процесса восприятия доводимой информации.	Сравнительная дороговизна оборудования	«Обеспечение быстрого и своевременного информирования населения о возможных чрезвычайных ситуациях в общественных местах. Осуществление мер, направленных на уменьшение времени, необходимого для оповещения населения о чрезвычайных ситуациях в общественных местах. Повышение уровня знаний и готовности населения в области безопасности жизнедеятельности. Улучшение культуры безопасности жизнедеятельности населения. Увеличение эффективности информационного воздействия для быстрой реабилитации пострадавшего населения. Отслеживание обстановки и контроль за порядком в общественных местах» [9].
	RU128049U1 Система адресного оповещения и информирования ГОЧС	Система адресного оповещения и информирования относится к области систем оповещения, а именно широкоэвещательным и информационным системам с использованием проводных и беспроводных каналов приема информации пользователем.	Отсутствуют	

«ОКСИОН представляет собой иерархическую сеть информационных центров, подчиненных в соответствии с административно-территориальным устройством Российской Федерации. Топология структуры сети информационных центров имеет вид распределенной звезды. Конфигурация подсистем, функциональные возможности и количество управляемых терминальных комплексов увеличиваются по мере роста ранга и уровня полномочий информационных центров от низших к верхним» [9].

Определим методы и программы разработки научных исследований по теме «Создание региональных подсистем и развертывание терминальных комплексов ОКСИОН».

Программа научных исследований включает в себя поиск методик решения поставленных задач, теоретические и экспериментальные исследования и обобщение и оценку полученных результатов [13].

В таблице 2 представлена программа научных исследований по теме магистерской диссертации.

Таблица 2 – Программа научных исследований

Наименование этапа	Детализация работы
Описание методов решения задачи и их сравнительная оценка	Описание процессов создания и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН на региональном уровне. Анализ нормативных и законодательных документов требований к созданию терминальных комплексов ОКСИОН на региональном уровне. Анализ вопросов и особенностей развёртывания терминальных комплексов ОКСИОН на региональном уровне.
Описание теоретических и экспериментальных результатов исследования	Технология внедрения методов и средств повышения эффективности развертывания терминальных комплексов ОКСИОН на региональном уровне
Анализ результатов исследования	Анализ и оценка эффективности внедрения предлагаемых мероприятий, средств совершенствования процессов создания и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН на региональном уровне.

В таблице 3 представлено описание методик научного исследования.

Метод научного исследования – это способ познания объективной действительности. Способ представляет собой определенную последовательность действий, приемов, операций.

Таблица 3 – Описание методик исследования

Метод научного исследования	Описание метода научного исследования
Анализ	Описание процессов создания и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН на региональном уровне. Анализ процессов создания и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН на региональном уровне. Анализ нормативных и законодательных документов требований к созданию терминальных комплексов ОКСИОН на региональном уровне. Анализ вопросов и особенностей развёртывания терминальных комплексов ОКСИОН на региональном уровне.
Описание	Описание технологии внедрения методов и средств повышения эффективности развертывания терминальных комплексов ОКСИОН на региональном уровне
Синтез	Объединение всех заключений. Оценка эффективности внедрения

Таким образом мы составили программы научных исследований и описание методик исследования.

Вывод по разделу 1.

Первый раздел магистерской диссертации содержит общую характеристику комплексных систем безопасности жизнедеятельности населения. Приводится обзор литературы по теме исследования. Рассматриваются цель, назначение и область применения комплексной системы безопасности жизнедеятельности населения; принципы создания и структура комплексной системы.

Анализ процессов создания и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН включает в себя оценку всех этапов и шагов, необходимых для успешной реализации этих комплексов. Вот некоторые ключевые аспекты, которые были включены в такой анализ:

Планирование. В этом этапе проводится детальное планирование создания и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН. Определяются требования к комплексам, функциональные возможности, необходимые ресурсы и временные рамки.

Проектирование. На этом этапе разрабатывается проектная документация, включающая в себя архитектурные решения, сетевую инфраструктуру, выбор необходимого оборудования и программного обеспечения.

Разработка и интеграция. В данном этапе происходит разработка программного обеспечения, необходимого для работы терминальных комплексов ОКСИОН, а также их интеграция с существующими системами и сетями.

Тестирование. Проводятся испытания и тестирование терминальных комплексов ОКСИОН с целью проверки их работоспособности, соответствия требованиям и выявления возможных проблем или недостатков.

Внедрение. На этом этапе происходит фактическое внедрение терминальных комплексов ОКСИОН в рабочую среду. Организуется установка и настройка оборудования, проводится обучение персонала и запуск системы в эксплуатацию.

Сопровождение и поддержка. После внедрения осуществляется постоянное сопровождение и поддержка терминальных комплексов ОКСИОН.

Таким образом, рассмотрены выявленные проблемы, потенциальных риски, препятствующие развертыванию систем ОКСИОН и составлена программа научных испытаний.

2 Системы оповещения как вид комплексной системы безопасности ГО и ЧС

2.1 Организации оповещения

Одной из основных целей гражданской обороны в Российской Федерации является защита населения, материальных и культурных ценностей от опасностей, возникающих в результате военных конфликтов или их последствий, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. Для достижения этой цели Федеральным законом от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне» установлены 15 основных задач, включая оповещение населения об опасностях, связанных с военными конфликтами или их последствиями, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера [32].

Новое Положение об оповещении населения устанавливает цель, задачи и требования к системам оповещения населения, а также определяет порядок их активации и поддержания в готовности. Одновременно с этим, введено в действие новое Положение о техническом обслуживании систем оповещения населения.

Оповещение населения о чрезвычайных ситуациях (ЧС) – это важная составляющая системы защиты населения в случае возникновения угрозы жизни и здоровью людей. Оповещение населения должно осуществляться незамедлительно и эффективно, чтобы каждый гражданин мог принять необходимые меры для своей защиты.

Организация оповещения о ЧС начинается с создания системы оповещения населения. Система оповещения должна состоять из комплекса взаимодействующих элементов, включая программно-технические средства оповещения, средства мониторинга опасных природных явлений и техногенных процессов, каналы связи и сети передачи данных.

Важно также определить зоны оповещения. Границы зон оповещения устанавливаются с учетом особенностей местности, населенных пунктов, мест массового скопления людей, объектов критической инфраструктуры и других факторов. Зоны оповещения могут быть различными: существуют зоны, в которых оповещение осуществляется только посредством громкоговорящих устройств, а также зоны, в которых предусмотрено оповещение через мобильные телефоны и другие носимые средства связи.

Оповещение о ЧС может осуществляться различными способами: громкоговорящими устройствами, специализированными средствами информирования населения в местах массового скопления людей, средствами массовой информации, системами SMS-оповещения, сообщениями через социальные сети и другими каналами связи.

При организации оповещения о ЧС необходимо также обеспечить проведение тренировочных мероприятий, чтобы население знало, как правильно действовать в случае возникновения ЧС. Такие мероприятия позволяют проверить работоспособность системы оповещения и повысить уровень подготовки населения к действиям в условиях ЧС.

SMS-оповещение является одной из наиболее эффективных систем оповещения в случае чрезвычайных ситуаций (ЧС). Эта система позволяет быстро и массово доставлять информацию об угрозе или возникновении ЧС на мобильные телефоны граждан.

Организация системы SMS-оповещения при ЧС начинается с создания базы данных контактов граждан, которые будут получать оповещения. Эта база может быть сформирована на основе данных мобильных операторов, а также путем добровольной регистрации желающих получать оповещения на специальном портале.

Для отправки SMS-оповещений может использоваться специальное программное обеспечение, которое позволяет отправлять сообщения на тысячи номеров одновременно. Также возможно использование сервисов SMS-оповещения, предоставляемых мобильными операторами.

Система SMS-оповещения должна обладать высокой надежностью и быстротой доставки сообщений. Важно, чтобы оповещения были доставлены максимально быстро и точно до целевой аудитории. Для этого может использоваться многоканальный подход, включающий в себя отправку SMS-сообщений, голосовых оповещений и push-уведомлений через мобильные приложения.

Однако, система SMS-оповещения не является универсальной и может иметь некоторые ограничения. Например, не все граждане обладают мобильными телефонами, и не все номера могут быть включены в базу данных для оповещений. Кроме того, существует риск возникновения задержек или сбоев в доставке сообщений в перегруженных сетях связи в период ЧС.

Тем не менее, система SMS-оповещения остается одним из наиболее эффективных инструментов оповещения граждан о ЧС, так как большинство людей имеют мобильные телефоны и могут быстро получить информацию о возникновении угрозы или ЧС.

2.2 Порядок создания и задействования систем оповещения РСЧС

Рассмотрим Порядок создания и задействования систем оповещения РСЧС.

«Системы оповещения населения создаются на следующих уровнях РСЧС:

- на региональном уровне (региональная автоматизированная система централизованного оповещения создается органами государственной власти субъектов РФ);
- на муниципальном уровне (муниципальные автоматизированные системы централизованного оповещения создаются органами местного самоуправления);

- на объектовом уровне (локальные системы оповещения создаются организациями, эксплуатирующими опасные производственные объекты I и II классов опасности, особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и 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, гидротехнические сооружения чрезвычайно высокой опасности и гидротехнические сооружения высокой опасности» [31].

«Организации оповещают своих работников об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций, а также иных граждан, находящихся на территории организации. Оповещению в обязательном порядке также подлежат органы управления ГО и РСЧС» [31].

«Границами зон действия региональной и муниципальной систем оповещения являются административные границы субъекта РФ и муниципального образования соответственно» [31].

«Границами зоны действия локальной системы оповещения являются границы территории (зон) воздействия поражающих факторов, определяемых в соответствии с законодательством РФ, 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)» [31].

Создание и поддержание в состоянии постоянной готовности систем оповещения населения является составной частью комплекса мероприятий, проводимых органами государственной власти субъектов РФ, органами местного самоуправления и организациями особого риска, по подготовке и ведению гражданской обороны, предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

На все системы оповещения оформляются паспорта установленной формы.

2.3 Оповещение населения за рубежом

Рассмотрим примеры оповещения населения в других странах.

«J-Alert – общенациональная система предупреждения населения в Японии. Она работает через спутники, что позволяет властям оперативно транслировать оповещения в местных СМИ и через громкоговорители. По официальным данным, оповещение местных чиновников происходит за 1 секунду, а чтобы передать сообщение жителям региона с угрозой ЧС, требуется от 4 до 20 секунд» [35].

J-Alert (Японская система предупреждения о чрезвычайных ситуациях) представляет собой систему оповещения населения в Японии о различных чрезвычайных ситуациях, включая землетрясения, цунами, ядерные аварии и другие угрозы. Эта система разработана для быстрого и эффективного предоставления важной информации и инструкций гражданам в случае чрезвычайных ситуаций [4, 27].

Рассмотрим основные аспекты системы J-Alert. J-Alert имеет многоуровневую структуру, которая позволяет оповещать население на разных уровнях – национальном, префектурном и муниципальном уровнях. Это позволяет адаптировать оповещения к местным условиям и обеспечить наиболее релевантную информацию гражданам.

J-Alert использует различные каналы для распространения оповещений, включая телевидение, радио, мобильные сети и систему общественных громкоговорителей. Оповещения в системе J-Alert включают звуковые и визуальные сигналы, текстовые сообщения и голосовые объявления.

J-Alert связана с различными мониторинговыми системами, включая систему мониторинга землетрясений, систему мониторинга цунами и систему мониторинга ядерных аварий. Это позволяет автоматически активировать оповещения при обнаружении чрезвычайной ситуации.

Система J-Alert не только предоставляет оповещения населению, но и позволяет гражданам подтвердить получение оповещений и предоставить обратную связь. Это помогает органам управления лучше оценивать эффективность оповещений и принимать дальнейшие меры по обеспечению безопасности населения.

Японская система J-Alert регулярно подвергается тестированию и тренировкам для проверки ее работоспособности и готовности к реагированию.

Система оповещения в США срабатывает несколькими способами [30].

Система EAS была создана в США в 1951 году и в настоящее время является национальной системой оповещения в случае чрезвычайных ситуаций. Система предназначена для трансляции сообщений через радио, телевидение и кабельное телевидение, а также через системы сотовой связи и Интернет. В случае чрезвычайной ситуации, правительственные органы могут отправить сообщение на всех каналах трансляции системы EAS, чтобы предупредить население о непосредственной угрозе и предоставить инструкции по действиям [38].

Беспроводная система предупреждения о чрезвычайных ситуациях (Wireless Emergency Alerts, WEA) в США представляет собой национальную систему оповещения населения о непосредственных угрозах безопасности и чрезвычайных ситуациях. WEA разработана для доставки кратких и важных

сообщений на совместимые мобильные устройства, такие как смартфоны, без необходимости подписки или загрузки специальных приложений.

Гибкость и точность оповещений: WEA может использоваться для оповещения населения о различных чрезвычайных ситуациях, включая экстремальные погодные условия, опасности общественной безопасности, аварии на транспорте, поиск пропавших людей и другие чрезвычайные ситуации. Оповещения могут быть точечными, ограниченными географическими областями, что позволяет доставлять информацию только тем, кто находится в зоне угрозы.

Интеграция с мобильными операторами: WEA взаимодействует с мобильными операторами, которые передают оповещения на совместимые устройства. Это позволяет доставлять сообщения на большую часть населения, имеющего смартфоны или другие совместимые устройства, без необходимости специальной подписки или настройки.

В Польше существует региональная система оповещения населения, известная как *Sistema Krajowego Ostrzegania (SKO)*. SKO представляет собой комплексную систему, разработанную для предупреждения и информирования граждан о различных чрезвычайных ситуациях.

Основные характеристики региональной системы оповещения в Польше.

Многоуровневая структура. SKO имеет многоуровневую структуру, которая обеспечивает оповещение населения на различных уровнях – национальном, региональном и муниципальном уровнях. Это позволяет адаптировать оповещения к конкретным региональным потребностям и обеспечить максимально эффективное предупреждение граждан.

Различные каналы оповещения. SKO использует различные каналы для распространения оповещений, включая телевидение, радио, системы экстренного оповещения населения (*tornado sirens*) и мобильные устройства. Гражданам могут быть отправлены текстовые сообщения, голосовые

объявления или звуковые сигналы для предупреждения о возникновении опасной ситуации.

Широкий спектр оповещений. Система оповещения в Польше может предупреждать о различных чрезвычайных ситуациях, таких как пожары, наводнения, сильные ветры, снегопады, техногенные аварии и террористические угрозы. SKO также предоставляет информацию о рекомендуемых действиях гражданам в случае возникновения опасности.

Государственное управление. Система оповещения в Польше управляется государственными органами и службами, ответственными за обеспечение безопасности и защиту граждан. Они осуществляют мониторинг чрезвычайных ситуаций и активируют систему оповещения при необходимости.

Обучение и информирование. Помимо оповещений, SKO также проводит обучающие мероприятия и информационные кампании для повышения осведомленности населения о действиях в случае чрезвычайной ситуации [4].

Рассмотрим как работает Канадская национальная система общественного оповещения Alert Ready. Система Alert Ready была создана в Канаде в 2014 году и является национальной системой оповещения населения о чрезвычайных ситуациях. Система использует различные каналы трансляции, включая радио, телевидение, сотовые телефоны и Интернет. Сообщения системы Alert Ready могут быть направлены на всех каналах трансляции одновременно, чтобы предупредить население о возможной угрозе и предоставить инструкции по действиям [34].

«Канадская национальная система общественного оповещения Alert Ready (Pady Alerter) представляет собой систему, разработанную для предупреждения населения о чрезвычайных ситуациях и предоставления важной информации, необходимой для безопасности граждан» [4].

Основные аспекты работы Канадской системы общественного оповещения Alert Ready:

- сотрудничество между государственными органами: Alert Ready осуществляется при сотрудничестве между Канадским центром по оповещению в Чрезвычайных Ситуациях (Emergency Management Agency) и провинциальными и территориальными органами управления чрезвычайными ситуациями. Система обеспечивает координацию и связь между этими органами для предупреждения населения о возникновении чрезвычайных ситуаций;
- многоуровневая структура: Alert Ready использует многоуровневую структуру оповещения, включая национальный, провинциальный и муниципальный уровни. Это позволяет передавать информацию о чрезвычайных ситуациях с учетом местных особенностей и потребностей;
- широкий спектр каналов оповещения: Система Alert Ready использует различные каналы для распространения оповещений. Это включает телевидение, радио, системы мобильных сообщений (SMS), системы оповещения на основе голосовых сообщений, сети социальных медиа и другие средства связи. Этот подход обеспечивает максимальное охватывание населения и обеспечивает своевременную доставку сообщений;
- точные и конкретные сообщения: Alert Ready предоставляет точные и конкретные сообщения о чрезвычайных ситуациях. Информация, передаваемая через систему, включает в себя описание опасности, рекомендации по действиям и указания, касающиеся безопасности населения. Сообщения составлены таким образом, чтобы быть ясными и понятными для широкой аудитории;
- Регулярные тесты и обновления: Alert Ready периодически проводит тесты системы, чтобы проверить ее работоспособность и готовность к предупреждению о чрезвычайных ситуациях.

В Австралии существует система оповещения о чрезвычайных ситуациях, известная как Emergency Alert. Эта система разработана для

предупреждения населения о различных чрезвычайных ситуациях, включая пожары, наводнения, сильные ветры, торнадо, технологические аварии и другие угрозы безопасности.

Alert имеет многоуровневую структуру, которая позволяет оповещать население на разных уровнях - национальном, штатном и муниципальном уровнях. Это позволяет адаптировать оповещения к местным условиям и обеспечить наиболее релевантную информацию гражданам.

Система Emergency Alert использует различные каналы связи для распространения оповещений, включая телефоны (фиксированные и мобильные), SMS, электронную почту и системы громкоговорителей. Оповещения могут быть отправлены на основе адреса, что позволяет предупредить население в конкретных районах.

Система Emergency Alert управляется государственными органами и службами, ответственными за управление чрезвычайными ситуациями и обеспечение безопасности населения. Органы управления осуществляют мониторинг опасных ситуаций и активируют систему оповещения при необходимости.

Emergency Alert предоставляет точные и актуальные сообщения о чрезвычайных ситуациях. Сообщения включают в себя описание опасности, рекомендации по действиям и инструкции для безопасности населения. Сообщения составлены таким образом, чтобы быть понятными и легко воспринимаемыми гражданами.

Важной составляющей системы Emergency Alert является проведение регулярных учений и информационных кампаний. Гражданам предоставляются рекомендации по подготовке к чрезвычайным ситуациям.

Рассмотрим как работает Французская Национальная сеть оповещения Le réseau national d'alerte (RNA). Система SAIP была создана во Франции в 2016 году и предназначена для оповещения населения о возможных террористических атаках. Система использует мобильные приложения и

текстовые сообщения на сотовые телефоны для оповещения населения о возможной угрозе [36].

Французская Национальная сеть оповещения (Le réseau national d'alerte, RNA) представляет собой систему оповещения населения во Франции о различных чрезвычайных ситуациях и обеспечения быстрой и эффективной коммуникации в случае угрозы безопасности.

RNA основана на многоуровневой структуре, которая включает национальный, региональный и муниципальный уровни. Это позволяет адаптировать оповещения к конкретным региональным потребностям и обеспечить наиболее релевантную информацию для населения.

Система RNA использует различные каналы для оповещения населения. Она включает в себя использование телевидения, радио, систем экстренного оповещения, мобильных сетей, систем оповещения по средствам SMS и даже громкоговорителей в некоторых областях. Это обеспечивает максимальное охватывание населения и быструю доставку сообщений.

RNA предупреждает о различных типах чрезвычайных ситуаций, таких как наводнения, пожары, террористические угрозы, технологические аварии и другие угрозы безопасности. Оповещения могут включать информацию о месте и времени возникновения ситуации, инструкции по безопасности и рекомендации по действиям.

RNA управляется государственными органами, ответственными за управление чрезвычайными ситуациями и безопасность граждан. Они отслеживают и мониторят чрезвычайные ситуации, активируют систему оповещения и обеспечивают передачу информации по необходимости.

Система RNA проводит регулярные учения и обновления для проверки работоспособности системы и обеспечения ее надежности.

Швейцария, находящаяся в центре Европы, подвержена различным стихийным бедствиям, таким как наводнения, оползни, лавины, землетрясения и другие. Чтобы справиться с этими угрозами, в Швейцарии создана система оповещения о стихийных бедствиях.

Система оповещения на Филиппинах называется «Public Warning System» (PWS), она была разработана в ответ на серию катастрофических событий, произошедших на островах в 2006 году. Система PWS предназначена для оповещения населения о возможных или происходящих ЧС, таких как тайфуны, наводнения, землетрясения, лесные пожары [37].

Система оповещения включает в себя несколько уровней:

- оповещение через средства массовой информации: радио, телевидение, интернет-сайты;
- оповещение через систему громкоговорителей: в некоторых регионах швейцарии установлены системы громкоговорителей, которые используются для оповещения населения о стихийных бедствиях;
- оповещение через систему sms: в случае угрозы стихийного бедствия, граждане, зарегистрированные в системе оповещения, получают sms-сообщение с информацией о предстоящей угрозе и рекомендациями по действиям;
- оповещение через систему оповещения сирен: в некоторых городах швейцарии установлены системы сирен, которые используются для оповещения населения о стихийных бедствиях. Эти системы проверяются ежемесячно, чтобы гарантировать их работоспособность;
- оповещение через систему оповещения по радио: в случае угрозы стихийного бедствия, гражданам также может быть направлено оповещение через специальные радиоканалы.

Система PWS работает на основе различных технологий оповещения, включая радио, телевидение, сотовые телефоны и локальные громкоговорители. Она также имеет собственный сайт, где можно получить последние новости и обновления относительно ЧС.

В случае ЧС на Филиппинах, PWS использует автоматическую систему отправки SMS-сообщений на мобильные телефоны населения. Органы

гражданской обороны также используют систему PWS для оповещения населения через локальные громкоговорители, которые установлены на улицах и внутри зданий.

Система PWS была успешно использована в различных катастрофах, произошедших на Филиппинах, включая тайфун Хайян в 2013 году, который был одним из наиболее разрушительных тайфунов в истории. Оповещение населения о ЧС с помощью системы PWS помогло снизить число жертв и повысить эффективность эвакуации.

На рисунке 2 представлена цветовая градация степени опасности надвигающегося бедствия системы PWS.



Рисунок 2 – Цветовая градация степени опасности надвигающегося бедствия

Красный цвет («Red rainfall advisory» англ.) используется для предупреждения о пожарах, наводнениях, землетрясениях, терактах и других опасных событиях, требующих немедленной эвакуации («evacuation» англ.) населения. В таких случаях людям рекомендуется немедленно покинуть зону риска и перейти на безопасную территорию.

Оранжевый цвет («Orange rainfall advisory» англ.) используется для предупреждения о сильных штормах, ураганах, граде и других экстремальных погодных условиях. В таких случаях людям рекомендуется

оставаться в закрытых помещениях и избегать выхода на улицу («Alert, Partial Evacuation» англ.).

Желтый цвет («Yellow rainfall advisory» англ.) используется для предупреждения о возможных опасностях, например, ожидаемых ливнях, грозах или умеренных снегопадах. В таких случаях населению рекомендуется оставаться бдительным и принимать меры предосторожности («Monitor» англ.).

Зеленый цвет используется для информирования о стабильной ситуации и отсутствии угрозы.

«Для оповещений разработали четыре типа сигнала, они различаются обозначением промежутков времени, через которое ожидается бедствие: 36, 24, 18 и 12 часов. На сайте правительства для каждого сигнала расписаны метеорологические условия и меры предосторожности. Например, при первом сигнале ветер может ломать ветки и сносить легкие крыши, при втором он гнет кокосовые пальмы и срывает с кровли старое оцинкованное железо, при третьем – вырывает деревья с корнем и рушит дома из легких материалов, при четвертом – разрушает систему распределения электричества и большинство домов» [4].

Вывод по разделу 2.

Второй раздел посвящен системам оповещения, которые являются важной составляющей комплексной системы безопасности в условиях гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (ГО и ЧС). В данном разделе рассматриваются следующие аспекты:

Порядок организации оповещения. Обсуждаются вопросы, связанные с планированием и организацией систем оповещения в рамках системы РСЧС (Радиационная, Химическая и Биологическая защита). Рассматриваются требования к разработке планов оповещения, определению зон оповещения, выбору и установке средств оповещения.

Описываются процедуры и требования к созданию и задействию систем оповещения в рамках системы РСЧС. Важным аспектом является своевременное и точное оповещение населения о чрезвычайной ситуации или угрозе и обеспечение работоспособности систем оповещения в экстремальных условиях.

Построение систем оповещения населения за рубежом и практики применения. Изучаются зарубежные опыт и практики по развертыванию и использованию систем оповещения населения. Анализируются различные подходы, технологии и средства оповещения, применяемые в разных странах для обеспечения безопасности и информирования населения.

Рассматриваются возможности и способы улучшения эффективности создания региональных подсистем и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН (Оповещение, Контроль, Сигнализация, Информирование, Определение местонахождения и Навигация). Анализируются инновационные методы и средства, которые могут быть внедрены для повышения надежности и скорости оповещения населения в случае чрезвычайной ситуации.

Рассмотрены методики внедрения методов и средств повышения эффективности систем оповещения. Рассмотрены возможности и способы улучшения эффективности создания региональных подсистем и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН.

3 Опытнo-экспериментальная апробация предлагаемых решений по повышению эффективности создания региональных подсистем и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН

3.1 Технология (программа) внедрения методов и средств повышения эффективности развертывания терминальных комплексов ОКСИОН. Результаты внедрения методов и средств эффективности

На современном этапе перспективы дальнейшего развития системы ОКСИОН можно сформулировать следующим образом:

- развитие региональных подсистем ОКСИОН за счет средств субъектов Российской Федерации;
- развитие мобильного сегмента ОКСИОН;
- организация взаимодействия ОКСИОН с подобными системами других ведомств и организаций;
- организация взаимодействия ОКСИОН с мультимедийными сетями коммерческих операторов;
- разработка подсистем, осуществляющих информирование и оповещение населения с использованием персональных средств связи населения;
- использование иных средств информирования населения (плакаты, транспаранты, баннеры, перетяжки, постеры, стикеры).

Типы и состав терминальных комплексов ОКСИОН показаны на рисунке 3.

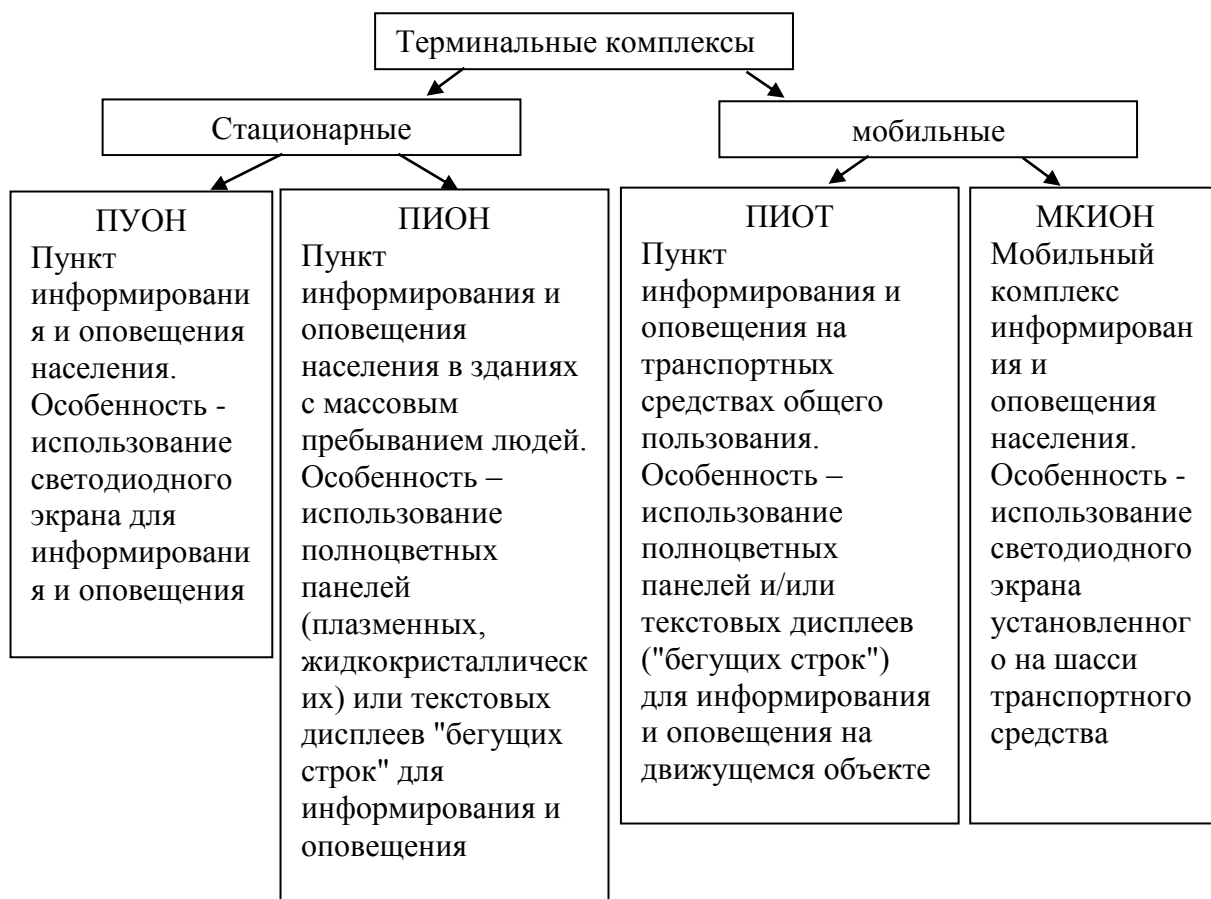


Рисунок 3 – Типы терминальных комплексов ОКСИОН

В данном разделе предлагается широко распространенные практики, которые укрепляют систему оповещения о чрезвычайных ситуациях, уделяя особое внимание улучшению обмена сообщениями для действий:

Для совершенствования системы коротких SMS-сообщений при оповещении о чрезвычайных ситуациях (ЧС) можно принять следующие меры:

Автоматизация процесса оповещения: разработка и внедрение системы автоматического оповещения, которая позволит оперативно и эффективно доставлять SMS-сообщения всем заинтересованным сторонам. Это может быть реализовано через использование специализированного программного обеспечения и системы управления оповещениями.

Улучшение информативности сообщений: предоставление четкой, краткой и информативной информации в SMS-сообщениях о сути ЧС,

необходимых действиях и рекомендациях по безопасности. Это поможет получателям лучше понять ситуацию и принять соответствующие меры.

Оптимизация списков рассылки: регулярное обновление и поддержание актуальных списков контактов для оповещения. Это включает в себя регистрацию и обновление контактной информации сотрудников, жителей и других заинтересованных лиц, которые должны быть включены в систему оповещения.

Тестирование и обучение: проведение регулярных учебных тренировок и симуляций, чтобы проверить эффективность системы оповещения и оценить реакцию людей на полученные SMS-сообщения. Это позволит выявить возможные проблемы и недочеты в системе и принять меры для их исправления.

Интеграция с другими средствами оповещения: рассмотрение возможности интеграции системы коротких SMS-сообщений с другими средствами оповещения, такими как голосовые вызовы, мобильные приложения или системы экстренного оповещения. Это обеспечит более широкий охват и гибкость в доставке оповещений о ЧС.

Мониторинг и обратная связь: Внедрение системы мониторинга и обратной связи, которая позволит получать информацию о доставке SMS-сообщений и оценивать их эффективность. Это поможет выявить проблемы в процессе доставки и принять меры для их устранения

Алгоритм составления короткого SMS-сообщения о чрезвычайной ситуации (ЧС) может включать следующие шаги:

Определение цели сообщения: четко определить цель сообщения и что вы хотите достичь с помощью него. Например, оповестить о ЧС, предоставить информацию о безопасности или дать конкретные инструкции.

Краткость и ясность: сообщение должно быть максимально кратким и ясным. Используйте простой и понятный язык, избегайте сложных терминов или сокращений, которые могут вызвать недопонимание.

Включение ключевой информации: необходимо указать основную информацию о ЧС, такую как тип ЧС, местоположение, опасности или проблемы, с которыми сталкиваются люди. Уточните, какие меры безопасности необходимо принять.

Указание действий: необходимо предоставить конкретные инструкции о том, что должны делать получатели сообщения. Например, оставаться на месте, эвакуироваться, искать укрытие или обращаться к определенным контактам для получения дополнительной информации.

Контактная информация: необходимо указать контактные данные организации или лица, к которым можно обратиться для получения дополнительной информации или помощи.

Проверка и редактирование: перед отправкой сообщения важно проверить его на ошибки, опечатки или недостаточную ясность. Убедитесь, что сообщение точно передает необходимую информацию и является понятным для получателей.

Отправка и мониторинг: необходимо отправить сообщение по всем необходимым каналам связи и следите за его доставкой и реакцией получателей. При необходимости предоставить дополнительные обновления или информацию.

Важно помнить, что короткое SMS-сообщение должно быть четким, информативным и вызывать реакцию у получателей. Он должен предоставлять достаточную информацию для принятия необходимых мер без создания паники или недопонимания.

Для применения на практике улучшенного варианта коротких SMS-сообщений предлагается использовать Международный стандартный протокол общего оповещения (СПО) для передачи ключевых фактов о любых чрезвычайных ситуациях по всем доступным каналам связи.

Международный стандарт CAP обеспечивает формат для передачи ключевых фактов для всех видов опасностей во всех средах:

- определение чрезвычайной ситуации: объяснение того, что такое чрезвычайная ситуация и как она может повлиять на людей и окружающую среду.
- локация пораженного участка: указание местоположения, где произошла чрезвычайная ситуация, чтобы люди могли определить свою близость к ней и принять соответствующие меры безопасности.
- срочность действий: информирование о необходимости немедленных действий со стороны людей для минимизации риска или предотвращения угрозы, связанной с чрезвычайной ситуацией.
- степень серьезности: передача информации о возможных последствиях или уровне опасности, связанных с чрезвычайной ситуацией, чтобы люди понимали масштаб проблемы и принимали ее всерьез.
- доверие экспертам: подчеркивание уверенности и компетентности экспертов, которые работают над решением или управлением чрезвычайной ситуацией, чтобы люди могли положиться на их рекомендации и инструкции.
- рекомендации для действий: предоставление конкретных инструкций или рекомендаций о том, какие шаги или меры безопасности следует принять людям для защиты себя и своих близких в связи с чрезвычайной ситуацией.

В сложных чрезвычайных ситуациях часто участвуют несколько органов с четкой ответственностью.

Многие люди, которым угрожает опасность, например слепые, глухие, люди с нарушениями когнитивных функций или те, кто не понимает языка, используемого в предупреждении, недостаточно обслуживаются традиционными системами оповещения населения. Функции данных СПО могут использоваться для охвата всех этих аудиторий и включают в себя автоматический перевод.

Сообщения СПО содержат некоторые текстовые значения для чтения людьми, такие как «описание области», «заголовок» и «инструкция».

Но сообщения СПО также содержат закодированные значения, которые так важны для автоматизированной фильтрации, маршрутизации и перевода на человеческий язык.

Давайте посмотрим на некоторые из этих «закодированных значений» в СПО.

Для категории события отправитель может указать: Геофизическое, Метеорологическое, Безопасность, Безопасность, Спасение, Пожар, Здоровье, Окружающая среда, Транспорт, Инфраструктура и Другое.

Относительный приоритет этого сообщения с точки зрения внимания получателя характеризуется тремя элементами CAP:

- срочность: сроки для принятия ответных мер;
- серьезность: уровень угрозы жизни или имуществу;
- уверенность: вероятность возникновения.

Существует обычная практика для предупреждений с высоким приоритетом (иногда называемых «красными предупреждениями»).

Это когда срочность, серьезность и определенность установлены на двух верхних уровнях.

Это значит:

- люди должны действовать в течение одного часа,
- ситуация опасна для жизни и
- уверенность выше 50%.

Для внедрения коротких SMS-сообщений для передачи ключевых фактов о чрезвычайных ситуациях предполагается провести следующие мероприятия:

- разработка протокола и стандартов: Создание протокола и стандартов для формата и содержания SMS-сообщений о чрезвычайных ситуациях. Определяются основные элементы

информации, такие как место, время, характер и рекомендации по действиям;

- развертывание инфраструктуры: создание и настройка инфраструктуры для отправки и получения SMS-сообщений в чрезвычайных ситуациях на базе региональных терминальных комплексов ОКСИОН. Это включает работу с мобильными операторами, установку и настройку центров рассылки SMS-сообщений и других необходимых технических компонентов;
- обучение и информирование: проведение обучающих программ и информационных кампаний для общественности и релевантных структур о процедуре регистрации и получении SMS-сообщений о чрезвычайных ситуациях. Пользователям предоставляется информация о том, как действовать при получении таких сообщений;
- тестирование и улучшение: Проведение тестов и упражнений для проверки работоспособности системы SMS-оповещений. Ошибки и улучшения выявляются и внедряются для повышения эффективности и надежности передачи сообщений о чрезвычайных ситуациях.
- сотрудничество и координация: Сотрудничество между государственными органами, организациями и мобильными операторами для обеспечения согласованной реакции и передачи информации о чрезвычайных ситуациях через SMS-сообщения. Координация действий и обмен информацией помогают в оперативном реагировании.

Похожие сообщения сейчас рассылают метеослужбы РСЧС некоторых регионов Российской Федерации, оповещая о сложных погодных условиях, однако не во всех регионах осуществлена данная рассылка и сообщения отличаются – отсутствуют стандартные шаблоны.

Результаты исследования предлагаются в статье [28].

95% опрошенных в возрастной категории от 16 до 65 лет владеют мобильными телефонами, а 93% из них могут читать SMS-сообщения. Это говорит о том, что мобильные телефоны используются 19 из 20 человек данной возрастной группы.

Среди людей в возрасте 65 лет и старше 80% владеют мобильными телефонами, и 54% из них могут прочитать краткие сообщения.

Эти результаты указывают на то, что мобильные телефоны используются 4 из 5 человек данной возрастной категории.

Опрос показал, что использование кратких телефонных сообщений для информирования населения является эффективным и актуальным, так как они информативны, широко распространены и оперативны.

3.2 Анализ и оценка эффективности внедрения предлагаемых методов и средств совершенствования процессов создания региональных подсистем и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН

В соответствии с положениями эффект от создания и внедрения системы информирования населения посредством коротких SMS-сообщений о чрезвычайных ситуациях и оповещения населения будет подразделяться на прямой (в соответствии с целевым назначением системы) и косвенный. Рассматривая региональную подсистему субъекта федерации как составную часть ОКСИОН, проведем оценку эффективности ее внедрения.

На этапе первоначального установления облика системы целесообразно использовать комплекс показателей эффективности (измерителей эффекта), характеризующих результаты функционирования системы в следующих областях:

- предотвращение потерь населения и материального ущерба;
- экономической;
- социальной;

- гражданской обороны;
- правоохранительной и других.

Выбор показателей эффективности системы осуществляется с учетом таких требований, как представительность, вычислимость, содержательность, соответствие и др. Кроме того, учитывалось, что данные показатели должны определяться для всех реализуемых функций системы – оповещения, информирования и подготовки населения, а также мониторинга обстановки в местах массового пребывания людей. При этом необходимо учитывать вес (значимость) каждой функции с точки зрения ее вклада в отдельные показатели.

Показателями стоимости системы информирования и оповещения населения и являются:

- затраты на строительство ($Z_{стр}$) – затраты, связанные с проведением строительно-монтажных работ, строительство новых и переоборудование имеющихся помещений под ИЦ, затраты, связанные с оборудованием новых мест под ТК;
- затраты на закупку ($Z_{зак}$) – затраты на закупку аппаратно-программных средств ТК и ИЦ, информационных материалов и др.;
- - затраты на создание ($Z_{соз}$) – затраты на создание новых образцов аппаратно-программных средств ТК и ИЦ, информационных материалов, затраты, связанные с разработкой программного обеспечения для ТК и ИЦ, проведением НИОКР и проектных работ;
- затраты на эксплуатацию ($Z_{экс}$) – затраты на эксплуатацию аппаратно-программных средств ТК и ИЦ, арендную плату за размещение ТК, аренду земельных участков под существующие и вновь устанавливаемые ТК, аренду каналов связи и иных коммуникаций, оплату транспортных и коммунальных услуг, электроснабжения;
- затраты на персонал – затраты на обучение ($Z_{обуч}$) и содержание ($Z_{сод}$) обслуживающего персонала;

- затраты на техническое обслуживание и ремонт (ТО и Р) ($Z_{\text{тор}}$) – затраты на организацию и проведение технического обслуживания и ремонта аппаратно-программных средств ТК и ИЦ, на создание ЗИП;
- затраты на дооборудование ($Z_{\text{дооб}}$) – затраты на дооборудование серийных образцов технических средств централизованных и локальных систем оповещения и их сопряжение со средствами аппаратно-программного обеспечения ОКСИОН;
- другие затраты ($Z_{\text{др}}$), связанные, например, с подключением операторов сотовой связи для организации оповещения населения.

Для технико-экономической оценки эффективности регионального сегмента ОКСИОН воспользуемся методиками, изложенными в [1], [2], [4], [29].

Для упрощения объёмов расчетов все многообразие характеристик (показателей) сводится к таким обобщенным показателям, как эффективность (степень достижения целей) и затраты (стоимость).

Для определения снижения потерь (дополнительно спасенных пострадавших) за счет функционирования системы оповещения и информирования находим коэффициент потерь ($k_{\text{пот}}$), который находится как отношение потерь населения при ЧС, ДТП, пожарах, авариях и происшествиях на водных объектах за календарный год к общей численности населения области:

$$k_{\text{пот}} = N_{\text{пот}} / N_{\text{нас}}, \quad (1)$$

где $N_{\text{пот}}$ – потери населения при ЧС, ДТП, пожарах, авариях и происшествиях на водных объектах за календарный год, чел.;

$N_{\text{нас}}$ – численность населения субъекта, чел..

При установлении значения $k_{\text{возд}}$ определяемых с учетом вероятностей воздействия на человека каждой функции и нахождения его в местах массового пребывания, приняты следующие предпосылки и допущения за

условный период функционирования системы ($T_{\text{функ}}$) принят календарный год (365 дней).

Находим среднюю продолжительность (в год) ЧС на территории субъекта. Например, при 33 ЧС в год средняя продолжительность периода угрозы и возникновения ЧС составляет 2,1 суток.

С учётом [3], длительность послекризисного периода (периода ликвидации последствий ЧС) может составлять до трех значений длительности периода угрозы и возникновения ЧС, то есть около 6,3 суток. В этом случае общая продолжительность периода ЧС и послекризисного периодов будет составлять 8,4 суток.

С учетом того, что возникновение ЧС в одном и том же месте маловероятно (пренебрежимо мало), продолжительность периода повседневной деятельности (функции подготовки населения) будет составлять:

$$365 - (6,3+2,1) = 356,6 \text{ сут. в год.}$$

Вероятность воздействия на человека информации при осуществлении системой j -той функции по формуле:

$$P_j = T_j / T_{\text{функ}}. \quad (2)$$

Вероятность воздействия на человека информации для среднего региона, с численностью населения около 1,5 млн чел., составит:

- для функции подготовки населения – 0,9769;
- для функции оповещения населения – 0,0057;
- для функции информирования населения – 0,023;
- для функции мониторинга – 1.

Средняя вероятность нахождения человека в месте массового пребывания [9] имеет значение 0,22.

С использованием зависимости:

$$K_{воздj} = P_j \cdot P_{нх} \quad (3)$$

где коэффициенты $K_{воздj}$ для различных функций:

- для функции подготовки населения – 0,2149;
- для функции оповещения населения – 0,0012;
- для функции информирования населения – 0,005;
- для функции мониторинга – 0,22.

Оценка эффективности системы для противодействия ЧС, вызываемых техногенными авариями и катастрофами (пожары на производстве, выбросы газообразных химических веществ, гидродинамические аварии и т.п.), проводится следующим образом.

«Принимая во внимание ориентировочный характер расчетов, авторы [1], [2], [4], характеризуют данный вид ЧС следующими показателями:

- горизонт краткосрочного прогнозирования ЧС – от 6 до 24 часов;
- вероятность достоверности прогноза – 0,001;
- среднее время от начала развития ЧС до момента начала действия поражающих факторов $T_{пф}$ от 0,5 до 6 часов» [29].

В качестве основного мероприятия по защите населения от опасных факторов ЧС рассмотрим проведение экстренной (безотлагательной) эвакуации людей из очага поражения (зоны ЧС) в течение 15 мин.

Таким образом, T_p – среднее время, необходимое для проведения p -того защитного мероприятия, составляет 0,25 часа.

По формуле:

$$T_{резv} = T_{прогv} \cdot P_{прогv} + \overline{T_{пфv}} - T_{опов} \quad (4)$$

Находим $T_{резv}$ – резерв времени для ЧС v -того типа, принимая, что время, за которое осуществляется оповещение населения с использованием терминальных устройств, составляет 5 мин. (0,083 часа).

$$T_{резв} = 6 \text{ ч.} \cdot 0,001 + 0,5 \text{ ч.} - 0,083 \text{ ч.} = 0,423 \text{ часа.}$$

Таким образом, условие (29) выполняется:

$$\overline{T_{рез}} \geq \min\{T_p\} \quad (5)$$

Расчет количества дополнительно спасенных пострадавших можно произвести по формуле:

$$N_{д.с.} = k_{эф}^{опов} \cdot N_{охв} \cdot k_{пот} \quad (6)$$

Значения $k_{эф}^{опов}$ – коэффициента эффективности оповещения, определяющего относительное число дополнительно спасенных пострадавших из общего числа оповещенных людей, приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Значения $k_{эф}^{опов}$ при различных видах происшествий

Вид ЧС	Значение $k_{эф}^{опов}$
ЧС	0,7
ДТП	0,001
Пожар	0,3
Происшествие на водных объектах	0,001

Принимая во внимание, что согласно проекту создания сегмента ОКСИОН в субъекте РФ оповещение населения предусматривается только лишь с применением терминальных комплексов (4 ПУОН, 15 ПИОН), оповещение по сотовой связи и мобильным терминальным комплексам не предусмотрено, проводим расчет $N_{охв}$ по формуле.

$$N_{охв} = [\sum_{i=1}^m n_{mki} \cdot D_i \cdot P_{у.м.} \cdot T_{резв.}] \quad (7)$$

Для проведения данного расчета воспользуемся данными, имеющимися в работах [1], [2], [4], которые представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Значения пропускной способности и вероятности усвоения информации для различных режимов функционирования терминальных комплексов

Наименование ТК	Пропускная способность D_i , чел./ч.	Вероятность усвоения информации оповещения	Вероятность усвоения информации для режима информирования	Вероятность усвоения обучающей информации
ПУОН	1200	0,99	0,7	0,35
ПИОН	280	0,98	0,63	0,18

$$N_{охв} = 3751 \text{ чел.}$$

Количество дополнительно спасенных пострадавших при осуществлении функции оповещения составит:

$$N_{д.с.} = 0,7 \cdot 3751 \cdot 0,00053 = 1,39 \approx 1 \text{ чел.}$$

Согласно методике, изложенной в [6], проведем оценку предотвращенных безвозвратных потерь населения при различных происшествиях за счет повышения оперативности реагирования.

«По оценке экспертов сроки доведения необходимой информации о кризисных и чрезвычайных ситуациях (в том числе сигналов оповещения) при использовании системы сократятся в 1,6 раза, т.е. с 1 часа до 37,5 минут» [29].

Темп гибели пострадавших с различными степенями тяжести также приведен в [29] и отражен в табл. 6. В этой же работе дана экспертная оценка требуемого снижения сроков реагирования на ЧС – 22,5 мин.

Для определения количества дополнительно спасенных пострадавших

при различных происшествиях используем формулу:

$$N_{д.с.} = N_0 \cdot e^{-\omega \cdot \Delta T} \quad (8)$$

где N_0 – количество живых пострадавших сразу после возникновения ЧС, чел.;

χ – темп гибели пострадавших с различными степенями тяжести поражения, мин.⁻¹;

e – основание натуральных логарифмов;

$\Delta T_{опов}$ – сокращение времени оповещения, ч.

$$N(\Delta t) = N_0 \cdot e^{(-\alpha \Delta t)} . \quad (9)$$

Таблица 6 – Распределение пострадавших по степени тяжести состояний, среднее время их выживания при неоказании медицинской помощи и темп их гибели

Степень тяжести состояния	Процент пострадавших	Среднее время выживания пострадавших, мин	Темп гибели пострадавших, мин ⁻¹
Крайне тяжелая	9	8,56	0,12
Тяжелая	23	31,39	0,033
Средняя	25	102,22	0,01
Легкая	43	- *	- *

Примечание – легкая степень поражения не рассматривается в связи с тем, что при ней, по оценке экспертов, летальность пострадавших даже в условиях неоказания им медицинской помощи на месте полностью исключена.

Применяя вышеприведенные оценки экспертов [29] по снижению сроков реагирования при использовании системы получим, что $\Delta t = 22,5$ мин. С учетом, что летальный исход 20 % пострадавших, умирающих после ДТП до прибытия в лечебное учреждение, связан с получением травм, несовместимых с жизнью, 80 % – с опозданием реагирования на ДТП, находим:

$$N_{д.с. \text{ ДТП}} = 377 \cdot 0,55 \cdot 0,8 \cdot e^{(-0,033 \cdot 22,5)} = 79,62 \approx 80 \text{ чел.}$$

Аналогичным образом находим:

$$N_{д.с. пож} = 37,9 \approx 38 \text{ чел.},$$

$$N_{д.с. ЧС} = 7,36 \approx 7 \text{ чел.},$$

$$N_{д.с. вода} = 5,1 \approx 5 \text{ чел.}$$

Распределение относительного количества погибших при различных происшествиях было приведено в [5], эти данные представлены в табл. 7.

Таблица 7 – Распределение относительного количества погибших при различных происшествиях в Российской Федерации

Виды происшествий	Процент погибших		
	В период происшествия	Умерли после происшествия, до прибытия в лечебное учреждение	Умерли в лечебном учреждении
ЧС	16	49	35
ДТП	42	55	3
Пожары	56	24	20
Происшествия на воде	72	24	2

Для функции информирования населения количество дополнительно спасенных пострадавших определяется по формуле

$$N_{д.с.} = k_{эф}^{инф} \cdot N_{охв} \cdot k_{пот}. \quad (10)$$

Сводные результаты расчетов заносим в таблицу 8.

Таблица 8 – Результаты сводных расчетов $N_{дс}$ за счет повышения оперативности при функционировании подсистемы ОКСИОН на территории области

Тип происшествия	$N_{дс}$, чел.
ЧС	7
ДТП	80
Пожары	38

Происшествия на водных объектах	5
Итого	130

Для данной функции значение времени передачи информации не играет такой роли, как при функции оповещения. В этом случае наибольшую значимость приобретают вопросы регулярности доведения информации в условиях угрозы и развития чрезвычайной ситуации.

Количество населения, охваченного функцией информирования.

Значения $k_{эф}^{инф}$ в зависимости от относительного объёма эфирного времени приведены в таблице 9. Принимаем $k_{эф}^{инф} = 0,4$.

Таблица 9 – Значения $k_{эф}^{инф}$ в зависимости от относительного объёма эфирного времени

Относительный объём эфирного времени	Значение $k_{эф}^{инф}$
0,1	0,1
0,3	0,2
0,5	0,3
0,7	0,4
1	0,5

Для определения $k_{эф}^{инф}$ принимается во внимание, что в случае угрозы или возникновения ЧС, а также в послекризисный период, информирование населения будет осуществляться круглосуточно. Однако, режим посещения мест с массовым пребыванием населения не изменится и будет осуществляться в привычные часы: с 8:00 до 11:00, с 13:00 до 15:00 и с 17:00 до 20:00.

Для функции подготовки населения определяется количество людей, прошедших обучение, только для терминальных комплексов с использованием зависимости (14). Количество дополнительно спасенных пострадавших определяется по формуле, которая также учитывает указанную зависимость.

$$N_{\text{охв}} = k_{\text{эф-1}}^{\text{подг}} \cdot N_{\text{охв}} \cdot k_{\text{пот}}. \quad (11)$$

Коэффициент $k_{\text{эф-1}}^{\text{подг}}$ при реализации функции подготовки и воздействия на человека обучающей информации принимается с учетом данных, установленных в работе [3], которые также приведены в табл. 10. Также учитывается, что в рамках повседневной подготовки населения, места массового пребывания активно посещаются в определенные промежутки времени. В частности, это происходит с 8:00 до 11:00, с 13:00 до 15:00 и с 17:00 до 20:00 в течение 300 дней в году (24).

Для обеспечения функции мониторинга, важно оценить вероятность своевременного обнаружения минимально допустимых значений параметров радиационной и химической обстановки в местах массового пребывания людей. Эта оценка учитывает наличие датчиков и метеокомплектов. Если в рамках проекта создания подсистемы ОКСИОН в субъекте федерации предусмотрено, что на каждом ПУОНе будет установлен метеокомплект, а все терминальные комплексы будут оборудованы датчиками, то в этом случае вероятность своевременного обнаружения химического заражения и радиоактивного загрязнения, в интересах своевременного оповещения людей, составит $P_{\text{обнРХО}} = 0,8$ [6].

Таблица 10 – Значения $k_{\text{эф-1}}^{\text{подг}}$ для различных видов происшествий

Тип происшествия	Значение $k_{\text{эф-1}}^{\text{подг}}$
ЧС	0,8
ДТП	0,5
Пожар	0,5
Происшествие на водном объекте	0,35

Сводные результаты расчетов по формуле (35) – в таблице 11.

Таблица 11 – Сводные результаты расчетов N_{dc} при обучении населения действиям при различных видах происшествий на территории области

Тип происшествия	N_{dc} , чел.
ЧС	32
ДТП	183
Пожар	89
Происшествие на водных объектах	19
Итого:	323

Охват населения $N_{охв}$ за счёт своевременности оповещения о пороговых значениях РХО в местах массового пребывания людей:

$$N_{охв} = \sum_{i=1}^m n_{mk} \cdot D_i \cdot P_{обнРХО} (n_{РХО}, n_{метео}).$$

Количество дополнительно спасенных пострадавших N_{dc} при осуществлении функции мониторинга:

$$N_{dc} = k_{эф.набл} \cdot N_{охв} \cdot k_{пот},$$

где $k_{эф.набл}$ принимается для ЧС равным 0,5, а для ДТП, пожаров, происшествий на воде – 0,3 [29].

Результаты расчетов – в таблице 12.

Для оценки величины предотвращенного материального ущерба ($C_{му}$) за счет функционирования ОКСИОН на территории области определяется коэффициент пропорциональности (средний материальный ущерб на одного человека) ($k_{м.у}$). Для этого применяем осредненную ориентировочную пропорцию:

$$k_{м.у.} = \frac{\overline{C_{м.у.}}}{\overline{N_{ЧС}}}, \quad (12)$$

где $\overline{C_{м.у.}}$ – средний материальный ущерб для определенного типа ЧС, руб.;

$\overline{N_{ЧС}}$ – среднее количество пострадавших и раненых для определенного типа ЧС, чел.

Таблица 12 – Сводные результаты расчетов $N_{дс}$ при мониторинге в местах массового пребывания людей при различных видах происшествий на территории области

Тип происшествия	$N_{дс}$, чел.
ЧС	2
ДТП	1
Пожар	1
Происшествие на водных объектах	1

В этой связи размеры предотвращенного материального ущерба находятся как произведение количества дополнительно спасенных пострадавших на коэффициент пропорциональности материального ущерба:

$$C_{м.у.} = N_{дс} \cdot k_{м.у.} \quad (13)$$

Итоговым показателем технико-экономической эффективности ОКСИОН [6] является выигрыш $W_{выиг}$ за счет дополнительно спасенных пострадавших, предотвращенного материального ущерба и затрат на создание, развитие и эксплуатацию системы информирования и оповещения населения $Z_{общ.}$

Результаты расчетов $k_{м.у.}$, $C_{м.у.}$ для субъекта РФ с численностью населения до 1,5 млн чел. для различных видов происшествий показаны в табл. 13.

Таблица 13 – Результаты расчетов $k_{м.у}$, $C_{м.у}$

Вид происшествий	$k_{м.у}$, млн руб. / чел.	$C_{м.у}$, млн руб.
ЧС	0,42	16,8
ДТП	0,033	8,67
Пожары	0,425	53,97
Происшествия на водных объектах	- *	79,44
Итого:		158,88

Примечание – не представляется возможным оценить из-за отсутствия статистики по материальному ущербу при происшествиях на воде.

Результаты оценки эффективности от внедрения ОКСИОН при реализации различных функций на территории субъекта РФ приведены в табл. 14

Таблица 14 – Оценка эффективности системы ОКСИОН

Оцениваемые показатели	Виды происшествий			
	ЧС	ДТП	Пожары	Происшествия на воде
Функция оповещения (за счет своевременности оповещения)				
Кол-во дополнительно спасенных при крупных ЧС, чел.	1			
Эффективность за счет уменьшения потерь, млн руб.	2,5			
Функция оповещения (за счет повышения оперативности реагирования)				
Кол-во дополнительно спасенных, чел.	7	80	38	5
Эффективность за счет уменьшения потерь, млн руб.	320			
Функция информирования				
Кол-во дополнительно спасенных, чел.	107			
Эффективность за счет уменьшения потерь, млн руб.	267,5			
Функция подготовки				
Кол-во дополнительно спасенных, чел.	32	183	89	19
Эффективность за счет уменьшения потерь,	807,5			

млн руб.				
Функция мониторинга				
Кол-во дополнительно спасенных, чел.	2	1	1	1
Эффективность за счет уменьшения потерь, млн руб.	7,5			

Продолжение таблицы 14

Оцениваемые показатели	Виды происшествий			
	ЧС	ДТП	Пожары	Происшествия на воде
Общее количество дополнительно спасенных при ЧС, ДТП, пожарах, происшествиях на воде в области за счет внедрения ОКСИОН, чел.	567			
Расчетный выигрыш для субъекта РФ, млн руб.	327,103			
Соотношение выигрыша к затратам на создание подсистемы	2,72			

Согласно расчетам, выигрыш для субъекта РФ составит:

$$W_{\text{выигРО}} = \sum_{j=1}^4 (N_{\text{дс}j} \cdot C_{\text{очж}} \cdot C_{\text{м.у.}j}) \cdot K_{\text{возд}} \quad (14)$$

$$W_{\text{выигРО}} = 327,103 \text{ млн руб./год.}$$

Затраты на создание и эксплуатацию системы составляют в среднем 120 млн руб.

Отношение выигрыша $W_{\text{выиг}}$ к затратам $Z_{\text{общ}}$:

$$W_{\text{выиг}} / Z_{\text{общ}} = 2,72.$$

Рассмотрим итоги внедрение коротких СМС нового формата.

По данным информации МЧС России по Самарской области с внедрением короткого СМС информирования в системе ОКСИОН, наблюдается динамика снижения происшествий (рисунок 4).

Проанализируем диаграмму на рисунке 4.

За 2021 год в Самарской области произошло 459 происшествий в категории «пожарная безопасность», за 2022 – 256 происшествий. Наблюдается снижение на 44 % количества происшествий в этой категории.

За 2021 год в Самарской области произошло 36 происшествий в категории «безопасность на воде», за 2022 – 18 происшествий. Наблюдается снижение на 50 % количества происшествий в этой категории.

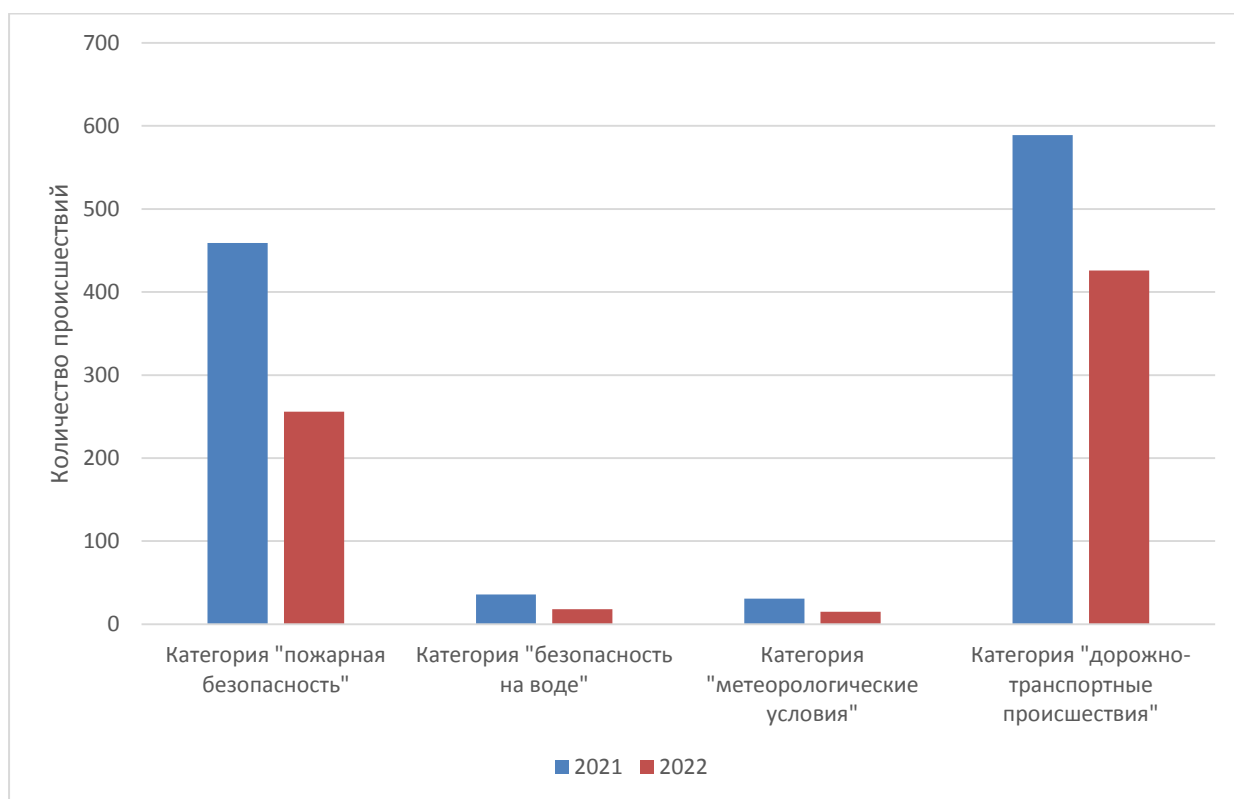


Рисунок 4 – Итоги внедрения коротких СМС нового формата по Самарской области

За 2021 год в Самарской области произошло 31 происшествие в категории «метеорологические условия», за 2022 – 15 происшествий. Наблюдается снижение на 51 % количества происшествий в этой категории.

За 2021 год в Самарской области произошло 589 происшествий в категории «дорожно-транспортные происшествия», за 2022 – 426 происшествий. Наблюдается снижение на 27 % количества происшествий в этой категории.

Общее снижение происшествий за 2022 год – 24 %.

Вывод по разделу 3.

В разделе рассматриваются цели и задачи построения и развития терминальных комплексов ОКСИОН и приведен план реализации настоящей Концепции. Рассматривается технология (программа) внедрения методов и средств повышения эффективности развертывания терминальных комплексов ОКСИОН.

В данном разделе так же определены мероприятия, которые необходимо провести для внедрения коротких SMS-сообщений для на базе Международного стандартного протокола общего оповещения (СПО) для передачи ключевых фактов о любых чрезвычайных ситуациях по передаваемым при помощи технических средств коммуникационных технологий в терминальных комплексах ОКСИОН.

Так же проведена оценка эффективности предлагаемого способа способах передачи коротких SMS-сообщений, передаваемых при помощи технических средств коммуникационных технологий в терминальных комплексах ОКСИОН.

По данным информации МЧС России по Самарской области с внедрением короткого СМС информирования в системе ОКСИОН, наблюдается динамика снижения происшествий. Общее снижение происшествий за 2022 год составило 24 %.

Заключение

Тема магистерской диссертации: «Создание региональных подсистем и развертывание терминальных комплексов ОКСИОН».

Таким образом, в работе решены поставленные задачи.

- проанализированы процессы создания и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН на региональном уровне;
- исследованы методы и средства разработки и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН;
- разработаны решения по повышению эффективности создания региональных подсистем и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН.

Во введении раскрывается актуальность исследования, ставятся цели и задачи исследования. Выносятся гипотеза исследования. Описывается объект и предмет исследования. Во введении прописывается теоретико-методологическая основа работы; методы исследования, применяемые в работе. Описывается опытно-экспериментальная база исследования.

Во введении так же приводится научная новизна работы, ее практическая значимость и практики применения результатов работы, достоверность полученных результатов, личное участие автора в работе

Первый раздел магистерской диссертации содержит общую характеристику комплексных систем безопасности жизнедеятельности населения. Приводится обзор литературы по теме исследования. Рассматриваются цель, назначение и область применения комплексной системы безопасности жизнедеятельности населения; принципы создания и структура комплексной системы.

Анализ процессов создания и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН включает в себя оценку всех этапов и шагов, необходимых для успешной реализации этих комплексов. Вот некоторые ключевые аспекты, которые были включены в такой анализ:

Планирование. В этом этапе проводится детальное планирование создания и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН. Определяются требования к комплексам, функциональные возможности, необходимые ресурсы и временные рамки.

Проектирование. На этом этапе разрабатывается проектная документация, включающая в себя архитектурные решения, сетевую инфраструктуру, выбор необходимого оборудования и программного обеспечения.

Разработка и интеграция. В данном этапе происходит разработка программного обеспечения, необходимого для работы терминальных комплексов ОКСИОН, а также их интеграция с существующими системами и сетями.

Тестирование. Проводятся испытания и тестирование терминальных комплексов ОКСИОН с целью проверки их работоспособности, соответствия требованиям и выявления возможных проблем или недостатков.

Внедрение. На этом этапе происходит фактическое внедрение терминальных комплексов ОКСИОН в рабочую среду. Организуется установка и настройка оборудования, проводится обучение персонала и запуск системы в эксплуатацию.

Сопровождение и поддержка. После внедрения осуществляется постоянное сопровождение и поддержка терминальных комплексов ОКСИОН.

Таким образом, рассмотрены выявленные проблемы, потенциальных риски, препятствующие развертыванию систем ОКСИОН и составлена программа научных испытаний.

Второй раздел содержит материалы по системам оповещения, как виду комплексной системы безопасности ГО и ЧС. Рассматривается порядок организации оповещения, порядок создания и задействования систем оповещения РСЧС. Рассматривается так же построение систем оповещения населения за рубежом и практики применения. Описывается возможность и

способы внедрения методов и средств повышения эффективности создания региональных подсистем и развертывания терминальных комплексов ОКСИОН.

Третий раздел посвящен Концепции построения и развития терминальных комплексов ОКСИОН. В разделе рассматриваются цели и задачи построения и развития терминальных комплексов ОКСИОН и приведен план реализации настоящей Концепции. Рассматривается технология (программа) внедрения методов и средств повышения эффективности развертывания терминальных комплексов ОКСИОН.

По данным информации МЧС России по Самарской области с внедрением короткого СМС информирования в системе ОКСИОН.

За 2021 год в Самарской области произошло 459 происшествий в категории «пожарная безопасность», за 2022 – 256 происшествий. Наблюдается снижение на 44 % количества происшествий в этой категории.

За 2021 год в Самарской области произошло 36 происшествий в категории «безопасность на воде», за 2022 – 18 происшествий. Наблюдается снижение на 50 % количества происшествий в этой категории.

За 2021 год в Самарской области произошло 31 происшествие в категории «метеорологические условия», за 2022 – 15 происшествий. Наблюдается снижение на 51 % количества происшествий в этой категории.

За 2021 год в Самарской области произошло 589 происшествий в категории «дорожно-транспортные происшествия», за 2022 – 426 происшествий. Наблюдается снижение на 27 % количества происшествий в этой категории.

Общее снижение происшествий за 2022 год – 24 %.

Список используемых источников

1. Аюбов Э.Н. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук М. ЦСИ ГЗ МЧС России, 2008, 24с.
2. Анализ эффективности информирования и оповещения населения об угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций с использованием общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей: отчет о НИР (заключ.) / ФГУ ВНИИ ГОЧС. М.: МЧС России, 2010.
3. Асанин А. В., Асхадеев А. И., Фофанов С. Н. Особенности в организации информирования и оповещения населения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] : Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси. 2018. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-v-organizatsii-informirovaniya-i-opovescheniya-naseleniya-pri-ugroze-i-vozniknovenii-chrezvychaynyh-situatsiy> (дата обращения: 06.02.2023).
4. Варламов И.А. Как в разных странах оповещают о чрезвычайных ситуациях [Электронный ресурс] : @varlamov, 2016. URL: <https://varlamov.ru/1564917.html> (дата обращения: 06.02.2023).
5. Временные рекомендации по созданию подсистемы ОКСИОН на территории субъекта РФ. Рязань, Государственное учреждение Рязанской области «Центр по обеспечению пожарной безопасности ГО и ЧС», 2007, 11 с.
6. Гражданская защита. Энциклопедический словарь. Под общей ред. С. К. Шойгу. МЧС России. – М.: ДЭКС-ПРЕСС, 2005. 306 с.
7. Дурнев Р.А., Аюбов Э.Н. Технико-экономическая оценка ОКСИОН // Научно-технический вестник МЧС России. Вып. 2 (8), 2006. С.45-60.
8. Концепция развития региональных подсистем ОКСИОН с привлечением средств субъектов Российской Федерации, муниципальных

образований и организаций: отчет о НИР (заключ.) / ЦСИ ГЗ. М.: МЧС России, 2006.

9. Концепция создания и использования мобильного сегмента ОКСИОН: отчет о НИР (заключ.) / ОАО «Интеллект-Телеком». М.: МЧС России, 2005.

10. Лукьянович А. В., Алымов А. В., Пашков А. А. Развитие ОКСИОН в рамках реализации мероприятий федеральной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2010 года» // Технологии гражданской безопасности. 2011. №2.

11. Лябах А. Ю., Щербина М. И., Эркин А. Ф. Анализ состояния готовности региональной системы оповещения Московской области (на примере проверки электросирен) // Госрег: государственное регулирование общественных отношений. 2017. №2 (20). С. 46.

12. О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах». [Электронный ресурс] : Информационный портал «МЧС России». URL:://www.mchs.gov.ru/dokumenty/postanovleniya-pravitelstva-rf/436 (дата обращения: 26.03.2023).

13. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. [Электронный ресурс] : Федер. закон, 21 дек. 1994 г., № 68-ФЗ (последняя редакция). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/ (дата обращения: 06.02.2023).

14. О гражданской обороне [Электронный ресурс] : Федер. закон, 12 фев. 1998 г., № 28-ФЗ (последняя редакция). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_17861/ (дата обращения: 06.02.2023).

15. О связи [Электронный ресурс] : Федер. закон, 07 июля 2003 г., № 126-ФЗ (последняя редакция). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_43224/ (дата обращения: 06.02.2023).

16. О создании комплексной системы экстренного оповещения населения: указ Президента Рос. Федерации от 13 нояб. 2012 г., № 1522 // Соб. законодательства Рос. Федерации. 2012. № 47. Ст. 6454.

17. Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области гражданской обороны на период до 2030 года: указ Президента Рос. Федерации, 20 дек. 2016 г., № 696 // Собр. законодательства Рос. Федерации. 2016. – № 52. Ст. 7611.

18. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: постановление Правительства Рос. Федерации, 30 дек. 2003 г., № 794.

19. Об утверждении Положения о порядке использования действующих радиовещательных и телевизионных станций для оповещения и информирования населения Российской Федерации в чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени [Электронный ресурс] : Постановление Правительства Рос. Федерации, 01 марта 1993 г., № 177. URL: http://www.mchs.gov.ru/law/Postanovlenija_Pravitelstva_RF/item/33094769 (дата обращения: 06.02.2023).

20. О создании локальных систем оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов [Электронный ресурс] : Постановление Правительства Рос. Федерации, 01 марта 1993 г., № 178. URL: <https://docs.cntd.ru/document/58856769> (дата обращения: 06.02.2023).

21. Об утверждении Положения о системах оповещения населения: [Электронный ресурс] : Приказ МЧС Российской Федерации, Министерства информационных технологий и связи Российской Федерации и Министерства культуры и массовых коммуникаций Российской Федерации,

25 июля 2006 г., № 422/90/376. URL: <https://docs.cntd.ru/document/58856769> (дата обращения: 06.02.2023).

22. О полиции [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 07.02.2011 № 3-ФЗ (последняя редакция) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110165/ (дата обращения: 06.02.2023).

23. О противодействии терроризму. Федер. закон Российской Федерации от 6 марта 2006 года № 35-ФЗ.

24. О мерах по противодействию терроризму. Указ Президента Российской Федерации от 15 февраля 2006 г. № 116.

25. О неотложных мерах по повышению эффективности борьбы с терроризмом. Указ Президента Российской Федерации от 13 сентября 2004 г. № 1167.

26. Папков С. В. Термины и определения связи МЧС России: учеб. пособие. Академия гражданской защиты МЧС России. Химки: АГЗ МЧС России, 2012. 237 с.

27. О федеральной целевой программе «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Российской Федерации до 2015 года» [Электронный ресурс] : Правительство Российской Федерации постановление от 7 июля 2011 года № 555. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902291695> (дата обращения: 06.02.2023).

28. Романцов И. И., Потехина А. А. Информирование населения в масштабных экстренных ситуациях с использованием кратких телефонных сообщений. ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск: Технические науки, 2020. № 614 с. 321–324.

29. Результаты экспертного опроса специалистов ВЦМК «Защита» Минздрава России и Научно-практического центра экстренной медицинской помощи г. Москвы. М.: ВНИИ ГОЧС, 1998.

30. Системотехнический проект ОКСИОН: отчет о НИР (заключ.) / ОАО «Интеллект-Телеком». М.: МЧС России, 2005.

31. Смоляков Р. И., Власов Д. И., Юданов П. М., Каторжин И.С. О проблеме внутри системы ОКСИОН // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. №10-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-probleme-vnutri-sistemy-okSION> (дата обращения: 16.03.2023).

32. Техническое задание на разработку региональной подсистемы Общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей Рязанской области. – Рязань, Государственное учреждение Рязанской области «Центр по обеспечению пожарной безопасности, ГО и ЧС», 2007. 27 с.

33. Эркин А. Ф., Киселев И. Д. Анализ степени реализации муниципальной программы «Безопасность городского округа Химки на 2017-2021 годы // Госрег: государственное регулирование общественных отношений. 2019. №4 (30). С. 73-88.

34. Alert Ready Emergency Alert System [Электронный ресурс] : Pelmorex Corp, 2021 URL: <https://www.alertready.ca/>(дата обращения: 06.02.2023).

35. Early Warning Systems in the Philippines PWS: Building resilience through mobile and digital technologies [Электронный ресурс] : GSM Association, 2023. URL: <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/resources/ews-philippines-mobile-and-digital-technologies/> (дата обращения: 06.02.2023).

36. French National Alert Network Le réseau national d'alerte (RNA) [Электронный ресурс] : anglophone-direct.com, 2023. URL: <https://anglophone-direct.com/emergency-siren-network/> (дата обращения: 06.02.2023).

37. J-ALERT National Instant Warning System the Japanese [Электронный ресурс] : Japan Living Guide, 2023.

<https://www.japanlivingguide.net/health-and-safety/emergency/j-alert-system>
(дата обращения: 06.02.2023).

38. Wireless Emergency Alerts [Электронный ресурс] : U.S. Department of Homeland Security, 2023. URL: <https://www.fema.gov/emergency-managers/practitioners/integrated-public-alert-warning-system/public/wireless-emergency-alerts> (дата обращения: 06.02.2023).