

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт неразрушающего контроля

Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
Информирование как один из способов защиты населения в ЧС

УДК 614.8.01:621.395.7

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е31	Юркина Варвара Александровна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Романцов Игорь Иванович	К.Т.Н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Шулинина Юлия Игоревна			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Романцов Игорь Иванович	К.Т.Н.		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ЭБЖ ИНК ТПУ	Романенко Сергей Владимирович	Д.Х.Н.		

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ**  
**по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность»**

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>Общекультурные и общепрофессиональные компетенции</i>		
P1	Способность понимать и анализировать социальные и экономические проблемы и процессы, применять базовые методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-5, ОК-11, ОПК-2), Критерий 5 АИОР (п. 2.12)
P2	Демонстрировать понимание сущности и значения информационных технологий в развитии современного общества и для ведения практической инновационной инженерной деятельности в области техносферной безопасности	Требования ФГОС (ОК-12, ОПК-1), Критерий 5 АИОР (п. 2.5)
P3	Способность эффективно работать самостоятельно, в качестве члена и руководителя интернационального коллектива при решении междисциплинарных инженерных задач с осознанием необходимости интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования	Требования ФГОС (ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОК-14, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-8). Критерий 5 АИОР (п. 2.9, 2.12, 2.14)
P4	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке.	Требования ФГОС (ОК-13, ОПК-4), Критерий 5 АИОР (п. 2.11)
<i>Профессиональные компетенции</i>		
P5	Способность применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования с целью выбора и оптимизации устройств, систем и методов защиты человека и природной среды от опасностей.	Требования ФГОС (ОК-7, ОК-11, ОК-15, ОПК-1, ПК-5), Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8)
P6	Уметь выбирать, применять, оптимизировать и обслуживать современные системы обеспечения техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов	Требования ФГОС (ОК-15, ОПК-5, ПК-5, ПК-6, ПК-7). Критерий 5 АИОР (п. 2.2, 2.4, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8)
P7	Уметь организовать деятельность по обеспечению техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателя, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов	Требования ФГОС (ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ОПК-3, 4, 5). Критерий 5 АИОР (п. 2.6, 2.12)
P8	Уметь оценивать механизм, характер и риск воздействия техносферных опасностей на человека и природную среду	Требования ФГОС (ПК-12, ПК-16, ПК-17). Критерий 5 АИОР (п. 2.2–2.8)
P9	Применять методы и средства мониторинга техносферных опасностей с составлением прогноза возможного развития ситуации	Требования ФГОС (ПК-12, ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-18). Критерий 5 АИОР (п. 2.2–2.8)

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт неразрушающего контроля  
Направление подготовки (специальность): 20.03.01 «Техносферная безопасность»  
Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
(Подпись)      (Дата)      (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**  
**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

бакалаврской работы
---------------------

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
1Е31	Юркиной Варваре Александровне

Тема работы:

Информирование как один из способов защиты населения в ЧС
---

Утверждена приказом директора (дата, номер)

--	--

Срок сдачи студентом выполненной работы:

--	--

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

**Исходные данные к работе**

*(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).*

*Объектом исследования является современное средство информирования и оповещения населения, мобильный комплекс информирования и оповещения населения на базе прицепа МЗСА 832162.202.*

<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сделать обзор литературы на тему информирования и оповещения населения.</li> <li>2. Изучить современные средства информирования и оповещения населения.</li> <li>3. Разработать проект мобильного комплекса информирования и оповещения населения на базе прицепа МЗСА 832162.202.</li> </ol>
--	---

<p><b>Перечень графического материала</b></p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p><b>Поясняющие рисунки, схемы расположения оборудования.</b></p>
--	--

<p><b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b></p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>
---

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Шулинина Юлия Игоревна
Социальная ответственность	Романцов Игорь Иванович

<p><b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b></p>	
--	--

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Романцов Игорь Иванович	к.т.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1E31	Юркина Варвара Александровна		

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт неразрушающего контроля

Направление подготовки (специальность): 20.03.01 Техносферная безопасность

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра: экологии и безопасности жизнедеятельности

Период выполнения (осенний / весенний семестр 2016/2017 учебного года)

Форма представления работы:

**Бакалаврская работа**

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН**

**выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:

<b>Дата контроля</b>	<b>Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)</b>	<b>Максимальный балл раздела (модуля)</b>
28.02.2017	Введение	5
10.03.2017	Обзор литературы	10
04.04.2017	Оповещение и информирование населения	20
07.05.2017	Системы, способы и средства информирования и оповещения населения	20
22.05.2017	Мобильный комплекс информирования и оповещения населения	20
29.05.2017	Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	10
30.05.2017	Раздел «Социальная ответственность»	10
30.05.2017	Заключение	5

Составил преподаватель:

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Ст. преподаватель	Романцов Игорь Иванович	к.т.н.		

СОГЛАСОВАНО:

<b>Зав. кафедрой</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
ЭБЖ ИНК ТПУ	Романенко Сергей Владимирович	д.х.н.		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНИНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
1Е31	Юркиной Варваре Александровне

<b>Институт</b>	<b>ИНК</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ЭБЖ</b>
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	20.03.01 Техносферная безопасность

### Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. <i>Стоимость ресурсов для проведения ВКР: материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Оклад руководителя - 23100 руб. Оклад инженера - 17000 руб.
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Дополнительной заработной платы 15%; Накладные расходы 16%; Районный коэффициент 30%.
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30 %

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения ВКР с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	-Анализ конкурентных технических решений -SWOT-анализ
2. <i>Планирование и формирование бюджета ВКР</i>	Формирование плана и графика разработки: - определение структуры работ; - определение трудоемкости работ; - разработка графика Гантта. Формирование бюджета затрат на проведение ВКР: - материальные затраты; - заработная плата (основная и дополнительная); - отчисления на социальные цели; - накладные расходы.
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	- Определение эффективности исследования

### Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. <i>Оценочная карта конкурентных технических решений</i>
2. <i>График Гантта</i>
3. <i>Расчет бюджета затрат ВКР</i>

Дата выдачи задания по линейному графику

Задание выдал консультант:

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Ассистент	Шулинина Юлия Игоревна			

Задание принял к исполнению студент:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
1Е31	Юркина Варвара Александровна		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
1Е31	Юркиной Варваре Александровне

<b>Институт</b>	<b>ИНК</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ЭБЖ</b>
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	20.03.01/Техносферная безопасность

### Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения

*Рабочим местом является отдельное помещение (помещение МКИОН).*

*Возможно возникновение вредных проявлений факторов производственной среды: монотонный режим работы, отклонение показателей микроклимата, недостаточная освещенность, шум, повышенный уровень электромагнитных излучений.*

*Опасные факторы: пожар, электрический ток, механический фактор.*

### Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

#### 1. Производственная безопасность

1.1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:

- физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой;
- действие фактора на организм человека;
- приведение допустимых норм с необходимой размерностью;
- предлагаемые средства защиты.

1.2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности

- механические опасности;
- термические опасности;
- электробезопасность;
- пожаровзрывобезопасность.

*Анализ выявленных вредных факторов:*

- отклонение показателей микроклимата;
- недостаточная освещенность;
- шум;
- повышенный уровень электромагнитных излучений.

*Анализ выявленных опасных факторов:*

- электрический ток;
- пожар.

#### 2. Экологическая безопасность:

- защита селитебной зоны
- анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы);
- анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы);
- анализ воздействия объекта на литосферу (отходы);
- разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды.

*Рассмотреть воздействие выбросов МКИОН на атмосферу.*

<p><b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения;</li> <li>– выбор наиболее типичной ЧС;</li> <li>– разработка превентивных мер по предупреждению ЧС;</li> <li>– разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.</li> </ul>	<p><i>Рассмотреть возможные чрезвычайные ситуации – пожары.</i></p>
<p><b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства;</li> <li>– организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.</li> </ul>	<p><i>Соблюдение законов (налоговое законодательство, трудовой и гражданский кодексы). Руководитель (ответственный) принимает обязательства выполнения и организации правил эвакуации и соблюдение требования безопасности в помещении МКИОН, а также контроль за исправностью работы.</i></p>

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель	Романцов Игорь Иванович	к.т.н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1Е31	Юркина Варвара Александровна		



## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа выполнена на 106 с., содержит 16 рисунков, 23 таблицы, имеет 19 источников, список публикаций.

Ключевые слова: информирование, оповещение, системы оповещения населения, способы информирования и оповещения, средства информирования и оповещения, мобильный комплекс информирования и оповещения населения.

Объектом исследования является мобильный комплекс информирования и оповещения населения, как современное средство информирования и оповещения населения

Цель работы – рассмотрение информирования как способа защиты населения в чрезвычайных ситуациях на примере проекта мобильного комплекса информирования и оповещения населения (МКИОН).

В процессе исследования была проведена разработка проекта мобильного комплекса информирования и оповещения населения на базе прицепа МЗСА 832162.202.

В результате исследования были изучены современные средства информирования и оповещения населения на основе мобильного комплекса информирования и оповещения населения, проведен их сравнительный анализ по эффективности применения и экономичности.

Область применения: проект мобильного комплекса информирования и оповещения населения на базе прицепа МЗСА 832162.202 может быть использован в качестве современного средства информирования и оповещения населения в ЧС и мирное время.

Экономическая эффективность/значимость работы: разработанный проект мобильного комплекса информирования и оповещения населения на базе прицепа МЗСА 832162.202 экономичнее функционирующих аналогов.

В будущем планируется реализация проекта мобильного комплекса информирования и оповещения населения на базе прицепа МЗСА 832162.202

## **ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

**Чрезвычайная ситуация** – 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.

**Предупреждение чрезвычайных ситуаций** – это комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь в случае их возникновения.

**Ликвидация чрезвычайных ситуаций** – это аварийно-спасательные и другие неотложные работы, проводимые при возникновении чрезвычайных ситуаций и направленные на спасение жизни и сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь, а также на локализацию зон чрезвычайных ситуаций, прекращение действия характерных для них опасных факторов.

**Информирование населения о чрезвычайных ситуациях** – это доведение до населения через средства массовой информации и по иным каналам информации о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях, принимаемых мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приемах и способах защиты, а также проведение пропаганды знаний в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе обеспечения безопасности людей на водных объектах и обеспечения пожарной безопасности.

**Оповещение населения о чрезвычайных ситуациях** – это доведение до населения сигналов оповещения и экстренной информации об опасностях,

возникающих при угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, а также при ведении военных действий или вследствие этих действий, о правилах поведения населения и необходимости проведения мероприятий по защите.

**Специализированные технические средства оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей** – это специально созданные технические устройства, осуществляющие прием, обработку и передачу аудио- и (или) аудиовизуальных, а также иных сообщений об угрозе возникновения, о возникновении чрезвычайных ситуаций и правилах поведения населения.

**Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС)** – объединение органов управления, сил и средств федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения и территорий (акваторий) от чрезвычайных ситуаций.

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

## СОКРАЩЕНИЯ

ЧС – чрезвычайная ситуация

РСЧС – это единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций

МКИОН – мобильный комплекс информирования и оповещения населения

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

ПМИ – подсистема массового информирования

ПСИ – подсистема сбора информации

ГТРХК – подсистема радиационного и химического контроля

ПЗСИ – подсистема звукового сопровождения информации

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	16
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	19
1.1 Оповещение населения .....	20
1.1.1 Системы оповещения населения .....	21
1.1.2 Порядок использования систем оповещения .....	24
1.2 Способы информирования и оповещения .....	27
1.3 Средства информирования и оповещения .....	28
1.3.1 Современные средства информирования и оповещения населения .....	30
1.3.1.1 Мобильный комплекс информирования и оповещения населения .....	36
2 МКИОН НА БАЗЕ ПРИЦЕПА МЗСА 832162.202 .....	45
2.1 Оснащение и технические характеристики .....	45
2.2 Подсистема массового информирования .....	52
2.3 Подсистема сбора информации .....	60
2.5 Подсистема радиационного и химического контроля .....	67
2.6 Подсистема звукового сопровождения информации .....	69
2.7 Расчет аэродинамической устойчивости и максимального угла подъема МКИОН .....	71
2.8 Рекомендации по эксплуатации .....	74
3 РАЗДЕЛ «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСНАБЖЕНИЕ» .....	76
3.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения ВКР с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения .....	76
3.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования .....	76
3.1.2 Анализ конкурентных технических решений .....	77
3.1.3 SWOT-анализ .....	78
3.2 Планирование ВКР .....	79
3.2.1 Структура работ в рамках ВКР .....	79

3.2.2	Определение трудоемкости выполнения работ .....	80
3.2.3	Разработка графика проведения ВКР.....	81
3.2.4	Бюджет ВКР.....	85
3.2.4.1	Расчет материальных затрат ВКР.....	85
3.2.4.2	Основная заработная плата исполнителей темы .....	86
3.2.4.3	Дополнительная заработная плата исполнителей темы .....	87
3.2.4.4	Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления) .....	88
3.2.4.5	Накладные расходы .....	88
3.2.4.6	Формирование бюджета затрат ВКР.....	89
3.4	Определение эффективности исследования .....	89
4	РАЗДЕЛ «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ».....	91
	Введение.....	91
4.1	Характеристика объекта исследования.....	91
4.2	Производственная безопасность .....	92
4.2.1	Анализ вредных и опасных факторов проектируемой производственной среды .....	92
4.2.2	Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды .....	93
4.2.2.1	Микроклимат .....	93
4.2.2.1.1	Подвижность воздуха .....	94
4.2.2.2	Освящение .....	94
4.2.2.3	Производственный шум .....	95
4.2.2.4	Опасность повышенного уровня напряженности электромагнитного поля.....	96
4.2.3	Анализ выявленных опасных факторов проектируемой произведённой среды.....	97
4.2.3.1	Электробезопасность .....	97
4.2.3.2	Пожарная безопасность .....	98
4.2.3.3	Механический фактор .....	98

4.3 Экологическая безопасность.....	99
4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	100
4.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности ...	100
4.5.1 Требования к организации и оборудованию рабочих мест .....	101
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	103
СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ .....	104
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	105

## ВВЕДЕНИЕ

Одним из главных мероприятий по защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера является своевременное оповещение населения об опасности, о создавшейся в обстановке в зоне опасности, а также информирование о правильном поведении в условиях чрезвычайных ситуаций.

На сегодняшний день в 2017 году в Российской Федерации в результате чрезвычайных ситуаций, ДТП, пожаров и аварий на водных объектах погибло 99 человек, пострадало 244 человека [1].



Рисунок 1 – Число погибших за 2017 год

Такие количества летальных исходов для пострадавших в результате опасных и чрезвычайных ситуациях можно объяснить возможностью получения травм, несовместимых с жизнью, так и опозданием реагирования на указанные ситуации (рисунок 1), в том числе с задержкой оповещения и информирования органов управления, сил и населения об опасности.



В соответствии с Федеральным законом от 12.02.1998 № 28-ФЗ «О гражданской обороне» одной из основных задач в области гражданской обороны является оповещение населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [2].

Мобильный комплекс информирования и оповещения населения является современным средством информирования и оповещения населения, что позволяет ему полностью справляться с поставленной задачей.

Основной способ оповещения населения в любого рода чрезвычайной ситуации это подача речевой информации. Во время оповещения могут использоваться все виды связи: телевидение, радиовещание, применяется специальная аппаратура и средства для подачи звуковых и световых сигналов. Оговаривается приблизительное время начала чрезвычайной ситуации, незамедлительно даются указания о порядке действий населения.

Актуальность средств информирования и оповещения населения обусловлена наличием проблемы в этой области, а именно, население чаще всего потенциально не готово к опасным событиям и явлениям, происходящим в обычное мирное время. Яркими примерами являются чрезвычайные ситуации любого уровня, когда большинство людей не понимают, а чаще, не знают, как действовать в той или иной ситуации.

Целью работы является рассмотрение информирования как способа защиты населения в чрезвычайных ситуациях на примере проекта мобильного комплекса информирования и оповещения населения (МКИОН).

Задачи исследования:

4. Сделать обзор литературы на тему информирования и оповещения населения.
5. Изучить современные средства информирования и оповещения населения.

б. Разработать проект мобильного комплекса информирования и оповещения населения на базе прицепа МЗСА 832162.202.

МКИОН на базе прицепа МЗСА 832162.202 является новым видом мобильных комплексов, так как сосредоточен на легком классе техники, тем самым решая проблемы мобильности и необходимости подбора особого вида техники, к которому будет присоединен. Существуют МКИОН на базе тяжелого автомобильного шасси, что делают их независимыми от вспомогательной техники, но в то же время менее доступными, за счет своей цены.

Реализация данного проекта может обеспечить надежное информирование и оповещение передачей информации и сигналов оповещения органам управления, силам единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее - РСЧС) и населению.

Мобильный комплекс информирования и оповещения населения является частью системы оповещения населения.

В соответствии с Федеральным законом от 12 февраля 1998 г. N 28-ФЗ "О гражданской обороне" [2] создание и поддержание в постоянной готовности к задействию 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, системы оповещения могут быть задействованы как в мирное, так и в военное время.

## 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Информирование населения о чрезвычайных ситуациях – это доведение до населения через средства массовой информации и по иным каналам информации о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях, принимаемых мерах по обеспечению безопасности населения и территорий, приемах и способах защиты, а также проведение пропаганды знаний в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в том числе обеспечения безопасности людей на водных объектах и обеспечения пожарной безопасности.

Специализированные технические средства оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей – это специально созданные технические устройства, осуществляющие прием, обработку и передачу аудио- и (или) аудиовизуальных, а также иных сообщений об угрозе возникновения, о возникновении чрезвычайных ситуаций и правилах поведения населения.

Информирование и оповещение населения осуществляется использованием:

- СМС рассылка абонентам операторами сотовой связи;
- стационарные телефоны;
- радио, телевидение, печатные СМИ;
- интернет ресурсы;
- ГГС автомобилей спецтранспорта;
- стационарные громкоговорители на остановках городского автотранспорта; системы оповещения и управления эвакуацией при пожаре (СОУЭ);
- коллективные средства отображения информации (плазменные панели, светодиодные экраны МКИОН, «бегущие строки»);

- РАСЦО (региональная автоматизированная система централизованного оповещения) [3].

## **1.1 Оповещение населения**

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

В настоящее время в Российской Федерации созданы и функционируют региональные, местные и локальные (объектовые) системы оповещения населения.

Применяются различные формы и способы оповещения населения, в зависимости от характера и масштаба угрозы, такие как, самые простые, «подворовый обход», и более современные, с использованием системы автодозвона, сети теле- и радиовещания, ресурсов операторов сотовой связи, интернет-технологий и так далее.

Информирование и оповещение осуществляется на федеральном уровне, когда привлекаются федеральные средства массовой информации, специализированные технические средства информирования и оповещения населения, таких как общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей и система защиты от угроз природного и техногенного характера, информирования и оповещения населения на транспорте [4].

Схема организации комплексной системы оповещения населения о ЧС представлена на рисунке 2.

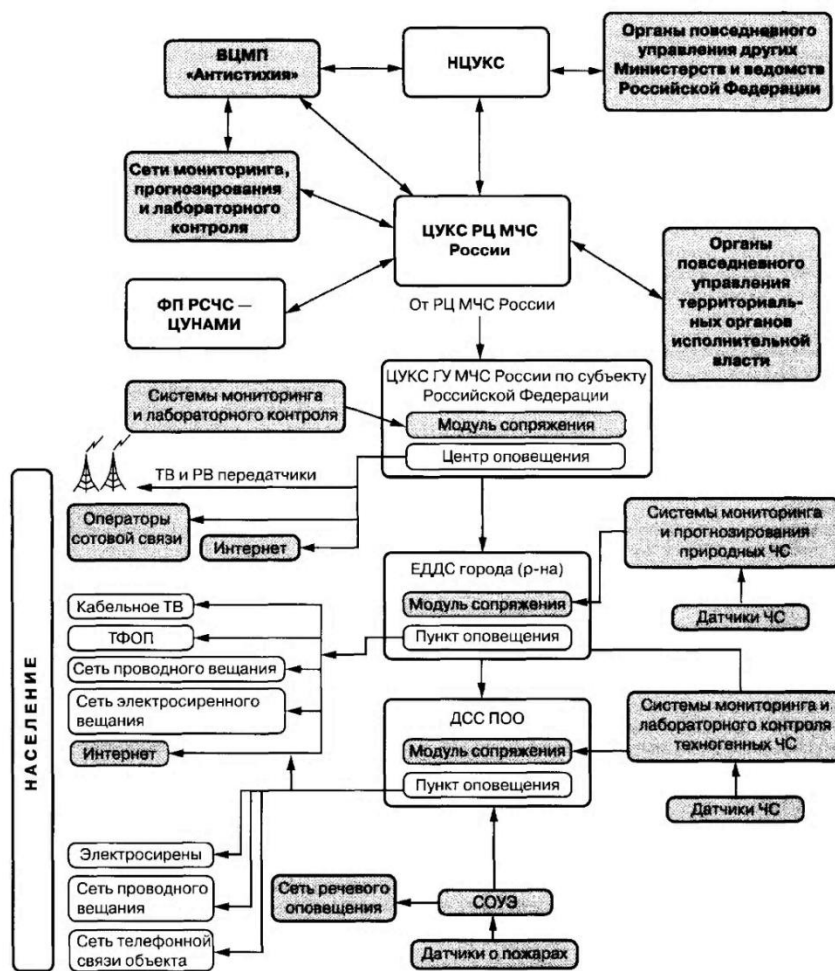


Рисунок 2 – Схема организации комплексной системы оповещения населения

Система оповещения предназначена обеспечивать передачу информации в виде сигнала вызова, речевых (текстовых) сообщениях и условных сигналов.

### 1.1.1 Системы оповещения населения

Во время возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, ведения военных действий, органы управления, силы и средства гражданской обороны, РСЧС и население должны своевременно получить информацию и сигналы оповещения. Системы оповещения населения доводят всю необходимую информацию [5].

Основной задачей федеральной системы оповещения является доведение информации и сигналов оповещения до:

- федеральных органов исполнительной власти;

- органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации;
- территориальных органов МЧС России - региональных центров по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (далее - региональный центр МЧС России) и органов, специально уполномоченных решать задачи гражданской обороны и задачи по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций по субъектам Российской Федерации (далее - главное управление МЧС России по субъекту Российской Федерации) [5].

Основной задачей межрегиональной системы оповещения является обеспечение доведения информации и сигналов оповещения до:

- органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации;
- главных управлений МЧС России по субъектам Российской Федерации.

Основной задачей региональной системы оповещения является обеспечение доведения информации и сигналов оповещения до:

- руководящего состава гражданской обороны и территориальной подсистемы РСЧС субъекта Российской Федерации;
- главного управления МЧС России по субъекту Российской Федерации;
- органов, специально уполномоченных на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и (или) гражданской обороны при органах местного самоуправления;
- единых дежурно-диспетчерских служб муниципальных образований;
- специально подготовленных сил и средств РСЧС, предназначенных и выделяемых (привлекаемых) для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, сил и

средств гражданской обороны на территории субъекта Российской Федерации, в соответствии с пунктом 13 Постановления Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 г. N 794 "О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций";

- дежурно-диспетчерских служб организаций, эксплуатирующих потенциально опасные объекты;
- населения, проживающего на территории соответствующего субъекта Российской Федерации [5].

Основной задачей муниципальной системы оповещения является обеспечение доведения информации и сигналов оповещения до:

- руководящего состава гражданской обороны и звена территориальной подсистемы РСЧС, созданного муниципальным образованием;
- специально подготовленных сил и средств, предназначенных и выделяемых (привлекаемых) для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, сил и средств гражданской обороны на территории муниципального образования, в соответствии с пунктом 13 Постановления Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 г. N 794 "О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций";
- дежурно-диспетчерских служб организаций, эксплуатирующих потенциально опасные производственные объекты;
- населения, проживающего на территории соответствующего муниципального образования.

Основной задачей локальной системы оповещения является обеспечение доведения информации и сигналов оповещения до:

- руководящего состава гражданской обороны организации, эксплуатирующей потенциально опасный объект, и объектового звена РСЧС;
- объектовых аварийно-спасательных формирований, в том числе специализированных;
- персонала организации, эксплуатирующей опасный производственный объект;
- руководителей и дежурно-диспетчерских служб организаций, расположенных в зоне действия локальной системы оповещения;
- населения, проживающего в зоне действия локальной системы оповещения [5].

### **1.1.2 Порядок использования систем оповещения**

Основной способ оповещения населения - передача информации и сигналов оповещения по сетям связи для распространения программ телевизионного вещания и радиовещания.

Органы повседневного управления РСЧС с разрешения руководителей постоянно действующих органов управления РСЧС по сетям связи осуществляют передачу информации и сигналов оповещения.

Передача осуществляется через радиовещательные и телевизионные передающие станции операторов связи и организаций телерадиовещания с перерывом вещательных программ для оповещения и информирования населения об опасностях, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий, а также об угрозе возникновения или при возникновении чрезвычайных ситуаций, с учетом положений статьи 11 Федерального закона от 12 февраля 1998 г. N 28-ФЗ "О гражданской обороне".



Речевая информация длительностью не более 5 минут передается населению, как правило, из студий телерадиовещания с перерывом программ вещания. Допускается 3-кратное повторение передачи речевой информации.

Передача речевой информации должна осуществляться, как правило, профессиональными дикторами, а в случае их отсутствия - должностными лицами уполномоченных на это организаций.

В исключительных, не терпящих отлагательства случаях, допускается передача с целью оповещения кратких речевых сообщений способом прямой передачи или в магнитной записи непосредственно с рабочих мест оперативных дежурных (дежурно-диспетчерских) служб органов повседневного управления РСЧС.

По решению постоянно действующих органов управления РСЧС в целях оповещения допускаются передачи информации и сигналов оповещения с рабочих мест дежурного персонала организаций связи, операторов связи, радиовещательных и телевизионных передающих станций.

Органы повседневного управления РСЧС, получив информацию или сигналы оповещения, подтверждают их получение, немедленно доводят полученную информацию или сигнал оповещения до органов управления, сил и средств гражданской обороны и РСЧС в установленном порядке.

Передача информации или сигналов оповещения может осуществляться как в автоматизированном, так и в неавтоматизированном режиме.

Основной режим - автоматизированный, который обеспечивает циркулярное, групповое или выборочное доведение информации и сигналов оповещения до органов управления, сил и средств гражданской обороны и РСЧС, населения.

В неавтоматизированном режиме доведение информации и сигналов оповещения до органов управления, сил и средств гражданской обороны и РСЧС, населения осуществляется избирательно, выборочным подключением

объектов оповещения на время передачи к каналам связи сети связи общего пользования Российской Федерации.

В соответствии с установленным порядком использования систем оповещения разрабатываются инструкции дежурных (дежурно-диспетчерских) служб организаций, эксплуатирующих потенциально опасные объекты, организаций связи, операторов связи и организаций телерадиовещания, утверждаемые руководителями организаций, эксплуатирующих потенциально опасные объекты, организаций связи, операторов связи и организаций телерадиовещания, согласованные с соответствующим территориальным органом МЧС России, органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации или органом, специально уполномоченным на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и (или) гражданской обороны при органе местного самоуправления.

Непосредственные действия (работы) по задействованию систем оповещения осуществляются дежурными (дежурно-диспетчерскими) службами органов повседневного управления РСЧС, дежурными службами организаций связи, операторов связи и организаций телерадиовещания, привлекаемыми к обеспечению оповещения.

Постоянно действующие органы управления РСЧС, организации связи, операторы связи и организации телерадиовещания проводят комплекс организационно-технических мероприятий по исключению несанкционированного задействования систем оповещения.

О случаях несанкционированного задействования систем оповещения организации, эксплуатирующие потенциально опасные объекты, организации связи, операторы связи и организации телерадиовещания немедленно извещают соответствующие постоянно действующие органы управления РСЧС.

Финансирование создания, совершенствования и поддержания в состоянии постоянной готовности систем оповещения, создания и содержания запасов средств для систем оповещения всех уровней, возмещение затрат,

понесенных организациями связи, операторами связи и организациями телерадиовещания, привлекаемыми к обеспечению оповещения, осуществляется в соответствии со статьями 24, 25 Федерального закона от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" и статьей 18 Федерального закона от 12 февраля 1998 г. N 28-ФЗ "О гражданской обороне" [6].

## **1.2 Способы информирования и оповещения.**

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) — объединение органов управления, сил и средств федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения и территорий (акваторий) от чрезвычайных ситуаций [5].

Применяются ручные и автоматизированные способы оповещения населения.

Передача информации специальной телеграммой с пункта управления ГОЧС по государственным каналам связи телеграфистами Министерства связи, будет являться ручным способом оповещения населения.

Передача информации по государственным каналам связи с использованием специальной аппаратуры и технических средств, это автоматизированный способ оповещения населения.

Основной способ оповещения и информирования населения — передача речевых сообщений по сетям вещания. При этом используются радиотрансляционные сети, радиовещательные и телевизионные станции (независимо от форм собственности). Речевая информация передается населению с перерывом программ вещания длительностью не более 5 минут. Менее чем за 30 минут можно обеспечить оповещение 90,8% населения Российской Федерации, менее чем за 5 минут — 78,5%. До 2010 г. на

территории Российской Федерации предусмотрена поэтапная реконструкция систем оповещения, что позволит повысить уровень защиты населения в чрезвычайных ситуациях.

### **1.3 Средства информирования и оповещения**

Основным средством доведения до населения условного сигнала об опасности на территории Российской Федерации являются электрические сирены. Они устанавливаются по территории городов и населенных пунктов с таким расчетом, чтобы обеспечить, по возможности, их сплошное звукопокрытие. Сирены наружной установки обеспечивают радиус эффективного звукопокрытия в городе порядка 300–400 м. При однократном включении аппаратуры управления электросирена отрабатывает 11 циклов (165 с), после чего автоматически отключается питание электродвигателя. Как правило, сети электросирен, созданные на определенной территории, управляются централизованно из одного пункта оповещения.

Электрические сирены обладают достаточно высокой эффективностью в обеспечении экстренного оповещения населения. Они просты в устройстве и техническом обслуживании, служат десятилетиями, управление ими легко централизуется и они представляют собой в настоящее время центральное звено в системах оповещения населения. В то же время их использование не лишено и недостатков:

- зависимость от состояния централизованного электроснабжения и исправности телефонных линий управления;
- небольшие площади звукопокрытия, что заставляет устанавливать большое количество сирен по территориям городов и населенных пунктов;
- определенная зависимость от погодных условий и времени года;
- сети электросирен легкоуязвимы в чрезвычайных ситуациях (нарушение сети централизованного электроснабжения, аварии на местных телефонных сетях, являющихся основной для управления сиренами).

Другим эффективным элементом систем оповещения населения служат сети уличных громкоговорителей. Один громкоговоритель в условиях города при установке на уровне второго этажа (наиболее типичный вариант установки) обеспечивает надежное доведение информации в пределах порядка 40–50 м вдоль улицы. Таким образом, чтобы озвучить только одну улицу, необходимо установить значительное количество громкоговорителей. Поэтому постоянно действующие сети уличных громкоговорителей развернуты, как правило, лишь в центре городов и на главных улицах. В отличие от электросирен, передающих лишь условный сигнал опасности, с помощью уличных громкоговорителей можно транслировать звук электросирен и осуществлять затем передачу речевых информационных сообщений. Тем не менее учитывается, что эффективная площадь озвучивания одного громкоговорителя в 1 000 раз меньше площади озвучивания от одной сирены.

Как показывает практика, полный охват населения оповещением практически невозможен.

В чрезвычайных ситуациях используются все виды вещания на основе перехвата программ вещания, который осуществляется соответствующими органами управления ГОЧС с помощью специальной аппаратуры.

Сеть кабельного телевидения города представляет собой комплекс сетей кабельного телевидения и интегрированных сетей связи на территории города, осуществляющих (независимо от их форм собственности) распространение программ в интересах населения города.

В соответствии с принципом трехуровневой системы кабельного телевидения, с учетом территориальной зоны вещания и обслуживания, в городе создаются и действуют городские и местные студии (телекомпании).

Телефонная сеть связи города обеспечивает адресное оповещение и информирование должностных лиц и руководящего состава ГОЧС города.

ОКСИОН обеспечивает информационную поддержку при выявлении ЧС, принятии решений и управлении в кризисных ситуациях. Она позволяет

передавать видеoinформацию до конечного пользователя в местах массового пребывания людей [7].

### **1.3.1 Современные средства информирования и оповещения населения**

Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей (ОКСИОН) современная организационно-техническая система. ОКСИОН объединяет аппаратно-программные средства обработки, передачи и отображения аудио и видеoinформации.

В состав ОКСИОН входят:

- информационные центры различных уровней;
- терминальные комплексы, а именно:
  - пункты уличного информирования и оповещения населения (ПУОН);
  - пункты информирования и оповещения населения в зданиях с массовым пребыванием людей (ПИОН);
  - мобильные комплексы информирования и оповещения населения (МКИОН);
- распределенные автоматизированные подсистемы;
- другие средства информирования и оповещения населения.

Так же информационные центры могут осуществлять мониторинг мероприятий в зоне ответственности, целью которых будет являться ликвидация последствий ЧС, катастроф, аварий, тушение пожара.

Главное требование к работе ОКСИОН устойчивое ее функционирование в условиях ЧС, когда есть возможность постепенного отключения различных элементов.

Устойчивость достигается децентрализованным сетевым решением. Исключается возможность, когда отказ или разрушение одного из элементов системы может привести к ее полному отказу.

Для обеспечения подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от ЧС, обеспечить пожарную безопасность и охрану общественного порядка, оперативное информирование и своевременное оповещение граждан о ЧС и угрозе террористических акций в состав ОКСИОН входят данные технические средства информирования и оповещения населения:

- устройства типа «бегущая строка»;
- внутренние (располагаемые внутри помещений) навесные плазменные панели;
- наружные (располагаемые вне помещений светодиодные экраны);
- другие средства.

После установки в местах массового пребывания людей по своему функционалу технические средства информирования и оповещения населения объединяются со средствами видеонаблюдения, образуя терминальные комплексы различных типов.

Терминальный комплекс — это автоматизированная система, содержащая выделенный сервер, управляющая работой точек трансляции, а именно:

- видеокамеры;
- аудиосистемы оповещения
- бегущие строки;
- датчики химического контроля и уровня радиации;
- светодиодные и плазменные экраны;

Терминальные комплексы бывают стационарными и подвижными.

В состав стационарных терминальных комплексов входят:

- пункты информирования и оповещения в зданиях с массовым пребыванием людей;

- пункты уличного информирования и оповещения населения (Рисунок 3).



Рисунок 3 – Пункт уличного информирования и оповещения населения

В состав подвижных терминальных комплексов входят:

- мобильный комплекс информирования и оповещения населения;
- пункты информирования и оповещения населения на транспортных средствах (рисунок 4).



Рисунок 4 – Пункт информирования и оповещения населения на транспортных средствах

Технических средства информирования и оповещения населения (светодиодные экраны и плазменные панели) обычно размещают на основных выездах в город, перед аэропортами и вокзалами, а также внутри них, внутри



крупных гипермаркетов, на каждой станции и выходе метрополитена, у центральных площадях города, около стадионов, парков и городских пляжей, на ограждениях строительных объектов, транспортных средства наземного пассажирского транспорта и остановочных павильонов [8] Приказ МЧС России, МВД России и ФСБ России от 31.05.2005 N 428/432/321.

Размещение Стационарных терминальных комплексов (СТК) в заданных местах регулярного массового пребывания населения оставляет неохваченными те места, где массовое пребывание населения оставляет неохваченными те места, где массовое пребывание населения не столь регулярно или нерегулярно (авиашоу, мероприятия под открытым небом или митингов).

Нормативные правовые акты в области рекламы, действующие в муниципальных образованиях Российской Федерации, запрещают использование звуковой информации на стационарных рекламных объектах, к разряду которых в соответствии с действующим законодательством и относится СТК (технические средства доведения социальной рекламы). Это может являться причиной низкой результативности информационного воздействия на население (при наличии в месте массового пребывания людей помех для обзора видеoinформации, небольших размерах экрана и значительном расстоянии до него, в связи с уменьшением каналов восприятия, необходимостью зрительно отвлекаться от окружающей опасной обстановки и т.п.).

Стационарно размещенные экраны ОКСИОН, особенно вблизи аналогичных экранов рекламных компаний, вызывают привыкание населения, снижение остроты восприятия, потерю интереса к доводимой информации, приводят к психологической оценке равнозначности информации рекламного характера и информации социальной рекламы, а также могут способствовать возникновению неприязни и вандальных мотивов поведения населения.

При отсутствии коврового покрытия СТК территории Российской Федерации и с учетом относительно равномерного распределения населения в

городах вероятность того, что данные экраны окажутся в месте возникновения опасной или чрезвычайной ситуации, крайне мала. Это также в существенной степени снижает эффективность их использования.

При стационарном расположении терминальных комплексов ОКСИОН крайне ограничено или исключено их задействование при проведении таких важнейших защитных мероприятий, как массовая эвакуация, рассредоточение и отселение людей, первичное жизнеобеспечение в местах временного поселения (пребывания) и других.

Установка стационарных светодиодных экранов на территории населенных пунктов предшествует длительному и трудозатратному процессу согласования места установки и конструкции экрана с собственниками земли (как правило, муниципальными органами), органами ГИБДД, осуществляющими оценку влияния видеоинформации на безопасность дорожного движения, и городскими инженерными службами. В большинстве случаев разрешение выдается на конкурсной основе и сопряжено с дополнительными финансовыми расходами. Это является причиной увеличения сроков установки СТК и увеличения финансовых затрат.

Создание и применение подвижных терминальных комплексов ОКСИОН является основой повышения эффективности и экономичности системы в целом за счет расширения функциональных возможностей, обеспечения возможности действенного охвата населения на большой территории с применением меньшего количества терминальных комплексов, усиления действенности информационного воздействия, возможности использования при разработке МКИОН в основном серийных образцов транспортных средств, экранов, оборудования, отсутствия необходимости согласования вопросов размещения экрана с собственниками земли, затрат на создание опорных конструкций, монтажа экранов и т.п.

Подвижные терминальные комплексы ОКСИОН должны обеспечивать работу в трех режимах:

- повседневный режим;
- режим угрозы или возникновения ЧС;
- послекризисный режим.

Повседневный режим работы.

Ресурсы ПТК ОКСИОН должны использоваться для осуществления плановой передачи профилактической информации в интересах обеспечения безопасности жизнедеятельности населения, с применением современных технологий представления информации.

Передвижение МКИОН и средств обеспечения их функционирования должно осуществляться по маршрутам в соответствии с планом (регламентом) информирования с учетом мест размещения стационарных терминальных комплексов и оперативной обстановки.

В режим угрозы или возникновения чрезвычайных ситуаций функционирование ПТК ОКСИОН должно быть перенаправлено на оперативное информирование населения о необходимых действиях в сложившейся обстановке с целью минимизации возможного ущерба от чрезвычайных ситуаций природного и\или техногенного характера, а также террористических акций.

Передвижение МКИОН и средств обеспечения их функционирования должно осуществляться по маршрутам с учетом специфики чрезвычайной ситуации, расположения мест массового нахождения пострадавших, маршрутов проведения эвакуации, мест временного размещения населения и других факторов. При выборе маршрутов движения должны учитываться работоспособные (функционирующие) стационарные терминальные комплексы.

В период ликвидации последствий чрезвычайной ситуации ПТК ОКСИОН должен решать задачи информирования населения в ходе его социальной реабилитации, обеспечения морально-психологической поддержки, ослабления и снятия посткризисных осложнений, а также предоставления

необходимой информации о местах расположения центров и служб социальнопсихологической реабилитации, медицинской помощи, первичного жизнеобеспечения, «горячим линиям» и адресным пунктам поиска близких и родственников и т.п.

### **1.3.1.1 Мобильный комплекс информирования и оповещения населения**

Создание МКИОН осуществляется в соответствии с законами Российской Федерации, постановлениями Правительства Российской Федерации и ведомственными руководящими документами:

- Федеральным законом от 21.12.1994 г. № 68 ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;
- Федеральным законом «Об информации, информатизации и защите информации»;
- Федеральным законом от 12.02.1998 г. № 28 ФЗ «О гражданской обороне»;
- Федеральным законом от 22.08.1995 г. № 151 ФЗ «Об аварийных службах и статусе спасателя»;
- Федеральным законом от 21.12.1994 г. № 69 ФЗ «О пожарной безопасности»;
- Федеральным законом от 13.03.2006 г. № 38 ФЗ «О рекламе»;
- законом РФ от 9.07.1993 г. № 5351-1 «Об авторском праве и смежных правах»;
- Федеральным законом от 23.09.1992 г. «О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных»;

- Указом Президента Российской Федерации «О совершенствовании государственного управления в области пожарной безопасности» от 9 ноября 2001 г. № 1309;
- Основами единой государственной политики в области гражданской обороны;
- Постановлением Правительства РФ от 02.11.2000 г. № 841 «Об утверждении Положения об организации обучения населения в области гражданской обороны»;
- Постановлением Правительства РФ от 04.09.2003 г. № 547 «О подготовке населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;
- Постановлением Правительства РФ от 27.05.2005 г. № 335 "О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2003 г. № 794;
- Распоряжением Правительства РФ от 14.10.2005 г. № 1327-р "О совершенствовании организации подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и охраны общественного порядка, а также своевременного оповещения и оперативного информирования граждан о чрезвычайных ситуациях и угрозе террористических актов";
- Поручениями Президента Российской Федерации от 22 сентября 2004 г. № Пр-1601, от 27 декабря 2004 г. № Пр-2107 и Правительства Российской Федерации от 11 января 2005 г. № МФ-П4-33;
- Совместным приказом МЧС России, МВД России и ФСБ России от 31 мая 2005 г. №427/431/320 «Об организационном комитете по совершенствованию подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения

пожарной безопасности и охраны общественного порядка с использованием современных технических средств массовой информации в местах массового пребывания людей»;

- Совместным приказом МЧС России, МВД России и ФСБ России от 11 июля 2006 г. №398/545/323 «О комиссиях по координации деятельности при создании общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей в субъектах Российской Федерации»;
- Совместным приказом МЧС России, МВД России и ФСБ России от 31.05.2005 г. № 428/432/321 (зарегистрированный в Министерстве юстиции Российской Федерации от 9 июня 2005 г. № 6700) "О порядке размещения современных технических средств массовой информации в местах массового пребывания людей в целях подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и охраны общественного порядка, а также своевременного оповещения и оперативного информирования граждан о чрезвычайных ситуациях и угрозе террористических акций";
- Приказом МЧС России от 29 июня 2006 г. №386 (зарегистрированный в Министерстве юстиции Российской Федерации от 17 июля 2006 г. № 8074) «Об утверждении Административного регламента Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий по исполнению государственной функции по организации информирования населения через средства массовой информации и по иным каналам о прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуациях и пожарах, мерах по обеспечению безопасности

населения и территорий, приемах и способах защиты, а также пропаганде в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах»;

- Распоряжением МВД России от 24 января 2007 г. № 1/562 «О мерах по информационному обеспечению ОКСИОН» Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования» (утверждены Госстроем РФ, Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Госкомпромом России 21.06.1999 г. № ВК-477);
- Методическими рекомендациями МВД России от 14 февраля 2007 г. № 12/919 «О порядке подготовки и размещения на каналах общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей информационных материалов в интересах территориальных и транспортных подразделений органов внутренних дел и ФМС России»;
- Техническим заданием на создание ОКСИОН;
- Системотехническим проектом ОКСИОН;
- Техническим проектом подсистемы информационной безопасности, в том числе защиты от несанкционированного доступа и обеспечение безопасности информации ОКСИОН;
- ОКСИОН. Мобильный сегмент. Концепция создания и использования.
- Частным техническим заданием на Мобильный комплекс информирования и оповещения населения;
- Концепцией создания и применения мобильных комплексов информирования и оповещения населения

МКИОН позволяет расширить функциональные возможности и оптимизацию инвестиций при совершенствовании ОКСИОН, призванной повысить эффективность действий населения, когда есть угроза и возникновение ЧС, а также в реабилитации пострадавшего населения в результате ЧС. [9]

Целью создания МКИОН является дополнение стационарного парка средств информирования и оповещения транспортными средствами, с размещенными на них светодиодными экранами и необходимым оборудованием, связанными между собой и с ИЦ ОКСИОН необходимыми каналами спутниковой и широкополосной беспроводной связи.

МКИОН предназначен для информирования и оповещения населения, контроля обстановки в местах нерегулярного (временного) массового пребывания людей в целях повышения безопасности жизнедеятельности населения в повседневных условиях, при угрозе и возникновении ЧС, а также в послекризисный период.

Основными задачами, решаемыми с использованием МКИОН (рисунок 5) являются следующие:

- информирование населения в местах массового нерегулярного пребывания людей (необорудованных стационарными терминальными комплексами) в целях повышения уровня культуры безопасности жизнедеятельности;
- оперативное оповещение и информирование населения об опасных и чрезвычайных ситуациях, правилах безопасного поведения при угрозе и возникновении ЧС в различных местах пребывания населения при выполнении защитных мероприятий (в пунктах временного размещения, на маршрутах эвакуации и т.п.);
- оказание информационно-психологической помощи населению в период ликвидации ЧС непосредственно в местах временного его пребывания, на маршрутах движения, пунктах первичного



- жизнеобеспечения; осуществление видеомониторинга обстановки непосредственно в местах развертывания мобильных группировок;
- осуществление мониторинга радиационной, химической и метеорологической обстановки;
  - обеспечение возможности доведения до населения видео-, аудиоконтента в произвольном месте массового пребывания людей с учетом особенностей конкретной обстановки;
  - частичная реализация функций мобильного пункта управления, обеспечения связи, приема и обработки мониторинговой и иной информации.

Оборудование МКИОН обеспечивает выполнение следующих функций:

- загрузка расписаний трансляций видеоконтента;
- показ предварительно записанного видео и аудио контента на экране МКИОН согласно расписанию;
- трансляция звукового контента с использованием громкоговорящей аппаратуры информирования и оповещения населения;
- накопление статистики о проведенных трансляциях;
- поддержка оперативного архива видеоинформации, поступающей с видеокамер МКИОН;
- обеспечение передачи видеоинформации с камер наблюдения в информационный центр;
- мониторинг радиационной обстановки;
- мониторинг химической обстановки;
- мониторинг метеорологической обстановки;
- передача данных мониторинга в ИЦ;
- обеспечение информационной безопасности;
- определение, архивирование и передача навигационных параметров МКИОН в ИЦ.



Рисунок 5 – Мобильный комплекс информирования и оповещения населения  
С учетом задач и возможных условий обстановки применения, предусматриваются следующие виды МКИОН:

МКИОН тип 1. На базе плавсредства, с жесткозакрепленным на нем светодиодным экраном средних (10 - 15 м<sup>2</sup>) или больших размеров (15 - 50 м<sup>2</sup>), с оборудованием для видеонаблюдения, звукового вещания, создания информационного контента, оборудованием для осуществления мониторинга радиационной и химической (РХ) обстановки, с дизельгенераторной установкой (ДГУ), минимальными защитными свойствами кабины (рубки), с системой навигации и телематики, с оборудованием для широкополосной беспроводной связи, а также с оборудованием для частичной реализации функций мобильного пункта управления, обеспечения связи, приема и обработки мониторинговой и иной информации (далее - на базе плавсредства).

МКИОН тип 2. На базе гусеничного транспортного средства, транспортабельного по железной дороге и автомобильной дороге на трейлере, с жесткозакрепленным на нем светодиодным экраном средних размеров (10 - 15 м<sup>2</sup>), с оборудованием для видеонаблюдения, звукового вещания, с наличием мультимедиа связи с информационными центрами, с оборудованием для

осуществления мониторинга РХ обстановки, с фильтровентиляционной установкой и повышенными защитными свойствами кабины и операторского отсека, с ДГУ, с оборудованием для широкополосной беспроводной связи, а также с оборудованием для частичной реализации функций мобильного пункта управления (далее - на базе гусеничного транспортного средства).

МКИОН тип 3. На базе автомобильного шасси тяжелого класса, транспортабельного по железной дороге, с размещенным на нем вращающимся светодиодным экраном средних размеров (10 - 15 м<sup>2</sup>), поднимаемом на расстояние до 5 м, с оборудованием для видеонаблюдения, звукового вещания, с оборудованием для спутниковой и широкополосной беспроводной связи, с оборудованием для осуществления мониторинга РХ обстановки, с ДГУ, с оборудованием для широкополосной беспроводной связи (далее - на базе автомобильного шасси тяжелого класса с вращающимся экраном).

МКИОН тип 4. На базе автомобильного шасси среднего класса высокой проходимости, авиатранспортабельного и транспортабельного по железной дороге, с прицепом, с жесткозакрепленным на прицепе светодиодным экраном малых (6 - 10 м<sup>2</sup>) или средних размеров (10 - 15 м<sup>2</sup>), с оборудованием для видеонаблюдения, звукового вещания, создания информационного контента, с оборудованием для осуществления мониторинга РХ обстановки, с ДГУ, с минимальными защитными свойствами кабины и операторского отсека, с системой навигации и телематики, с оборудованием для широкополосной беспроводной связи, а также с оборудованием для частичной реализации функций мобильного пункта управления (далее - на базе автомобильного шасси среднего класса высокой проходимости с жесткозакрепленным экраном на прицепе).

МКИОН тип 5. На базе автомобильного шасси легкого класса, авиатранспортабельного и транспортабельного по железной дороге, с жесткозакрепленным на нем светодиодным экраном малых размеров (6 - 10 м<sup>2</sup>), с оборудованием для видеонаблюдения, звукового вещания, осуществления

мониторинга РХ обстановки, с оборудованием для широкополосной беспроводной связи (далее - на базе автомобильного шасси легкого класса).

МКИОН тип 6. На базе автомобильного шасси тяжелого класса для грузовой перевозки светодиодных экранов, монтируемых на месте с использованием жестких металлических конструкций, с комплектом оборудования для видеонаблюдения, звукового вещания, осуществления мониторинга РХ обстановки, с дизель-генератором, с минимальными защитными свойствами кабины и операторского отсека, с оборудованием для широкополосной беспроводной связи (далее - на базе автомобильного шасси тяжелого класса для грузовой перевозки светодиодных экранов).

## 2 МКИОН НА БАЗЕ ПРИЦЕПА МЗСА 832162.202

В настоящее время на рынке имеется большое количество разнообразных высокотехнологичных систем, средств и аппаратуры, которые могут быть использованы в качестве прототипов и/или основы для создания конкретных типов мобильных комплексов для использования в составе ОКСИОН. Тем не менее, ни один из имеющихся образцов не может в полной мере решать задачи ОКСИОН без соответствующей доработки и/или дооснащения. Кроме того, требуется обеспечить возможно более широкую унификацию и надежное взаимодействие мобильных и стационарных средств ОКСИОН.

### 2.1 Оснащение и технические характеристики

При определении состава МКИОН на базе прицепа МЗСА 832162.202 за основу был взят состав и задачи мобильного комплекса информирования и оповещения населения на базе прицепа СЗАП-8357 с разворачиваемым светодиодным экраном (Рисунок 6) В качестве тягача для МКИОН на базе прицепа может использоваться полноприводный автомобиль КАМАЗ-43114, а так же любой иной автотягач подобной модели или трактор типа «Кировец».

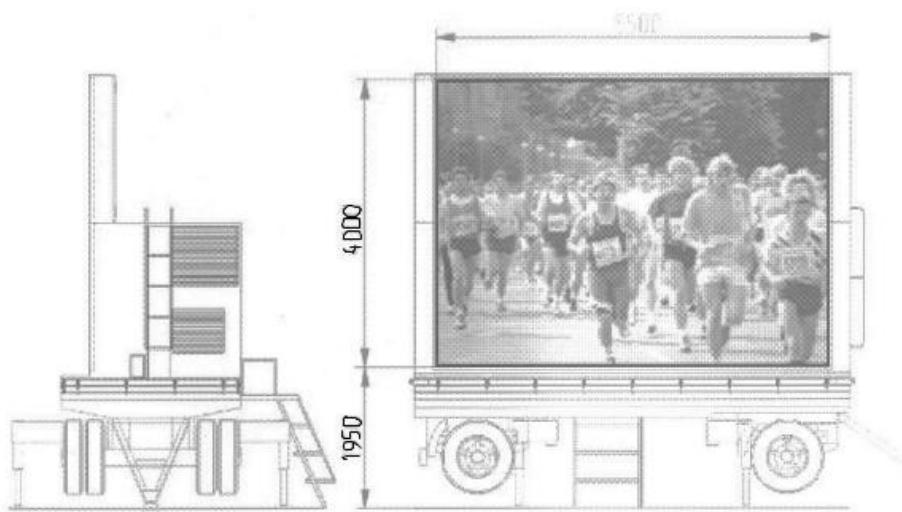


Рисунок 6 – МКИОН на базе прицепа СЗАП-8357 (рабочее положение)

В Таблице 1 приводится состав МКИОН с точки зрения наличия распределенных автоматизированных подсистем.

Таблица 1 – Компоненты распределенных автоматизированных подсистем ОКСИОН, размещаемых в МКИОН

<b>№</b>	<b>Наименование распределенной автоматизированной подсистемы ОКСИОН</b>	<b>Наличие в МКИОН</b>
1	Подсистема массового информирования (ПМИ)	Есть
2	Подсистема сбора информации (ПСИ)	Есть
3	Подсистема радиационного и химического контроля (ГТРХК)	Есть
4	Подсистема звукового сопровождения информации (ПЗСИ)	Есть
5	Компьютерная система управления	Есть
6	Подсистема связи и передачи данных	Есть

На основе приведенного сравнения, а также комплекса работ по созданию опытного образца МКИОН, определен состав оборудования, принадлежностей и документации МКИОН различных типов (Таблица 2).

Таблица 2 – Состав специального оборудования, принадлежностей и документации МКИОН

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оборудования</b>	<b>Количество</b>
1	Прицеп МЗСА 832162.202	1
2	Кузов-фургон автомобильный специальный	1
3	Светодиодное полноцветное табло	1
4	Управляющий компьютер типа ноутбук	1
5	Стойка 19 дюймовая (для монтажа оборудования) типа MXR-6637-B 37U	1
6	Источник бесперебойного питания типа APC BR1500LCDI	1
7	Микшер-усилитель типа DSPPA MP-610	1
8	Радиосистема (беспроводный микрофон) типа BEHRINGER ULR-2000), к-т	2

Продолжение таблицы 2

9	Всепогодный громкоговоритель типа DSPPA DSP-258	2
10	Электромегателефон типа UM-2 8PCS (аналог ЭМ-12)	1
11	Цветная скоростная поворотная камера «День/Ночь» высокого разрешения Ai-SD11	2
12	Устройство архивирования видеоинформации (включая программное обеспечение)	1
13	Программное обеспечение типа Intellect Ядро	1
14	Программное обеспечение типа Intellect управление сервером	1
15	Программное обеспечение типа Intellect обработки IP камеры	2
16	Программное обеспечение типа Intellect управления поворотным устройством	1
17	Программное обеспечение типа Remout Administrator 3.0	1
18	Оборудование ПРХК типа «Хризантема» включая программное обеспечение	1
19	Автоматизированный метеорологический комплекс типа АМК-03 включая программное обеспечение	1
20	Спутниковая антенна типа USAT-VISCOM, спутниковый приемник типа RICOR TV, обеспечивающие прием спутникового телевидения и двусторонний Интернет. Организация связи типа «наносота»	1
21	Радиостанция мобильная типа Motorola GM-160 с антенной типа Anli Aw-6	1
22	Радиостанция мобильная типа Motorola CP-140 с ЗУ	2
23	Маршрутизатор с сертификатом ФСТЭК типа 1811 Dual Ethernet Security Route	1
24	Лицензия Secure Pack Rus или аналог	1
25	Лицензия – Антивирус DrWeb или аналог	1
26	Абонентский телематический терминал типа M2M-Cyber GLX	1
27	Дизель-генератор типа KUBOTA J-320	1
28	Емкость для топлива алюминиевая (20 л)	1
29	Система электроснабжения Комплекса в составе: шкаф с электрооборудованием, электрический кабель, устройства защиты электрической цепи, электрический кабель подключения внешнего источника электроэнергии с разъемами, штырь заземления	1
30	Кондиционер типа Dantex RK-12PFM-R	1
31	Огнетушитель типа ОУ-2	1
32	Профессиональный переносной фонарь типа ФОС 3-5/6 с зарядным устройством	1

33	Конус оградительный типа КС-2.2	4
34	Шанцевый инструмент (лом строительный типа ЛМ-28, лопата штыковая типа Fiskars, плотницкий топор типа 1000 Fiskars), к-т	1
35	Эксплуатационная документация	1
36	Силовой кабель длиной для подключения к местным источникам электропитания	1
37	Система гидравлического раскрытия (поднятия) светодиодного экрана	1
38	Система гидравлического выравнивания МКИОН	1

Информационная структура оборудования МКИОН приведена на Рисунке 7.

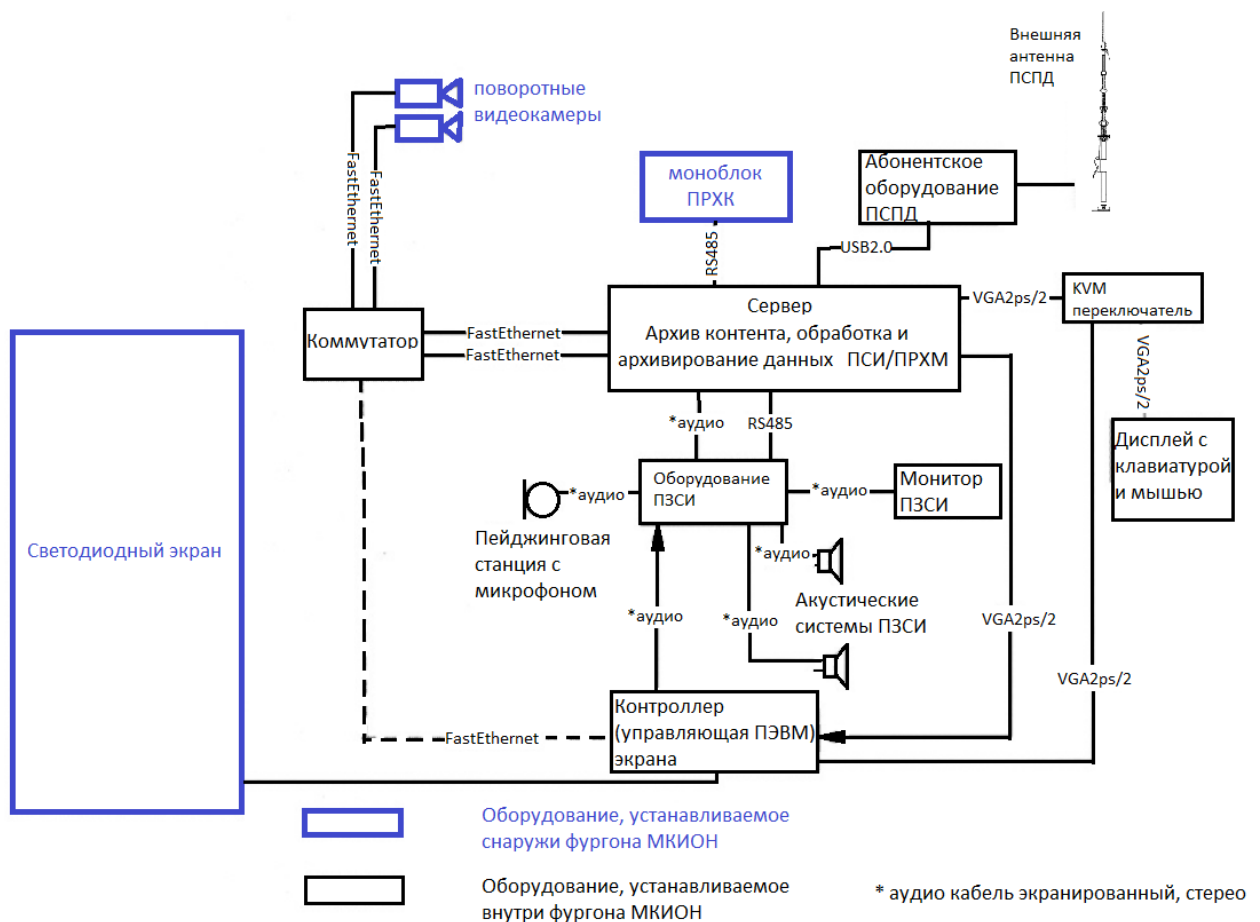


Рисунок 7 – Информационная структура оборудования МКИОН.

Типовая компоновка специального оборудования МКИОН приведена на рисунке 8.



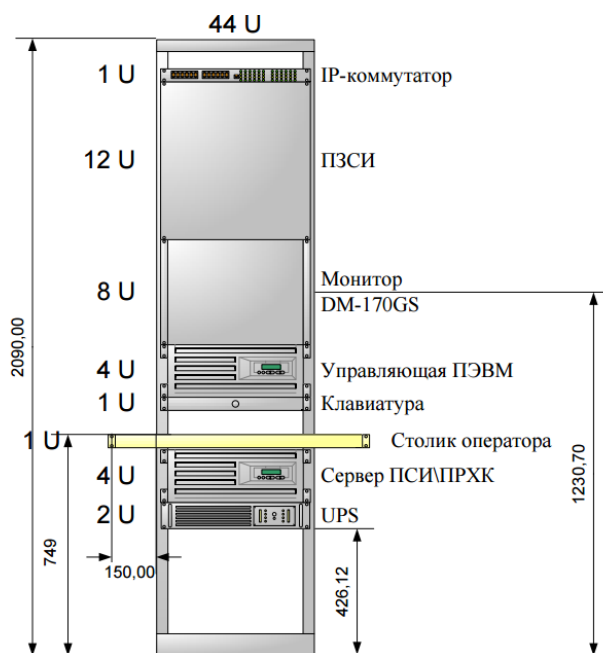


Рисунок 8 – Типовая компоновка специального оборудования МКИОН

Размещение серверной стойки внутри кузова-фургона должно обеспечиваться свободным доступом к ней со всех сторон. Серверную стойку возможно разместить не далее 5 метров от светодиодного экрана.

Как следует из рисунка 8, фургон на базе прицепа МЗСА 832162.202, позволяет разместить все необходимое оборудование МКИОН. При этом обеспечивается свободное размещение оператора (одно рабочее место). Такая компоновка может использоваться и в других типах помещения МКИОН, имеющих заведомо большие размеры, чем у данного МКИОН.

Снаружи фургона МКИОН размещаются, кроме светодиодного экрана, следующие компоненты МКИОН:

- Рольставни светодиодного экрана и машинного отделения;
- Телекамеры наблюдения ПСИ;
- Блок ПРХК;
- Акустические колонки ПЗСИ;
- Внешняя антенна ПСПД.

При этом телекамеры наблюдения ПСИ устанавливаются на крыше фургона на быстосъемных опорах, позволяющих за минимальное время

установить телекамеры в процессе разворачивания МКИОН на месте функционирования. Остальное внешнее оборудование устанавливается в несъемном варианте.

Для данного МКИОН телекамеры ПСИ и акустические колонки устанавливаются на ферменной конструкции для крепления быстросборного светодиодного экрана, а блок ПРХК - на внешней стенке фургона. Установка телекамер ПСИ и акустических колонок ПЗСИ приведен на Рисунках 9 и 10.

Громкоговорители ПЗСИ размещены внутри кузова-фургона с выходом звукоизлучающих элементов наружу через специальные отверстия, закрытые в походном положении защитными шторками (встроенные) или на внешней стороне кузова-фургона. Громкоговорители всепогодного исполнения. Камеры видеонаблюдения так же всепогодного исполнения в термозащитных корпусах.



Рисунок 9 – Установка телекамер ПСИ и акустических колонок ПЗСИ

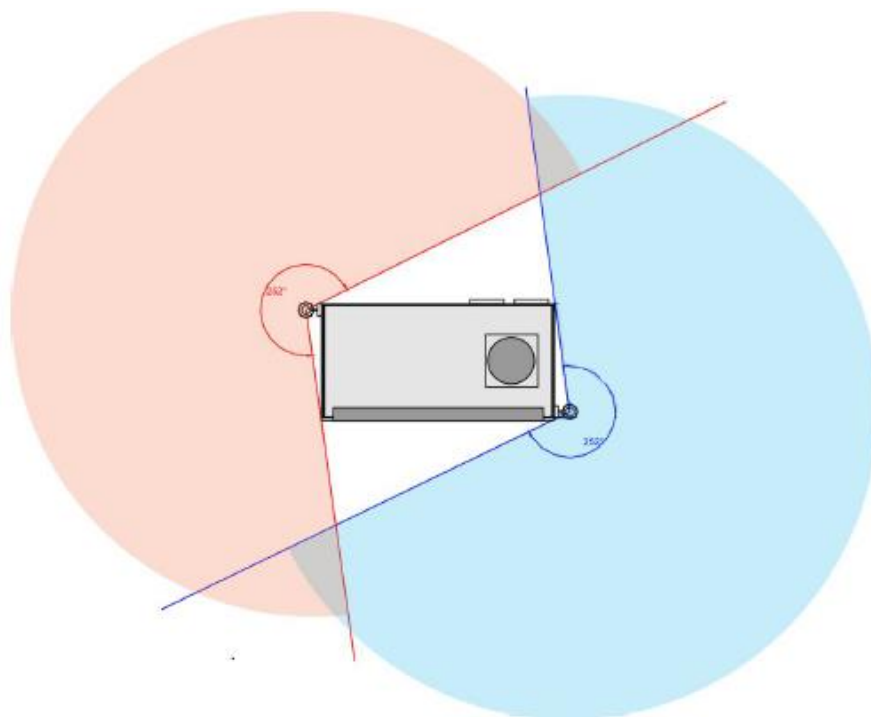


Рисунок 10 – Схема размещения камер видеонаблюдения и углы их обзора

На рисунке 11 изображен проект МКИОН на базе прицепа МЗСА 832162.202.



Рисунок 11 – Проект МКИОН на базе прицепа МЗСА 832162.202

Корпус экрана спроектирован с учетом необходимости установки на боковой стене кузова-фургона

Электропитание специального оборудования осуществляется от сети гарантированного питания. В случае невозможности подключения к внешнему

источнику электропитания используется встроенный (или выносной) электрогенератор.

## **2.2 Подсистема массового информирования**

Подсистема массового информирования в составе мобильного комплекса, предназначена для проведения мероприятий по информированию и оповещению населения в местах развертывания мобильного комплекса с помощью трансляции видеоматериалов на светодиодном экране.

Программно-аппаратный комплекс Подсистемы массового информирования в составе МКИОН может функционировать в двух режимах:

- режим стационарного комплекса, когда управление подсистемой массового информирования производится из Информационного центра как обычным стационарным терминальным комплексом;
- режим мобильного комплекса, когда управление ПМИ МКИОН осуществляет оператор мобильного комплекса;

Режим стационарного комплекса возможен при наличии постоянной связи с IP VPN ОКСИОН. При работе в данном режиме, МКИОН доступен из информационного центра как обычный стационарный терминальный комплекс ПУОН, соответственно, функции, доступные при работе в данном режиме следующие:

- трансляция по расписанию;
- внеочередная трансляция;
- трансляция экстренных текстовых сообщений;
- прямая трансляция;

Трансляция по расписанию включает в себя выполнение следующих процессов:

- Подготовка информационных материалов;
- Планирование трансляций;

- Подготовка трансляции по расписанию;
- Выполнение трансляции по расписанию;
- Управление трансляцией по расписанию.

Подготовка информационных материалов выполняется на основании рекомендаций МЧС России и заключается в следующем:

- Создание текстового, графического, видеоматериала Оператором группы подготовки контента информационного центра;
- Получение информационных материалов от других ИЦ или поставщиков;
- Запись выступления Диктора;
- Согласование созданных материалов Начальником дежурной смены ИЦ и регистрация в базе данных ПМИ.

Планирование трансляций выполняется на основании рекомендаций МЧС России и заключается в следующем:

- Создание расписания трансляции (на период) для мобильного комплекса Оператором ИЦ;
- Включение в расписание информационных материалов Оператором ИЦ;

Выполнение трансляции по расписанию осуществляется автоматически средствами программно-аппаратного комплекса на основании расписаний и информационных материалов, хранящихся на средствах вычислительной техники терминального комплекса.

Управление трансляцией по расписанию на терминальном комплексе выполняется Оператором ИЦ по указанию Начальника дежурной смены ИЦ и заключается в следующем:

- Внесение изменений в расписание и управление информационными материалами на мобильном комплексе Оператором ПМИ ИЦ.
- Запуск/остановка трансляции по расписанию.

В режиме мобильного комплекса, функционал подсистемы массового информирования в составе МКИОН расширяется - помимо функций терминального комплекса:

- трансляция по расписанию,
  - трансляция внеочередная,
  - трансляция экстренных текстовых сообщений;
- добавляются функции оператора ПМИ МКИОН:
- управление трансляцией (запуск\останов);
  - составление расписаний трансляции;
  - Загрузка информационных материалов
  - подготовка и трансляция экстренных текстовых сообщений.

Подсистема ПМИ ОКСИОН в составе МКИОН состоит из следующих компонентов:

- ПМИ Информационных центров;
- ПМИ Мобильных комплексов.

ПМИ Информационных центров предназначена для обеспечения операций на уровне ИЦ.

Основные задачи, решаемые подсистемой в Информационных центрах любого уровня, следующие:

- Подготовка и согласование информационных материалов;
- Планирование, подготовка, управление трансляцией по расписанию;
- Подготовка и выполнение внеочередной и прямой трансляции;
- Контроль выполнения трансляции;
- Получение информации о выполненной трансляции с терминальных комплексов, ее агрегация на уровне ИЦ и передача ее по требованию в ИЦ верхнего уровня.

Для решения перечисленных задач ПМИ Информационного центра содержит базу данных, предназначенную для хранения следующей информации:

- Информационные материалы и расписания трансляций;
- Агрегированные данные о выполненной трансляции;
- Профили пользователей;
- Конфигурацию ПМИ Информационного центра (список доступных терминальных комплексов и их сетевые адреса).

ПМИ мобильного комплекса предназначена для обеспечения операций на уровне мобильного комплекса и непосредственного взаимодействия с Техническими средствами отображения (ТСО).

Основные задачи, решаемые подсистемой на уровне мобильного комплекса, следующие:

- Получение и хранение оперативной информации для выполнения трансляции: расписание трансляции, информационные материалы для внеочередной трансляции и трансляции по расписанию;
- Выполнение трансляции по расписанию (выбор информационного материала и отображение его на ТСО) и внеочередной трансляции;
- Контроль за состоянием трансляции по расписанию (наличие материалов и отсутствие ошибок при отображении);
- Обеспечение прямой трансляции — получение видеопотока из Информационного центра и отображение его на средства ТСО;
- Обеспечение выполнения команд по управлению трансляциями, поступающих из ИЦ с учетом иерархии информационных центров;
- Сбор информации о выполненной трансляции на мобильном комплексе и предоставление по требованию ИЦ.

Для решения перечисленных задач ПМИ мобильного комплекса обеспечивает хранение следующей информации (в виде структурированного набора файлов):

- Оперативные информационные материалы и расписания трансляций, необходимые для выполнения трансляции;
- Первичные данные о выполненной трансляции;
- Протокол событий (запросов по управлению трансляции).

Описанная выше структура подсистемы обеспечивает:

- Высокую жизнеспособность подсистемы в целом. Выход из строя одного элемента ПМИ не влияет на работоспособность всей системы;
- Минимизацию загрузки сетей передачи данных при выполнении трансляции по расписанию.

Помимо перечисленных выше задач, ИМИ в составе мобильного комплекса обладает функциями информационного центра, для обеспечения возможности управления ПМИ МКИОН оператором мобильного комплекса, а именно:

- Регистрация информационных материалов;
- Планирование, подготовка, управление трансляцией по расписанию;
- Подготовке и выполнении внеочередной трансляции;
- Контроль выполнения трансляции;
- Получение информации о выполненной трансляции, ее агрегация и передача по требованию в ИЦ.

Информационный обмен между компонентами ПМИ включает в себя следующие основные информационные потоки (Таблица 3).

Для обеспечения информационного обмена компоненты ПМИ используют виртуальную частную сеть ПСПД ОКСИОН. С точки зрения ПМИ



сеть передачи данных является прозрачной, для установления связи используются DNS имена или IP адреса

Таблица 3 – Обмен информацией

<b>Источник</b>	<b>Приемник</b>	<b>Информационный поток</b>
ПМИ ИЦ	ПМИ МКИОН	Информационные материалы, расписания, агрегированные данные о выполненной трансляции, управление трансляцией
ПМИ МКИОН	ПМИ ИЦ	Первичная информация о выполненной трансляции

Обмен данными между ИЦ и терминальными комплексами осуществляется средствами ПО ПМИ на основе протоколов ТСР/ІР.

Взаимодействие с внешними системами осуществляется путем обмена файлами, содержащими информационные материалы.

Надежность подсистемы ПМИ обеспечивается следующими решениями:

- Использование лицензионного системного программного обеспечения;
- Использование высоконадежной системы управления базами данных;
- Применение объектно-ориентированного подхода при проектировании и реализации прикладного программного обеспечения;
- Реализацию прикладного программного обеспечения на основе клиент-серверной модели;
- Использование средств вычислительной техники, поставляемой в промышленном исполнении;
- Применением высоконадежных технических средств отображения информации.

Защита информации от несанкционированного доступа ПМИ обеспечивается следующими решениями:

- Решениями подсистемы информационной безопасности;
- Организационными мерами по ограничению доступа к средствам вычислительной техники мобильного комплекса;
- Идентификацией и контролем доступа пользователей в систему на уровне прикладного программного обеспечения;
- Контролем доступа к базе данных средствами системы управления базами данных;
- Контролем доступа к каталогам и файлам, содержащим данные, средствами операционной системы.

Эксплуатацию ПМИ МКИОН обеспечивает оператор мобильного комплекса информирования и оповещения в местах массового пребывания.

Необходимые знания и навыки: ОС Windows, ПМИ МКИОН (в объеме руководства пользователя), должностная инструкция.

Функциональные обязанности: Создание расписаний, подготовка контента для внеочередной трансляции, регистрация видеоматериалов, управление трансляцией, контроль транслируемого материала, формирование агрегированных отчетных данных и предоставление по требованию, конфигурирование ПО ПМИ, управление правами доступа.

Структура подсистемы массового информирования в составе мобильного комплекса представлена на Рисунке 12.

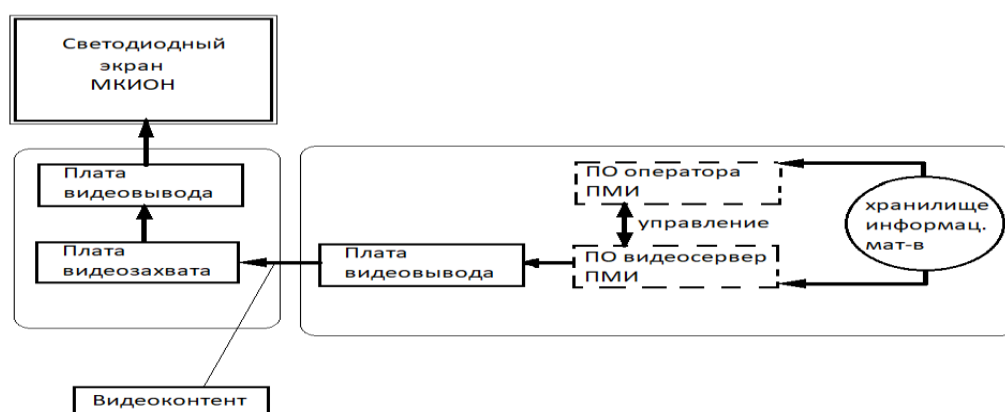


Рисунок 12 – Структура ПМИ

Комплекс технических средств ПМИ МКИОН включает в себя следующие виды оборудования:

- Управляющая ПЭВМ светодиодного экрана;
- Сервер МКИОН;
- Сетевое оборудование;
- Техническое средство отображения - светодиодный экран;
- Акустическая система;

Программное обеспечение ПМИ в составе МКИОН состоит из следующих компонент:

- Системное программное обеспечение;
- Прикладное программное обеспечение ПМИ.

Системное программное обеспечение включает в себя:

- Операционная система Windows 10 (rus);
- FTP сервер FileZilla Server.

Программное обеспечение FileZilla Server является быстродействующим и надежным FTP сервером, распространяющимся бесплатно с открытыми исходными текстами.

FileZilla Server устанавливается на сервере МКИОН.

На первом этапе, в качестве прикладного программного обеспечения ПМИ в составе МКИОН используется программное обеспечение пилотной зоны ОКСИОН, устанавливаемое на ТК и в ИЦ. В дальнейшем, программное обеспечение будет адаптировано под специфические функции МКИОН.

Прикладное программное обеспечение ПМИ ОКСИОН состоит из следующих модулей:

- ПО Видеосервер ПМИ;
- ПО «ПМИ Информационного центра» в составе:
  - модуль АРМ «Оператор ПМИ»;
  - модуль АРМ «Администратор ПМИ»;
  - модуль АРМ «Руководитель ПМИ».

Модули АРМ «Оператор ПМИ ИЦ», АРМ «Администратор ИЦ», АРМ «Руководитель ПМИ» являются клиентскими приложениями и обеспечивают пользовательский интерфейс для выполнения соответствующих функций. Модули, входящие в ПО «ПМИ Информационного центра» устанавливаются на сервере МКИОН, который так же выполняет функции рабочего места оператора МКИОН.

### **2.3 Подсистема сбора информации**

Основными функциями подсистемы сбора информации (ПСИ) являются следующие:

- управление конфигурацией и параметрами видеокамер;
- трансляция видеопотоков камер видеонаблюдения на средства отображения информационных центров ОКСИОН в реальном времени;
- архивирование видеопотоков камер видеонаблюдения для последующего их вывода на средства отображения информационных центров ОКСИОН;
- управление конфигурацией рабочего места оператора видеонаблюдения;
- непрерывный мониторинг состояния датчиков радиационного и химического контроля, отображение и архивирование информации о возникающих тревогах;

Параметры поворотных видеокамер, управление которыми осуществляется с рабочего места оператора видеонаблюдения:

- разрешение;
- частота кадров;
- степень сжатия изображения;
- поворот по горизонтали;
- поворот по вертикали;

- скорость поворота;
- увеличение (zoom);
- яркость;
- контраст.

Подсистема обеспечивает возможность трансляции видеопотоков в реальном времени как на рабочее место оператора МКИОН, так и на рабочее место оператора ПСИ в ИЦ. Сбор видеоданных осуществляется посредством двух поворотных камер наблюдения, а затем посредством каналов связи ПСПД транслируются на средства отображения Информационного центра, параллельно с записью на локальный носитель терминального комплекса.

Параллельно с видеоархивом ведется протоколирование действий оператора.

Оператор может регулировать следующие функции поворотной камеры:

- Скорость движения объектива камеры
- Приближение и отдаление изображения
- Увеличение и уменьшение фокусного расстояния
- Движение объектива камеры вверх, вниз, влево, вправо, вверх влево, вверх вправо, вниз влево, вниз вправо
- Остановка движения объектива камеры
- Запись положения объектива камеры в предустановки
- Выбор предустановки

Комплекс технических средств включает в себя следующие виды технических средств:

- Управляющее компьютерное оборудование;
- Компоненты видеонаблюдения.

Управляющее компьютерное оборудование ПСИ, используемое на МКИОН, представлено управляющим сервером, который используется также и для других подсистем. Конфигурация управляющего сервера МКИОН представлена в таблице 4:

Таблица 4 – Конфигурация управляющего сервера МКИОН

<b>№ п.п</b>	<b>Название</b>	<b>Количество</b>
1	Процессор Intel "Core i5-4690K" BOX (LGA1150, 3,50GHz/4x256Kb+6Mb, EM64T, GPU)	1
2	Модуль памяти Corsair 2x4ГБ DDR3 SDRAM "XMS3" CMX8GX3M2A1600C11 PC12800, 1600 МГц, CL 11.	1
3	Накопитель SSD Silicon Power 120 ГБ "S60" SP120GBSS3S60S25 (R550/W510MB/s) 2.5", SATAIII	1
4	Видеокарта Palit PCI-E 2048 МБ "GeForce GT 730" NEAT7300HD41-1085F D-Sub, DVI, HDMI 700/1400МГц, 128-bit DDR3)	1
5	Материнская плата ASUS Socket-1150 "H81IPLUS" H81, 2xDDR3, SATA III, PCI-E, D-Sub, DVI, HDMI, 1 Гбит LAN, USB2.0, USB3.0, mini-ITX 1	1

Компьютерное оборудование дополняется периферийными устройствами, представленными в таблице 5.

Таблица 5 – Периферийные устройства

<b>№ п.п</b>	<b>Название</b>	<b>Количество</b>
1	Монитор BenQ 21.5" "GL2250" 9H.L6VLA.TPE/9H.L6VLB.QPE black LED (D-SUB, DVI, 1920x1080-5ms, 250 кд/м2 12 000 000:1, 170°/160°)	1
2	Комплект (клавиатура+мышь) Logitech "Desktop МК120"(Rus/Lat, 104but., optical mouse, black) USB2	1
3	Наушники Ozone Gaming Rage ST черный	1

Компоненты видеонаблюдения ПСИ представлены двумя купольными поворотными камерами: Ai-SD11, представленными на рисунке 13.

Согласно техническим характеристикам, данная камера полностью подходит для использования в сибирском климате, режим ее работы от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ .



Рисунок 13 – Цветная скоростная камера «День/Ночь» высокого разрешения Ai-SD11

Для организации беспроводного широкополосного канала связи, предлагается использовать оборудование Star- Max™ производства компании Telsima.

Базовая Станция (далее БС) StarMAX 61xx имеет компактную модульную архитектуру и состоит из элементов, представленных в таблице 6.

Таблица 6 – Элементы базовой станции.

<b>№ п.п</b>	<b>Название</b>	<b>Количество</b>
1	Внутреннее устройство (IDU) StarMAX 6100.	1
2	Внешнее устройство (ODU) StarMAX 6100	1
3	Секторизованная антенна 120°	1
4	Всенаправленная антенна	1
5	Блок питания 48 В (DC)	2

В основе IDU лежит мощный сетевой процессор, который обеспечивает поддержку различных протоколов управления и сетевых протоколов второго и третьего уровней, необходимых для работы системы StarMAX.

Внешнее устройство (ODU) StarMAX 8100. ODU является частью БС и обеспечивает преобразование сигнала промежуточной частоты (IF) от внутреннего устройства в сигнал требуемой частоты приема/передачи, с необходимой полосой пропускания и уровнем мощности.

Для обеспечения беспроводного интерфейса используются антенны секторизованные (60, 90, 120 градусов) и всенаправленные антенны.

Блоки питания подключаются к двум независимым источникам постоянного тока. Максимальное энергопотребление полностью оборудованной БС не превышает 143Вт. Шасси StarMAX предусматривает резервируемую систему охлаждения со съемным лотком вентиляторов. Допускается горячая замена лотка вентиляторов. Контроль систем охлаждения и питания обеспечивается системой управления сети (NMS).

Абонентские станции, установленные в сетях, основанных на базовых станциях Telsima StarMAX, обеспечивают оптимальную производительность в приложениях «прямой видимости» (line-of-sight, LOS), «почти в прямой видимости» (near-line-of-sight, NrLS) и «не в прямой видимости» (non-line-of-sight, NLOS). Использование интеллектуальных антенн и расширенных функций позволяет обеспечивать высокую производительность.

Схема расположения элементов WiMax системы StarMAX внутри мобильного сегмента приведена на Рисунке 14.

Серия абонентских станций содержит модемы с автоматическим выбором частоты, с первоначальной настройкой и аутентификацией.

Абонентское оборудование подключается напрямую через кабель Ethernet к StarMAX 6080. Питание подаётся к станции по тому же Ethernet кабелю, используя технологию power-over-ethernet.



Для соединения внешнего устройства StarMAX 8100 IDU и антенны используется коаксиальный кабель с ВЧ разъемом N типа. Длина кабеля не должна превышать 1.5 метров.

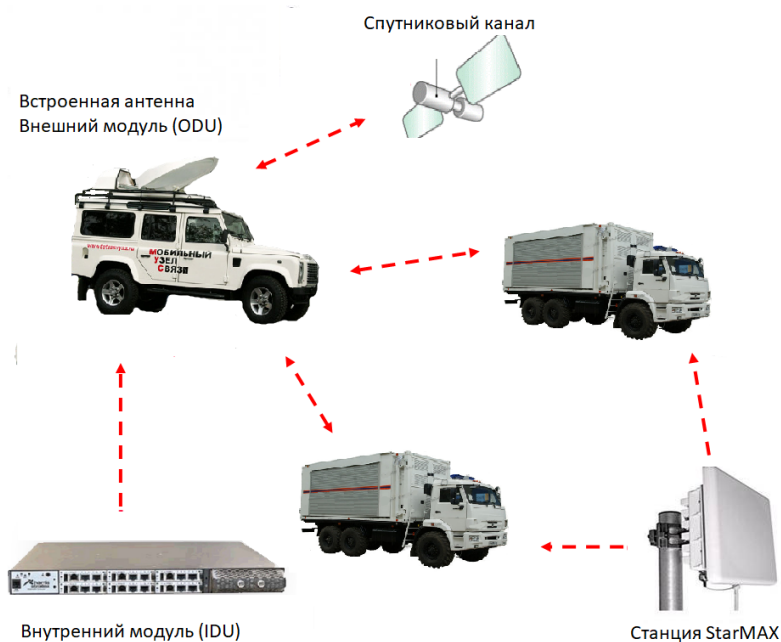


Рисунок 14 – Схема расположения элементов WiMax системы StarMAX внутри мобильного сегмента

Для защиты внешнего устройства от внешнего воздействия электрического тока необходимо использовать заземление. Для заземления IDU кабель крепится к корпусу устройства и к мачте. Для разворачивания антенны на такую высоту необходимо использовать телескопические мачты. Рекомендуемое крепление мачты представлено на рисунке 15.

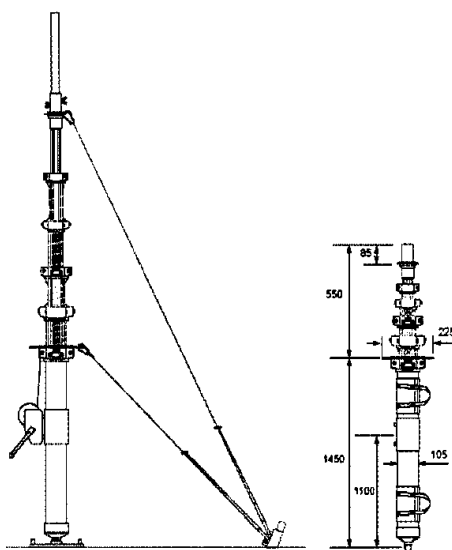


Рисунок 15 – Антенная мачта.

Мачта состоит из телескопических секций. Секции изготовлены из композитных материалов (стекловолокно), полученных путем пултуризации (процесс получения одноосноориентированного волокнистого пластика). Благодаря использованию пултуризации каждая секция имеет высокую продольную стабильность, радиальную жесткость и эластичность. Секции собираются при помощи специальных соединителей.

Подъем/спуск мачты осуществляется при помощи съемной ручной лебедки. Технические характеристики антенной мачты приведены в Таблице 7.

Таблица 7. Технические характеристики антенной мачты

№ п.п	Параметр	Значение
1	Высота системы, м	8
2	Высота мачты, м	7.5
3	Длина в собранном состоянии, м	2,0
4	Диаметр первой секции, мм	105
5	Диаметр последней секции, мм	50
6	Длина наращиваемой трубы, мм	500
7	Максимальная вертикальная загрузка (на конце мачты), кг	25
8	Максимальная скорость ветра при работе, м/с	33
9	Максимально допустимая скорость ветра, м/с	44
10	Радиус растяжек, м	7
11	Количество растяжек уровней	4 2
12	Количество секций	6
13	Вес мачты, кг	20.5
14	Вес дополнительного оборудования, кг	18.7

Для монтажа мачты на прицеп используются два типа креплений: нижнее с предохранительным тормозом и верхнее. Нижнее крепление, имеет

специальное отверстие для установки ножки мачты и предохранительный тормоз, устанавливается в нижнюю точку крепления мачты на кузове автомобиля. Предохранительный тормоз обеспечивает фиксацию мачты в определенном положении, а также поворот мачты для наведения направленной антенны (МТК) на источник излучения. Верхнее крепление устанавливается в верхнюю точку крепления мачты на кузове автомобиля и обеспечивает устойчивость мачты в горизонтальном положении.

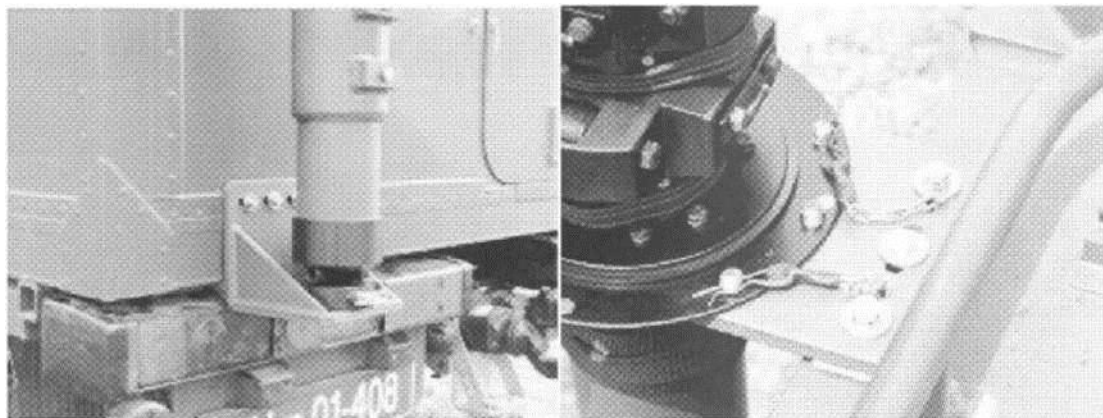


Рисунок 16 – Крепления для монтажа мачты на прицеп

В нижнее крепление устанавливается и фиксируется ножка мачты. В верхнем креплении фиксируется площадка для растяжек, установленная на конце первой секции мачты. Площадка для растяжек также как и предохранительный тормоз обеспечивает поворот мачты и фиксируется в выбранном положении при помощи предохранительных штифтов.

## **2.5 Подсистема радиационного и химического контроля**

Подсистема радиационного и химического контроля (ПРХК) предназначена для решения следующих задач:

- Мониторинг радиационной обстановки в местах массового пребывания людей;

- мониторинг загрязненности атмосферного воздуха опасными химическими и взрывоопасными веществами в местах массового пребывания людей;
- мониторинга параметров состояния атмосферы в местах расположения блоков контроля метеопараметров;
- выдачи сигналов о превышении пороговых значений уровней радиации, концентрации опасных химических веществ и метеопараметров;
- моделирования параметров развития ЧС и разработки организационно-технических решений по предотвращению ЧС, минимизации ущерба или ликвидации последствий ЧС;
- прогнозирования развития ЧС по реальным данным мониторинга;
- прогнозирования последствий ЧС,

Подсистема радиационного и химического контроля включает прибор радиационного и химического контроля (ПРХК) типа «Хризантема» и автоматизированный метеорологический комплекс типа АМК-03.

В таблице 8 приведен перечень контролируемых параметров и диапазоны их измерений.

Таблица 8 – Перечень контролируемых параметров и диапазоны их измерений

№	Контролируемый параметр	Единица измерения	Диапазон
1	Мощность эквивалента дозы гамма-излучения	Зв/ч	$1 \cdot 10^{-7}$ -10
2	Концентрация Cl <sub>2</sub>	ppm	0-50
3	Концентрация NH <sub>3</sub>	ppm	0-100
4	Концентрация CO	ppm	0-500

Прибор радиационного и химического контроля (ПРХК) типа «Хризантема», предназначенный для непрерывного автоматического измерения

содержания токсичных газов и замера радиационного фона окружающей среды с последующей передачей полученных данных по сети Ethernet в блок управления, сбора и анализа данных мониторинга установлен на стене с выводом заборного устройства на высоте 2-4 м от поверхности земли.

Автоматизированный метеорологический комплекс для непрерывного автоматического измерения метеопараметров атмосферы в приземном слое воздуха с последующей передачей полученных данных мониторинга по сети Ethernet по кабелю длиной не менее 3 метров в блок управления, сбора и анализа данных должен быть выполнен в выносном исполнении (на местность) с возможностью его установки в рабочем положении на штативе с высотой до 2 метров.

Все средства измерения имеют систему самодиагностики.

Все данные, а также факты превышения порогов, полученные устройством БСХД-02, передаются управляющему серверу МКИОН.

Для сбора, обработки и передачи данных с оборудования ПРХК используется программное обеспечение ПСИ, размещенное на сервере МКИОН.

## **2.6 Подсистема звукового сопровождения информации**

Подсистема звукового сопровождения и информирования (ПЗСИ) в составе МКИОН предназначена для звукового сопровождения транслируемого видеоматериала с целью информирования населения, а также для оповещения населения при помощи выступления диктатора или предварительно записанных звуковых сообщений.

Компоненты ПЗСИ представлены в таблице 9.

Защита информации от несанкционированного доступа обеспечивается решениями подсистемы информационной безопасности (для данных, передаваемых по каналам связи) и организационными мерами по ограничению доступа к технологическому оборудованию мобильного комплекса.

Таблица 9 – Компоненты ПЗСИ

№ п.п	Оборудование	Выполняемые функции	Количество
1	Микшерный усилитель	Подключение сигналообразующего оборудования	1
2	Пейджинговая станция	Обеспечение выступления диктора	1
3	Источник резервного питания	Автоматическое переключение при пропадании основного питания	1
4	Монитор BenQ 21.5" "GL2250" 9H.L6VLA.TPE/9H.L6VLB.QPE black LED (D-SUB, DVI, 1920x1080-5ms, 250 кд/м2 12 000 000:1, 170°/160°)	Контроль звука	1
5	Акустическая система	Подача звука	1

Схема функционирования ПЗСИ в составе МКИОН изображена на рисунке 17.

Эксплуатацию ПЗСИ МКИОН обеспечивает оператор мобильного комплекса информирования и оповещения.

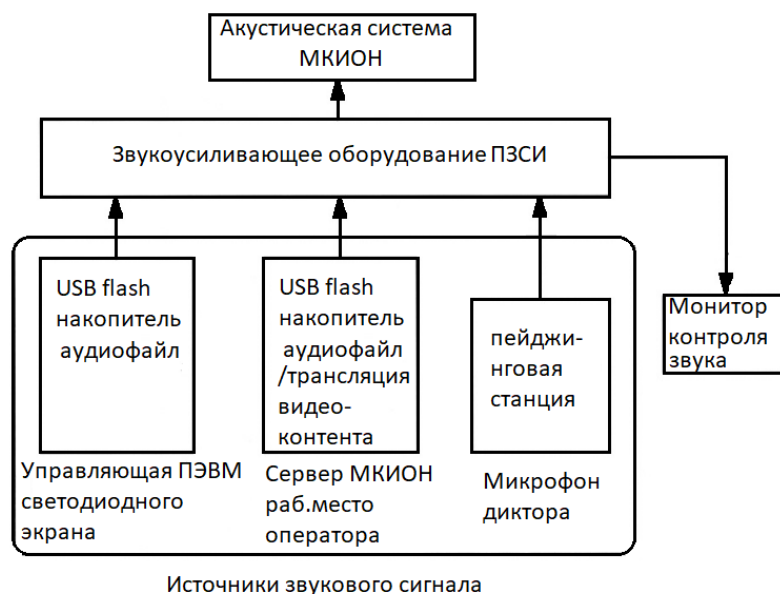


Рисунок 17 – Схема функционирования ПЗСИ

Необходимые навыки и знания оператора: ПМИ МКИОН, ПЗСИ МКИОН (в объеме руководства пользователя), должностная инструкция.

Функциональные обязанности: эксплуатация оборудования ПЗСИ, управление приоритетом подключения источников звукового сигнала, обеспечение аудиотрансляций, включая выступление диктора.

## 2.7 Расчет аэродинамической устойчивости и максимального угла подъема МКИОН

Под действием боковой аэродинамической силы  $P_{wy}$  и поворачивающего момента  $M_{wz}$  происходит изменение курсового угла и боковое смещение центра масс МКИОН, а под действием суммы моментов  $P_{wy}h_g + M_{wx}$  и  $P_b h_g + M_{wx}$  перераспределение нормальных реакций.

$$P_{wy} = 0,5 C_y \rho_b F v_w^2, \quad (1)$$

где  $C_y$  - опытный коэффициент,  $C_y \approx 0,08$ ;

$\rho_b$  - плотность воздуха, кг/м<sup>3</sup>;

$F$  - площадь сечения, м<sup>2</sup>;

$$v_w = \sqrt{v^2 + v_b^2 + 2vv_b \cos b},$$

где  $v$  - скорость автомобиля;

$v_b$  - скорость ветра;

$b_b$  - угол между  $v$  и  $v_b$ .

Поворачивающий момент определяется по формуле:

$$M_{wz} = P_{wy} e_m, \quad (2)$$

где  $e_m$  - плечо смещения точки приложения силы  $P_{wy}$ .

$$v_w = \sqrt{v^2 + v_b^2 + 2vv_b \cos b} = \sqrt{13,9^2 + 4,8^2 + 2 \times 13,9 \times 4,8 \times \cos 0} = 349,69 \text{ м/с}$$

$$F = 2048 \times 869 = 17797 \text{ м}^2$$

$$P_{wy} = 0,5 C_y \rho_b F v_w^2 = 0,5 \times 0,08 \times 1,25 \times 17797 \times 2 \times 349,69 = 622,34 \text{ кН}$$

$$M_{wz} = 622,34 \times 10^3 \times 3 = 1866,9 \text{ кНм}$$

$$M_{wu} = 1 \times 1 \times (4,8 \times 3) = 14,4 \text{ Нм}$$

$$M_{wz} > M_{wu}$$

На область функционирования МКИОН влияет его максимальный угол подъема.

Подъем зависит как от характеристик покрытия дороги, так и от характеристик самого мобильного комплекса. Величина максимального преодолеваемого подъема определяется по формуле [12]:

$$\alpha = \arctg\left(\frac{P_{m_{max}}}{G_a} - f_a\right), \quad (3)$$

где  $\alpha$  – максимальный угол подъема, град;

$P_{m_{max}}$  – максимальная сила тяги, Н;

$G_a$  – полный вес мобильного комплекса;

$f_a$  – усредненный коэффициент сопротивления качению с учетом дополнительных сил сопротивления движению.

$$f_a = f_p + 1,3 \cdot 10^{-7} \cdot \lambda \cdot S_n \cdot V^2 \quad (4)$$

$f_p$  - коэффициент сопротивления качения, на ровной дороге  $f_p=0,005$ ;

$\lambda$  – коэффициент, зависящий от ходовой части автомобиля, в данном случае  $\lambda=4$ ;

$S_n$  – коэффициент ровности покрытия, примем  $S_n=50$ .

$$G_a = (750+600) \times 9,8 = 13 \text{ кН};$$

$$P_{тяги} = G_a - P_{тр} = 13 \text{ кН} - P_{тр}$$

$$P_{тр} = \mu N = \mu mg = 0,6 \times 1350 \times 9,8 = 7938 \text{ Н} = 7,94 \text{ кН};$$

$$P_{тяги} = 13 \text{ кН} - 7,94 \text{ кН} = 5,06 \text{ кН}$$

$$f_a = 0,005 + 1,3 \times 10^{-7} \times 4 \times 50 \times 13,89 = 0,005361$$

$$\alpha = \arctg\left(\frac{5,06}{13} - 0,005361\right) = \arctg(0,61) = 27,5 \text{ град}$$

В таблице 10 приведено сравнение расчетов для действующего МКИОН и проекта на базе прицепа МЗСА 832162.202



Таблица 10 – Сравнение расчетов для действующего МКИОН и проекта на базе прицепа МЗСА 832162.202

СЗАП-8357	МЗСА 832162.202
<p>Опрокидывающий момент прицепа</p> $M_{wz} = P_{wy} \times Lu = P_{wy} \times d$ <p>Удерживающий момент прицепа</p> $M_{wu} = \eta_w \times \gamma_w \times (\rho_e h)$	
$v_w = \sqrt{v^2 + v_e^2 + 2vv_e \cos b} = \sqrt{13,9^2 + 4,8^2} + 2 \times 13,9 \times 4,8 \times \cos 0 = 349,69 \text{ м/с}$ $F = 2500 \times 3960 = 99000 \text{ м}$ $P_{wy} = 0,5 C_y \rho_e F v_w^2 = 0,5 \times 0,08 \times 1,25 \times 99000 \times 2 \times 349,69 = 3462 \text{ кН}$ $M_{wz} = 3462 \times 10^3 \times 6,03 = 20875,86 \text{ кНм}$ $M_{wu} = 1 \times 1 \times (4,8 \times 6,03) = 28,94 \text{ Нм}$ $M_{wz} > M_{wu}$	$v_w = \sqrt{v^2 + v_e^2 + 2vv_e \cos b} = \sqrt{13,9^2 + 4,8^2} + 2 \times 13,9 \times 4,8 \times \cos 0 = 349,69 \text{ м/с}$ $F = 2048 \times 869 = 17797 \text{ м}$ $P_{wy} = 0,5 C_y \rho_e F v_w^2 = 0,5 \times 0,08 \times 1,25 \times 17797 \times 2 \times 349,69 = 622,34 \text{ кН}$ $M_{wz} = 622,34 \times 10^3 \times 3 = 1866,9 \text{ кНм}$ $M_{wu} = 1 \times 1 \times (4,8 \times 3) = 14,4 \text{ Нм}$ $M_{wz} > M_{wu}$
<p>Определение максимального угла подъема</p> $\alpha = \arctg\left(\frac{P_{тяги}}{G_a} - f_a\right)$ $f_a = f_p + 1,3 \cdot 10^{-7} \cdot \lambda \cdot S_n \cdot V^2$	
$G_a = (1500 + 600) \times 9,8 = 20580 \text{ Н} = 20 \text{ кН};$ $P_{тяги} = G_a - P_{тр} = 20 \text{ кН} - P_{тр}$ $P_{тр} = \mu N = \mu mg = 0,6 \times 2100 \times 9,8 = 12348 \text{ Н} = 12 \text{ кН};$ $P_{тяги} = 20 \text{ кН} - 12 \text{ кН} = 8 \text{ кН}$ $f_a = 0,005 + 1,3 \times 10^{-7} \times 4 \times 50 \times 13,89 = 0,005361$ $\alpha = \arctg\left(\left(\frac{8}{20,58}\right) - 0,005361\right) = \arctg(0,383) = 21,2 \text{ град}$	$G_a = (750 + 600) \times 9,8 = 13 \text{ кН};$ $P_{тяги} = G_a - P_{тр} = 13 \text{ кН} - P_{тр}$ $P_{тр} = \mu N = \mu mg = 0,6 \times 1350 \times 9,8 = 7938 \text{ Н} = 7,94 \text{ кН};$ $P_{тяги} = 13 \text{ кН} - 7,94 \text{ кН} = 5,06 \text{ кН}$ $f_a = 0,005 + 1,3 \times 10^{-7} \times 4 \times 50 \times 13,89 = 0,005361$ $\alpha = \arctg\left(\left(\frac{8}{13}\right) - 0,005361\right) = \arctg(0,61) = 27,5 \text{ град}$

## 2.8 Рекомендации по эксплуатации

Для обслуживания и эксплуатации установленного в кузове оборудования МКИОН-5М необходим квалифицированный персонал, прошедший специальное обучение и подготовку, обладающий необходимыми знаниями и навыками по эксплуатации соответствующих видов оборудования. Группа допуска по электробезопасности – III.

При определенных условиях установленное в кузове оборудование может представлять угрозу для жизни и здоровья обслуживающего персонала. Виды опасных воздействий на человека и окружающую среду, необходимые меры по безопасности и эксплуатационные ограничения, несоблюдение которых недопустимо по условиям безопасности и которые могут привести к выходу изделия из строя и (или) нанести вред здоровью человека - по технической документации изготовителей соответствующих видов оборудования. Все установленные ограничения должны предусматривать возможность их контроля эксплуатационным и обслуживающим персоналом.

До начала работы необходимо ознакомиться с составом, назначением, параметрами и характеристиками всех составных частей технологического комплекса МКИОН для изучения и правильной технической эксплуатации изделия. Перед включением оборудования необходимо осуществить внешний осмотр для выявления возможных видимых дефектов и повреждений, осмотреть рабочее место, проверить готовность изделия к использованию.

Использование изделия по назначению – согласно руководств по эксплуатации на соответствующие виды установленного в кузове оборудования.

В случае возникновения экстремальных ситуаций – возникновении пожара, при отказах систем изделия, способных привести к возникновению опасных аварийных ситуаций необходимо принять экстренные меры согласно соответствующих инструкций вплоть до экстренной эвакуации

обслуживающего персонала. При этом потребляющие электроэнергию изделия (оборудование) из состава МКИОН-5М должны быть обесточены (выключены).

Техническое обслуживание, текущий ремонт и консервация оборудования, установленного в кузове должны осуществляться в соответствии с соответствующими инструкциями по техническому обслуживанию, ремонту и консервации составных частей изделия.

Срок эксплуатации кузова исчисляется со дня первого ввода кузова-фургона в эксплуатацию, независимо от числа последующих передислокаций (переездов, перевозок). При соблюдении правил эксплуатации гарантийный срок эксплуатации кузова должен быть не меньше гарантийного срока эксплуатации той категории АТС, на шасси которого установлен кузов.

Гарантийный срок эксплуатации изделий, входящих в состав оборудования, установленного в кузове – по гарантии предприятий-изготовителей.

### **3 РАЗДЕЛ «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСНАБЖЕНИЕ»**

#### **3.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения ВКР с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения**

##### **3.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования**

Чрезвычайные ситуации может повлечь за собой огромный материальный ущерб и в ряде случаев сопровождаются гибелью людей. Поэтому существует и разрабатывается множество способов защиты населения. На этапах возникновения и развития ЧС информирование населения является одним из основных этапов способов защиты. МКИОН выполняет эти функции.

Актуальность средств информирования и оповещения населения обусловлена наличием проблемы в этой области, а именно, население потенциально не готово к опасным событиям и явлениям, происходящим в обычное мирное время. Яркими примерами являются чрезвычайные ситуации любого уровня, когда большинство людей не понимают, а чаще не знают, как действовать в той или иной ситуации.

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является проектирование и создание конкурентоспособных разработок, технологий, отвечающих современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения.

Достижение цели обеспечивается решением задач:

- оценка конкурентных технических решений;
- проведение комплексного анализа проекта ВКР;
- планирование ВКР;
- определение эффективности исследования.

### 3.1.2 Анализ конкурентных технических решений

Проведем данный анализ с помощью оценочной карты [10], представленной ниже в таблице 11.

Шкала оценки соответствия требованиям пользователя (оператора) МКИОН:

- 1 – допустимое
- 2 – умеренное
- 3 – хорошее
- 4 – сильное
- 5 – высшее

Таблица 11 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы		Конкурентоспособность	
		Б <sub>м1</sub>	Б <sub>м2</sub>	К <sub>м1</sub>	К <sub>м2</sub>
1	2	3	4	5	6
Производительности труда оператора МКИОН	0,05	5	5	0,25	0,25
Удобство в эксплуатации для оператора МКИОН	0,1	5	5	0,50	0,50
Надежность МКИОН	0,05	4	4	0,50	0,50
Безопасность МКИОН	0,1	5	5	0,50	0,50
Необходимость использования дополнительного транспортного средства	0,1	4	3	0,40	0,30
Простота эксплуатации	0,05	5	5	0,25	0,25
Мобильность	0,05	3	3	0,15	0,15
Конкурентоспособность МКИОН	0,1	4	3	0,40	0,30
Влияние на применение МКИОН рельефа местности	0,05	3	4	0,15	0,20
Использование МКИОН в эпицентре ЧС	0,05	3	3	0,15	0,15
Цена	0,15	5	3	0,75	0,45
Предполагаемый срок эксплуатации	0,15	5	4	0,75	0,60
<b>Итого</b>	<b>1</b>	<b>51</b>	<b>47</b>	<b>4,75</b>	<b>4,15</b>

Где сокращения: Б<sub>м1</sub> – МКИОН на базе прицепа МЗСА 832162.202; Б<sub>м2</sub> – МКИОН на базе прицепа СЗАП-8357.

Анализ конкурентных технических решений определили по формуле:

$$K = \sum B_i \cdot B_i, \quad (3.1)$$

где  $K$  – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

$V_i$  – вес показателя (в долях единицы);

$B_i$  – балл  $i$ -го показателя.

Анализируя полученные результаты можно сделать вывод, что наиболее конкурентоспособный МКИОН на базе прицепа МЗСА 832162.202. Конкурентное преимущество вызвано ценой, удобством в эксплуатации и мобильности мобильного комплекса. МКИОН на базе прицепа МЗСА 832162.202 обладает значительными преимуществами и способен занять перспективные сегменты рынка.

### 3.1.3. SWOT-анализ

SWOT – Strengths (сильные стороны), Weaknesses (слабые стороны), Opportunities (возможности) и Threats (угрозы) – представляет собой комплексный анализ проекта ВКР. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта.

Матрица SWOT-анализа представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Матрица SWOT-анализа

	<b>Сильные стороны проекта ВКР:</b> С1. Высокая надежность. С2. Низкая стоимость. С3. Новые технологии. С4. Повышение уровня безопасности на территории действия МКИОН	<b>Слабые стороны проекта ВКР:</b> Сл1. Низкая мобильность Сл2. Возможность применения зависит от рельефа местности. Сл3. Ограниченные финансовые возможности для реализации проекта. Сл4. Отсутствие опыта в проектировании.
--	--	---

Продолжение таблицы 12

<p><b>Возможности:</b>          В1. Поддержание проекта со стороны исполнительной власти.          В2. Увеличение рекламы продукта.          В3. Новые технологии.</p>	<p>Высокая надежность и низкая стоимость позволит добиться обширной базы покупателей.</p>	<p>Недостаток опыта в конструировании и сборке мобильных комплексов.</p>
<p><b>Угрозы:</b>          У1. Изменения в государственной политике.          У2. Снижение спроса          У3. Развитая конкуренция в области применения МКИОН.</p>	<p>Продвижение продукции с акцентированием на достоинствах.</p>	<p>Данный вид деятельности перестает быть актуальным, потому что необходимо получение лицензии, что очень затруднительно.</p>

### 3.2 Планирование ВКР

#### 3.2.1 Структура работ в рамках ВКР

В данном разделе составляется перечень этапов и работ в рамках проведения ВКР, также проводится распределение исполнителей по видам работ. В таблице 13 представлен перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Таблица 13 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ Раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Подготовительный	1	Составление и утверждение темы ВКР	Руководитель, студент
	2	Выдача задания по тематике ВКР	Руководитель
	3	Определение этапов и сроков выполнения ВКР	Руководитель
	4	Подбор литературы по тематике ВКР	Студент

Продолжение таблицы 13

Основной	5	Сбор материалов и анализ существующих разработок по тематике ВКР	Студент
	6	Проведение экспериментальных расчетов и обоснований по тематике ВКР	Студент
	7	Выбор наиболее подходящей и перспективной методики по тематике ВКР	Студент
	8	Оценка эффективности полученных результатов	Студент
Заключительный	9	Согласование полученных результатов с научным руководителем	Руководитель, студент
	10	Составление пояснительной записки ВКР	Студент

### 3.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ

Трудовые затраты в большинстве случаев образуют основную часть стоимости темы, поэтому важным моментом является определение трудоемкости работ ВКР каждого из участников.

Трудоемкость выполнения оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости  $t_{ожі}$  используется следующая формула:

$$t_{ожі} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5}, \quad (3.2)$$

где  $t_{ожі}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения  $i$ -ой работы чел.-дн.;

$t_{\min i}$  – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы (оптимистическая оценка), чел.-дн.;



$t_{maxi}$  – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной  $i$ -ой работы (пессимистическая оценка), чел.-дн.

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях  $T_{pi}$ , учитывающая параллельность выполнения работ несколькими исполнителями. Такое вычисление необходимо для обоснованного расчета заработной платы, так как удельный вес зарплаты в общей сметной стоимости составляет около 65 %.

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{Ч_i} , \quad (3.3)$$

где  $T_{pi}$  – продолжительность одной работы, раб. дн.;

$t_{ожi}$  – ожидаемая трудоемкость выполнения одной работы, чел.-дн.

$Ч_i$  – численность исполнителей, выполняющих одновременно одну и ту же работу на данном этапе, чел.

### 3.2.3 Разработка графика проведения ВКР

Наиболее удобным и наглядным является построение ленточного графика проведения работ в форме диаграммы Ганта.

Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \times k_{кал} , \quad (3.4)$$

где  $T_{ki}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в календарных днях;

$T_{pi}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в рабочих днях;

$k_{кал}$  – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{кал} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}} , \quad (3.5)$$

где  $T_{кал}$  – количество календарных дней в году;

$T_{вых}$  – количество выходных дней в году;

$T_{пр}$  – количество праздничных дней в году.

Согласно данным, приведенным в производственном календаре на 2017 год, количество календарных дней составляет 365 дней, рабочих – 247 дней, выходных – 104 дня, а количество праздничных дней – 14, таким образом:

$$k_{\text{кал}} = \frac{365}{365 - 104 - 14} = 1,48$$

$$k_{\text{кал}} = 1,48$$

Все рассчитанные значения заносим в таблицу 14.



После заполнения таблицы 14 строим календарный план-график (таблица 15). График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) за период времени дипломирования. При этом работы на графике выделяем различной штриховкой в зависимости от исполнителей.

Таблица 14 – Временные показатели проведения ВКР

Название работы	Трудоёмкость работ			Исполнители	Длительность работ в рабочих днях $T_{pi}$	Длительность работ в календарных днях $T_{ki}$
	$t_{min}$ , чел-дни	$t_{max}$ , чел-дни	$t_{ожi}$ , чел-дни			
Составление и утверждение темы ВКР	2	3	2	Руководитель, студент	1	2
Выдача задания по тематике ВКР	1	2	2	Руководитель	2	3
Определение этапов и сроков выполнения ВКР	4	5	5	Руководитель	5	8
Подбор литературы по тематике ВКР	8	10	9	Студент	9	14
Сбор материалов и анализ существующих разработок по тематике ВКР	16	18	17	Студент	17	26
Проведение экспериментальных расчетов и обоснований по тематике ВКР	12	16	14	Студент	14	21
Выбор наиболее подходящей и перспективной методики по тематике ВКР	3	5	4	Студент	4	6
Оценка эффективности полученных результатов	3	5	4	Студент	4	6
Согласование полученных результатов с научным руководителем	2	5	4	Руководитель, студент	2	3
Составление пояснительной записки ВКР	4	6	5	Студент	5	8
			<b>Итого</b>	<b>Руководитель</b>	<b>10</b>	<b>16</b>
				<b>Студент</b>	<b>56</b>	<b>86</b>

Таблица 15 – Календарный план-график проведения ВКР по теме

№ работ	Вид работ	Исполнители	$T_{ki}$ кал. дн.	Продолжительность выполнения работ												
				февраль		март			апрель			май			июнь	
				2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
1	Составление и утверждение темы ВКР	Руководитель, студент	2													
2	Выдача задания по тематике ВКР	Руководитель	3													
3	Определение этапов и сроков выполнения ВКР	Руководитель	8													
4	Подбор литературы по тематике ВКР	Студент	14													
5	Сбор материалов и анализ существующих разработок по тематике ВКР	Студент	26													
6	Проведение экспериментальных расчетов и обоснований по тематике ВКР	Студент	21													
7	Выбор наиболее подходящей и перспективной методики по тематике ВКР	Студент	6													
8	Оценка эффективности полученных результатов	Студент	6													
9	Согласование полученных результатов с научным руководителем	Руководитель, студент	3										 			
10	Составление пояснительной записки ВКР	Студент	8													

 – студент;  – руководитель.

### 3.2.4 Бюджет ВКР

При планировании бюджета ВКР необходимо обеспечить полное и верное отражение различных видов расходов, связанных с его выполнением.

В процессе формирования бюджета ВКР используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты ВКР;
- основная заработная плата исполнителей темы ВКР;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- затраты научные и производственные командировки;
- контрагентные расходы;
- накладные расходы.

#### 3.2.4.1 Расчет материальных затрат ВКР

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расхi} , \quad (3.6)$$

где  $m$  – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении ВКР;

$N_{расхi}$  – количество материальных ресурсов  $i$ -го вида, планируемых к использованию при выполнении ВКР (шт., кг, м, м<sup>2</sup> и т.д.);

$C_i$  – цена приобретения единицы  $i$ -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м<sup>2</sup> и т.д.);

$k_T$  – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Цены на расходные материалы взяты по прайс-листу на официальном сайте сети магазинов «Канцелярский мир» г. Томск на май 2017 года. Заносим материальные затраты в таблицу 16.

Таблица 16 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (Зм), руб.
Бумага	лист	200	2,00	400,00
Картридж	шт	1	1141,60	1141,60
Ручка	шт	2	34,30	68,60
Карандаш ч/г	шт	2	20,50	41,00
Линейка	шт	2	18,00	36,00
<b>Итого</b>				<b>1687,20</b>

### 3.2.4.2 Основная заработная плата исполнителей темы

В этой статье расходов планируется и учитывается основная заработная плата исполнителей, непосредственно участвующих в проектировании разработки.

$$C_{\text{осн/зп}} = \sum t_i \cdot C_{\text{зп}i}, \quad (3.7)$$

где  $t_i$  - затраты труда, необходимые для выполнения  $i$ -го вида работ, в рабочих днях,  $C_{\text{зп}i}$  - среднедневная заработная плата работника, выполняющего  $i$ -ый вид работ, (руб./день).

Среднедневная заработная плата определяется по формуле:

$$C_{\text{т}i} = \frac{D+D \cdot K}{F}, \quad (3.8)$$

где  $D$  - месячный оклад работника (в соответствии с квалификационным уровнем профессиональной квалификационной группы),  $K$  - районный коэффициент (для Томска – 1,30),  $F$  – количество рабочих дней в месяце (в среднем 22 дня).

Затраты на оплату труда студента-дипломника могут определяться как оклад инженера кафедры (учебно-вспомогательный персоналу) в соответствии с квалификационным уровнем профессиональной квалификационной группы, либо по тарифной сетке, принятой на предприятии, где студент-дипломник проходил практику.

Расчет затрат на основную заработную плату приведен в таблице 17.

Таблица 17 – Расчет основной заработной платы

Исполнитель	Оклад, руб.	Средняя заработная плата, руб./дн.	Трудоем- кость, раб. дн.	Основная заработная плата, руб.
Руководитель	23100,00	2415,00	10	24150,00
Студент	17000,00	1777,28	56	99527,68
<b>Итого</b>				<b>123677,68</b>

Для руководителя:

$$C_{mi} = \frac{D+D \cdot K}{F} = \frac{23100,00+23100,00 \cdot 1,3}{22} = 2415 \text{ руб/дн.}$$

Для студента:

$$C_{mi} = \frac{D+D \cdot K}{F} = \frac{17000+17000 \cdot 1,3}{22} = 1777,28 \text{ руб/дн.}$$

### 3.2.4.3 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot Z_{\text{осн}}, \quad (3.9)$$

где  $k_{\text{доп}}$  – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,15).

Таблица 18 – Расчет дополнительной заработной платы

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Коэффициент дополнительной заработной платы	Дополнительная заработная плата, руб.
Руководитель	24150,00	0,15	3622,50
Студент	99527,68		14929,16
<b>Итого</b>			<b>18551,66</b>

### 3.2.4.4 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{\text{внеб}} = k_{\text{внеб}} \cdot (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}), \quad (3.10)$$

где  $k_{\text{внеб}}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.).

На 2017 г. в соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30%. На основании пункта 1 ст.58 закона №212-ФЗ для учреждений осуществляющих образовательную и научную деятельность в 2017 году водится пониженная ставка – 27,1%.

Отчисления во внебюджетные фонды представлены ниже.

Таблица 19 – Отчисления во внебюджетные фонды

<b>Исполнитель</b>	<b>Основная заработная плата, руб</b>	<b>Дополнительная заработная плата, руб</b>
Руководитель проекта	24150,00	3622,50
Студент-дипломник	99527,68	14929,16
Коэффициент отчислений	0,271	
<b>Итого</b>	<b>38544,15</b>	

### 3.2.4.5 Накладные расходы

Величина накладных расходов определяется по следующей формуле:

$$З_{\text{накл}} = (\sum \text{статей 1/4}) \cdot k_{\text{нр}}, \quad (3.11)$$

где  $k_{\text{нр}}$  – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

Величину коэффициента накладных расходов примем в размере 16%.

Таким образом, накладные расходы равны:

$$З_{\text{накл}} = (1687,20 + 123677,68 + 18551,66 + 38544,15) \cdot 0,16 = 29193,72 \text{ руб.}$$



### 3.2.4.6 Формирование бюджета затрат ВКР

Определение бюджета затрат на проведение ВКР приведен в таблице 20.

Таблица 20 – Расчет бюджета затрат ВКР

Наименование статьи	Сумма, руб.	Удельный вес затрат в общей сумме
1. Материальные затраты ВКР	1687,20	0,8%
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	123677,68	58,43%
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	18551,66	8,77%
1. Отчисления во внебюджетные фонды	38544,15	18,21%
2. Накладные расходы	29193,72	13,79%
3. Бюджет затрат ВКР	211654,41	100%

### 3.4 Определение эффективности исследования

В данном разделе была проведена оценка перспективности и успешности разрабатываемого проекта мобильного комплекса информирования и оповещения населения на базе прицепа МЗСА 832162.202. Результаты этой оценки показали, что проект является эффективным, потому что его характеристики соответствуют техническим требованиям, при том, что цена проекта намного ниже, чем у основных конкурентных технических решений.

В дальнейшем видна перспектива применения разработанного проекта МКИОН, в качестве современного средства информирования и оповещения населения как в чрезвычайных ситуациях, так и повседневно.

В ходе выполнения раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» был произведен анализ конкурентных технических решений, в котором выявлено конкурентное преимущество разработки. Составлен SWOT-анализ, в ходе которого выявлены

сильные, слабые стороны проекта, а также возможности и угрозы. Определен перечень этапов и работ, распределены исполнители. В качестве исполнителей выступили руководитель и студент. Также был составлен календарный план-график проведения ВКР, на котором изображены временные интервалы выполнения определенных этапов. Так же были проведены расчеты материальных затрат, основной и дополнительной заработной платы, отчислений во внебюджетные фонды и расчет накладных расходов. Можно сделать вывод, что бюджет затрат на выполнение ВКР составил 120481,72 рубля.

## **4 РАЗДЕЛ «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

### **Введение**

Согласно стандарту ГОСТ ИСО 26000-2012, социальная ответственность – это ответственность организации за воздействие ее решений и деятельности на общество и окружающую среду через прозрачное и этическое поведение. Содействует устойчивому развитию, включая здоровье и благосостояние общества, учитывает ожидания заинтересованных сторон, соответствует применяемому законодательству и согласуется с международными нормами поведения, интегрировано в деятельность всей организации и применяется в ее взаимоотношениях[11].

В данном разделе выпускной квалификационной работы будут рассмотрены вредные и опасные производственные факторы.

### **4.1 Характеристика объекта исследования**

Представленная выпускная квалификационная работа является исследовательской, поэтому в разделе производственная и экологическая безопасность может быть описано рабочее место оператора МКИОН.

Рабочее положение сотрудника, как правило, сидя, с небольшим физическим напряжением. Рабочее место представляет собой стол с персональным компьютером. Можно выделить следующие факторы, которые будут влиять на здоровье человека: неизменное длительное положение тела, воздействие электромагнитных полей (ЭМП), напряжение глаз.

## **4.2 Производственная безопасность**

### **4.2.1 Анализ вредных и опасных факторов проектируемой производственной среды**

В настоящее время эффективная профессиональная деятельность невозможна без обеспечения безопасности человека в среде обитания. Учитывая, что превращение биосферы в техносферу привело к стремительному росту опасностей и чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, вопросы защиты человека (безопасность) и окружающей природной сферы (экологичность) должны решаться специалистами всех отраслей.

Вредные проявления факторов в рассматриваемой рабочей зоне обусловлены электромагнитными излучениями от ПК, поэтому с точки зрения безопасности важно научиться пользоваться компьютером и правильно организовать работу.

Отрицательное влияние компьютера на человека является комплексным, во время работы за компьютером на организм влияет целый ряд негативных физических и психологических факторов. Физическими факторами являются

- повышенная пульсация светового потока;
- широкий спектр излучения от дисплея, который включает рентгеновскую, ультрафиолетовую и инфракрасную области;
- повышенный уровень электромагнитных излучений различных частот от монитора и системного блока;
- загрязнение воздуха пылью;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- возникновение на экране монитора статических зарядов, заставляющих частички пыли двигаться к ближайшему заземленному предмету, которым оказывается лицо пользователя;
- повышенный уровень статического электричества при неправильно спроектированной рабочей зоне;

- опасный уровень напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;
- опасность возникновения пожара.

Далее более подробно будут рассмотрены вредные, психологические и опасные факторы, воздействующие на оператора МКИОН.

## **4.2.2 Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды**

### **4.2.2.1 Микроклимат**

Параметры микроклимата являются оптимальными, если они при длительном и непрерывном воздействии на человека гарантируют сохранение адекватного функционирования и теплового состояния организма, создают условия теплового оптимума и являются основой для высокого уровня работоспособности. Допустимые и оптимальные значения параметров микроклимата устанавливаются в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88 [12], исходя из категории тяжести выполняемой работы, величины избытков явного тепла и периода года.

Помещение, где выполняет свои работы оператор МКИОН, относится к помещениям, в которых ведутся легкие физические работы, в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340 - 03 [13], должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 21.

Таблица 21 – Оптимальные величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений для категории работ Ia

Период года	Наименование параметра			
	Температура воздуха, С°	Температура поверхностей, С°	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с.
Холодный	22-24	21-25	40-60	0,1
Теплый	23-25	22-26	40-60	0,1

В МКИОН применяется кондиционирование воздуха, в целях создания и поддержания оптимальных параметров микроклимата.

#### **4.2.2.1.1. Подвижность воздуха**

В производственных помещениях конвекционными потоками воздуха создается подвижность воздуха, каковые возникают или в следствии кольматажа холодных масс воздуха, или разности температур несколькими участками производственных помещений, или создается искусственно в результате вентилирования помещения.

Повышенная подвижность воздуха негативно влияет на организм человека, вызывая потерю тепла и может являться причиной простудных заболеваний.

В помещении МКИОН, которое рассматривается в данной ВКР, подвижность воздуха в норме.

#### **4.2.2.2 Освещение**

Работа, выполняемая на ЭВМ относится к III разряду зрительной работы. Недостатки вида работ:

- ухудшенная контрастность между изображением и фоном;
- вероятность появления прямой блескости;
- отражение экрана;

Нормируемые показатели искусственного освещения согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 [14], приведены в таблице 22.

В связи с тем, что естественное освещение отсутствует, на рабочем месте должно применяться искусственное освещение

Таблица 22. – Нормируемые показатели искусственного освещения

Помещение	Рабочая поверхность и плотность нормирования КЕО и освещенности (Г - горизонтальная, В – вертикальная) и высота плоскости над полом, м	Искусственное освещение				
		Освещённость, лк			Показатель дискомфорта	Коэффициент пульсации освещенности, Кп, % не более
		При комбинированном освещении		При общем освещении		
		Всего	От общего			
1	2	3	4	5	6	7
Помещения для работы с дисплеями и видеомониторами, залы ЭВМ	Г-0,8 Экран монитора: В- 1,2	500 -	300 -	400 200	15 -	10 -

#### 4.2.2.3 Производственный шум

В помещении низкий уровень общего шума. Источниками шума могут быть кондиционер, вентиляция, ЭВМ, и при движении МКИОН посторонний шум.

В помещении эквивалентный уровень звука не должен превышать 50 дБА. Для того, чтобы соответствовать стандартам рекомендуемо звукопоглощающее покрытие потолка, стен и пола.

- Для того, чтобы снизить шум в рабочем помещении МКИОН, рекомендуются следующие мероприятия:
- рациональная планировка;
- снизить шум на 6 - 8 дБ поможет облицовка потолка, стен и пола звукопоглощающим материалом;

Защита от шума производится в соответствии с ГОСТ 12.1.003-83. Звукоизоляция ограждающих конструкций должна отвечать требованиям главы СанПиН 11-12-77 [15].

#### 4.2.2.4 Опасность повышенного уровня напряженности электромагнитного поля

Электромагнитное поле, характеризующиеся напряженностями магнитных и электрических полей, исключительно вредны для здоровья людей. Основными источниками проблем для здоровья людей, работающих на персональном компьютере, являются мониторы, так как они источники преимущественно вредных излучений, негативно влияющих на здоровье.

Предельно допустимые значения излучений от ПЭВМ в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03[12] приведены в таблице 23.

Все дисплеи проходят испытания на соответствие требованиям безопасности, например, международным стандартам MRP 2, TCO 99, для предупреждения внедрения опасной техники.

Дабы уменьшить вредное влияние включенного видеомонитора на организм работника, необходимо соблюсти требования:

- от экрана до глаз на рабочем месте располагаться на расстоянии не менее 600-700 мм;
- использование экранных фильтров, тип - "Полная защита";
- в зависимости от вида и категории трудовой деятельности необходимо соблюдение рационального режима труда и отдыха на протяжении всего рабочего дня.

Таблица 23 – Временные допустимые уровни ЭМП, создаваемых ПЭВМ

Наименование параметров		ВДУ ЭМП
Напряженность электрического поля	в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	25 В/м
	в диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	2,5 В/м
Плотность магнитного потока	в диапазоне частот 5 Гц – 2 кГц	250 нТл
	в диапазоне частот 2 кГц – 400 кГц	25 нТл
Электростатический потенциал экрана видеомонитора		500 В



### **4.2.3 Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производённой среды**

#### **4.2.3.1 Электробезопасность**

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту человека от воздействия электрического тока. Положением о соблюдении электробезопасности является ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ [16].

Опасный производственный фактор в помещении – поражение электрическим током. Основными причинами этого могут послужить прикосновение к токоведущим или конструктивным частям, оказавшимся под напряжением. Аудитория относится к категории помещений без повышенной опасности и характеризуется следующими признаками: температура воздуха и влажность в норме, отсутствие сырости, химически активной среды, токопроводящих пыли и полов.

С тем чтобы исключить опасность поражения электрическим током должны соблюдаться правила электрической безопасности:

- перед включением ЭВМ в сеть визуально проверить ее электропроводку на отсутствие замыкания токопроводящих частей на корпус компьютера и на отсутствие возможных нарушений изоляции;
- немедленно отключить от электрической сети ЭВМ при появлении признаков замыкания и устранить неисправность;
- при включенной ЭВМ к приборам, имеющим естественное заземление запрещается прикасаться одновременно.

### **4.2.3.2 Пожарная безопасность**

Степень огнестойкости мобильного комплекса принимается в зависимости от назначения, категории по взрывопожарной и пожарной опасности.

Пожар в помещении может возникнуть в результате нарушения правил пожарной безопасности, при перегрузках и коротком замыкании оборудования.

Для устранения причин возникновения пожара и его тушения при возгорании в помещении проводится комплекс профилактических противопожарных мероприятий:

- использование только исправного оборудования;
- отключение электрооборудования, освещения и электропитания по окончании работ;
- проведение периодических инструктажей по пожарной безопасности;
- назначение ответственного за пожарную безопасность помещения;
- курение в строго отведенном месте, за пределами МКИОН;
- содержание путей и проходов для эвакуации людей в свободном состоянии.
- издание приказов по вопросам усиления пожарной безопасности [17].

### **6.2.3.3 Механический фактор**

Опасными механическими факторами производственной среды называют факторы, способные привести к механическому травмированию.

Под механическим травмированием человека понимают повреждения кожных покровов, мышц, костей, сухожилий, позвоночника, глаз, головы и других частей тела. Причиной такого рода травм являются прежде всего шероховатость поверхности, острые кромки и грани инструмента и

оборудования, движущиеся механизмы и машины, незащищенные элементы производственного оборудования, передвигающиеся изделия, материалы, заготовки, разрушающиеся конструкции. В большинстве отраслей экономики именно такого рода травмы приводили к инвалидности, смерти или были причиной групповых травм. Механические травмы в экономике России в целом являются причиной около 60 % травм с летальным исходом.

Дабы избежать механической травмы для оператора МКИОН, водитель транспортного средства, к которому присоединен МКИОН-прицеп, должен соблюдать правила дорожного движения. Так же должны соблюдаться требования безопасности на рабочем месте.

### **4.3 Экологическая безопасность**

Мобильный комплекс информирования и оповещения населения является современным комплексом технических средств, установленных на базовом шасси с классом токсичности не ниже ЕВРО-5. В период эксплуатации не производит вредных выделений и промышленных отходов в окружающую среду выше ПДК.

Устанавливаемое электронное оборудование не выделяет вредных веществ в атмосферу, не имеет источников шума, вибрации и иных вредных физических воздействий.

Утилизация оборудования МКИОН, как твердого отхода, может привести к загрязнению почвы или выбросу в атмосферу загрязняющих веществ, углекислого газа, или образование тепла в случае пожара (подрыва).

По истечении срока службы ПК и другого оборудования МКИОН, их можно отнести к отходам электронной промышленности.

Переработка таких видов отходов осуществляется путем разделения на однородные компоненты, выделения пригодных для дальнейшего использования компонентов и частей с целью направления их для дальнейшего использования согласно [18].

Пластмассовые части ЭВМ утилизируются при высокотемпературном нагреве без доступа воздуха. Части компьютера, печатные платы, содержащие тяжелые металлы и замедлители горения могут при горении выделять опасные диоксиды. Поэтому для опасных отходов существуют специальные печи, позволяющие использовать теплоту сжигания. Подобный способ утилизации является дорогостоящим, поэтому не стоит исключать вероятность образования токсичных выбросов.

Отходы, не подлежащие переработке и вторичному использованию, подлежат захоронению на полигонах или в почве.

#### **4.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях**

Возможные чрезвычайные ситуации при использовании МКИОН на базе прицепа – пожары.

Пожар в помещении МКИОН может возникнуть в результате нарушения правил пожарной безопасности, при перегрузках и коротком замыкании оборудования. Так же возможен при возникновении ДТП.

Дабы исключить возникновение пожара проводится комплекс профилактических противопожарных мероприятий от использования только исправного оборудования и правильного его применения до соблюдения правил дорожного движения водителем, к машине которого присоединен МКИОН на базе прицепа.

#### **4.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

Контроль условий труда осуществляют службы охраны труда совместно с комитетом профсоюзов. Данный контроль заключается в проверке состояния производственных условий для работающих, выявлении отклонений от требований безопасности, законодательства о труде, стандартов, правил и норм охраны труда, постановлений, директивных документов, а также проверке

выполнения службами, подразделениями и отдельными группами своих обязанностей в области охраны труда. Этот контроль осуществляют должностные лица и специалисты, утвержденные приказом по административному подразделению. Ответственность за безопасность труда в целом по предприятию несут директор и главный инженер.

Ведомственные службы охраны труда совместно с комитетами профсоюзов разрабатывают инструкции по безопасности труда для различных профессий с учетом специфики работы, а также проводят инструктажи и обучение всех работающих правилам безопасной работы.

#### **4.5.1 Требования к организации и оборудованию рабочих мест**

Рабочее место – это часть пространства, в котором инженер осуществляет трудовую деятельность, и проводит большую часть рабочего времени. Рабочее место, хорошо приспособленное к трудовой деятельности работника, правильно и целесообразно организованное, в отношении пространства, формы, размера обеспечивает ему удобное положение при работе и высокую производительность труда при наименьшем физическом и психическом напряжении.

Согласно ГОСТ 12.2.032-78 [19] конструкция рабочего места и взаимное расположение всех его элементов должно соответствовать антропометрическим, физическим и психологическим требованиям. Большое значение имеет также характер работы. В частности, при организации рабочего места инженера должны быть соблюдены следующие основные условия:

- оптимальное размещение оборудования, входящего в состав рабочего места;
- достаточное рабочее пространство, позволяющее осуществлять все необходимые движения и перемещения;
- необходимо естественное и искусственное освещение для выполнения поставленных задач;

- уровень акустического шума не должен превышать допустимого значения.

Основным рабочим положением является положение сидя. Поэтому для исключения возникновения заболеваний, связанных с малой подвижностью работника, необходимо иметь возможность свободной перемены поз. Необходимо соблюдать режим труда и отдыха с перерывами, заполняемыми “отвлекающими” мышечными нагрузками на те звенья опорно-двигательного аппарата, которые не включены в поддержание основной рабочей позы.

По условиям работы рабочее место инженера относится к индивидуальному рабочему месту для работы сидя. Его рабочее место должно занимать площадь не менее 6 м, высота помещения должна быть не менее 4 м, а объем - не менее 20 м<sup>3</sup> на одного человека.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе работы было рассмотрено информирование как способ защиты населения в чрезвычайных ситуациях на примере проекта мобильного комплекса информирования и оповещения населения (МКИОН).

В процессе исследования подробно изучены современные средства информирования и оповещения населения на основе мобильного комплекса информирования и оповещения населения, проведен их сравнительный анализ по эффективности применения и экономичности.

Проведена разработка проекта мобильного комплекса информирования и оповещения населения на базе прицепа МЗСА 832162.202.

Определено оснащение и технические характеристики проекта. Разработаны подсистема массового информирования, подсистема сбора информации, подсистема радиационного и химического контроля, подсистема звукового сопровождения информации, определен их состав, оборудование и оснащение.

Проведены расчеты аэродинамической устойчивости и максимального угла подъема МКИОН.

Так же были разработаны рекомендации по эксплуатации проекта.

Таким образом, задачи выполнены, цель достигнута.

МКИОН на базе прицепа МЗСА 832162.202 является новым видом мобильных комплексов, так как сосредоточен на легком классе техники, тем самым решая проблемы мобильности и необходимости подбора особого вида техники, к которому будет присоединен.

На основе полученных данных, можно сделать вывод, что, МКИОН на базе прицепа МЗСА 832162.202, экономически более выгоден.

Мобильный комплекс информирования и оповещения населения на базе прицепа МЗСА 832162.202 необходим в соответствии с законодательством Российской Федерации, а его построение зависит от органа исполнительной власти.

## СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ

1. Романцов И. И., Юркина В. А. Обзор жидкофазных огнетушащих составов, применяемых при тушении пожаров на объектах энергетики. Воздействие составов на организм человека // Энергетика: эффективность, надежность, безопасность: материалы трудов XXI Всероссийской научно-технической конференции: в 2 т., Томск, 2-4 Декабря 2015. - Томск: Скан, 2015 - Т. 2 - С. 290-292

2. Юркина В. А., Романцов И. И. Анализ эффективности жидкофазных огнетушащих составов на основе жидкого стекла [Электронный ресурс] // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения: сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. В 2-х томах, Томск, 5-6 Ноября 2015. - Томск: Изд-во ТПУ, 2015 - Т. 2 - С. 342-344. - Режим доступа: [http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2015/C52/V2/C52\\_V2.pdf](http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2015/C52/V2/C52_V2.pdf)

3. Юркина В. А., Долдин И.Н. Информирование как основной способ защиты [Электронный ресурс] // VI Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Неразрушающий контроль: электронное приборостроение, технологии, безопасность» 23 – 27 мая 2016г.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Характеристика чрезвычайных ситуаций, происшедших на территории Российской Федерации за 2017 год [Электронный ресурс] – свободный режим доступа: [http://www.mchs.gov.ru/activities/stats/CHrezvichajnie\\_situacii/2017\\_god](http://www.mchs.gov.ru/activities/stats/CHrezvichajnie_situacii/2017_god)
2. О гражданской обороне, Федеральный закон № 28-ФЗ. – М., 1998
3. Оповещение и информирование населения [Электронный ресурс] – свободный режим доступа: <http://89.mchs.gov.ru/document/468213>
4. Концепция создания комплексной системы информирования и оповещения населения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] – свободный режим доступа: <http://gochs.info/download/Koncepcija-sistemy-opovecshenija-o-ChS.pdf>
5. Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС): Учебно-методическое пособие / Щепин П.А., Метлушин С.В., Урванцева С.В., Ширококов С.В., Мерзлякова Д.Р. — М.: Ижевск: Изд-во ФГБОУ ВПО Удмуртского государственного университета, 2011. – 112 с.
6. Порядок использования систем оповещения [Электронный ресурс] – свободный режим доступа: <http://volga.mchs.ru/document/487988>
7. Средства оповещения [Электронный ресурс] – свободный режим доступа: <http://studepedia.org/index.php?vol=1&post=7077>
8. Современные технологии информирования [Электронный ресурс] – свободный режим доступа: <http://studepedia.org/index.php?vol=1&post=7078>
9. Координация и контроль деятельности комплексных систем безопасности и ОКСИОН [Электронный ресурс] – свободный режим доступа: <http://southern.mchs.ru/folder/133578>
10. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: учебно-методическое пособие. / Видяев И.Г., Серикова

Г.Н., Гаврикова Н.А. – М.: Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 36 с.

11. ГОСТ ИСО 26000-2012. Руководство по социальной ответственности [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-iso-26000-2012>

12. ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

13. СанПиН 2.2.2/2.4.1340 – 03. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы.

14. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий

15. СанПиН 11-12-77. Защита от шума.

16. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов

17. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности, Федеральный закон №123-ФЗ. – М., 2012.

18. Типовая инструкция по охране труда при работе на персональном компьютере ТОИ Р-45-084-01, [Электронный ресурс] – URL: <http://mvf.klerk.ru/spr/spr89.htm>, свободный

19. ГОСТ 12.2.032-78 Рабочее место при выполнении работ сидя.