

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



Институт электронного обучения
 Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
 Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Обеспечение безопасности населения и объектов жизнедеятельности при землетрясении на юге Республики Алтай

УДК 614.8:550.348.436 (571.151)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E22	Матыева Марина Олеговна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Крепша Нина Владимировна	к.г.-м.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
Старший преподаватель	Романцов Игорь Иванович	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ЭБЖ ИНК ТПУ	Романенко Сергей Владимирович	профессор, д.х.н.		

Томск – 2017 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

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 ¹ (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 работодателях, 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)

¹ Критерии АИОР (Ассоциации инженерного образования России) согласованы с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI

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



Институт электронного обучения
 Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
 Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав. кафедрой ЭБЖ

 (Подпись) (Дата) С.В. Романенко
 (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

Бакалаврской работы

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

Студенту:

Группа	ФИО
3-1E22	Матыевой Марине Олеговне

Тема работы:

Обеспечение безопасности населения и объектов жизнедеятельности при землетрясении на юге Республики Алтай	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	№ 1847/с от 15.03.2017

Срок сдачи студентом выполненной работы:	до 15.06.2017 г.
--	------------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(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.).</i></p>	<p><i>Объектом исследования является эндогенный процесс – землетрясение на юге Республики Алтай.</i></p>
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <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>	<p><i>Изучить и провести анализ литературных источников и нормативных документов по проблеме оценки и прогноза землетрясений в России и Республике Алтай. Обосновать мониторинговые исследования на территории Республики Алтай. Составить программу по обеспечению безопасности населения при возникновении сильного землетрясения в Кош-Агачском районе. Разработать план эвакуации и защиты населения от ЧС. Разработать памятку для населения, проживающего в зоне с повышенной сейсмической активностью.</i></p>

		<i>Проработать вопрос организации управления ликвидацией чрезвычайной ситуации при землетрясении.</i>
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>		
Раздел	Консультант	
Литературный обзор	Доцент кафедры ЭБЖ Крепша Нина Владимировна	
Расчетная часть		
«Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	Ассистент кафедры менеджмента Шулинина Ю.И.	
«Социальная ответственность»	Старший преподаватель кафедры ЭБЖ Романцов И.И.	

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Крепша Н.В.	к.г.-м.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1Е22	Матыева Марина Олеговна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ**

Студенту:

Группа	ФИО
3-1E22	Матыевой Марине Олеговне

Институт	ИнЭО	Кафедра	ЭБЖ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	20.03.01 Техносферная безопасность

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

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Оклад руководителя – 26300 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 НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	- Технология QuaD
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Формирование плана и графика разработки: - определение структуры работ; - определение трудоемкости работ; - разработка графика Ганта. Формирование бюджета затрат на научное исследование: - материальные затраты; - затраты на специальное оборудование; - 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 Ганта</i>
3. <i>Расчет бюджета затрат НИ</i>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Шулинина Ю.И.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E22	Матыева Марина Олеговна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-1E22	Матыевой Марине Олеговне

Институт	ИнЭО	Кафедра	ЭБЖ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	20.03.01 Техносферная безопасность

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона).	Объектом исследования является рабочее место спасателей при ликвидации землетрясении.
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Производственная безопасность 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности: 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:	1.1. Рассмотреть вредные факторы: – значительные отклонения микроклимата; – недостаточная освещенность рабочей зоны; – повышенный уровень шума; – повышенный уровень вибрации; – запыленность воздуха рабочей зоны. 1.2. Рассмотреть опасные факторы: – механические опасности при использовании оборудования и гидравлического аварийно-спасательного инструмента. – электробезопасность. Поражения электрическим током. – пожаровзрывобезопасность. Рассмотреть средства защиты спасателей от опасных факторов.
2. Экологическая безопасность:	Экологическая безопасность: – пылевидные и газообразные выбросы с низким содержанием вредных веществ в атмосферу; – разработка решения по обеспечению мероприятий по защите окружающей среды.
3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	Безопасность в чрезвычайных ситуациях: – мероприятия по обеспечению устойчивости состояния зданий и сооружений, дорог; – разработка действий населения при землетрясении и меры ликвидации ее последствий.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	Основные нормативно-правовые акты при осуществлении безопасной деятельности спасателей: 1. ГОСТ Р 22.9.05-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Комплексы средств индивидуальной защиты спасателей. Общие технические требования. 2. ГОСТ 22.9.03-97. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Средства инженерного обеспечения аварийно-спасательных работ. Общие технические

	<p>требования.</p> <p>3. ГОСТ 22.3.03-97. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения.</p> <p>4. ГОСТ Р 22.9.01-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательный инструмент и оборудование. Общие технические требования.</p>
--	---

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-1E22	Матыева Марина Олеговна		

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



Институт электронного обучения
 Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
 Уровень образования бакалавр
 Кафедра экологии и безопасности жизнедеятельности
 Период выполнения (осенний/весенний семестр 2016/2017 учебного года)

Форма представления работы:

Бакалаврская работа
(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы

Срок сдачи студентом выполненной работы:	15.06.2017 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля)/ Вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
До 01 февраля 2017г.	Определение темы ВКР и получение задания. Подбор и ознакомление с литературными и нормативно-правовыми источниками по избранной теме, изучение отобранной литературы и нормативно-правовых материалов. Составление предварительного плана выпускной квалификационной работы.	3
До 15 февраля 2017г.	Составление окончательного плана выпускной квалификационной работы, согласование с руководителем ВКР.	5
До 17 марта 2017г.	Сбор и обработка фактического материала, написание «черновика» первой главы выпускной квалификационной работы, предоставление «черновика» первой главы на проверку руководителя. Предоставление результатов исследования, отраженных в первой главе на проверку.	10
До 3 апреля 2017г.	Сбор и обработка фактического материала, написание «черновика» второй главы выпускной квалификационной работы, предоставление «черновика» на проверку руководителя.	10
До 15 мая 2017г.	Сбор и обработка фактического материала, написание «Черновика» третьей главы выпускной квалификационной работы, предоставление «черновика» на проверку руководителя.	10
До 30 мая	Подготовка к защите выпускной квалификационной работы: подготовка доклада и презентации,	10

2017г.	консультация с руководителем.	
31 мая 2017г.	Предварительная защита ВКР.	5
До 6 июня 2017г.	Доработка ВКР с учетом замечаний руководителя, оформление работы в соответствии со стандартами, выкладывание ВКР на ЭБС.	5
До 13 июня 2017г.	Рецензирование ВКР	5
До 15 июня 2017г.	Доработка ВКР с учетом замечаний руководителя, оформление работы в соответствии со стандартами, формирование «чистовика» ВКР	10
До 16 июня 2017г.	Оценка руководителем качества выполненной работы, в том числе:	
	Оригинальность темы / Актуальность использованного материала / Научное обоснование исследуемой проблемы	7
	Четкость, последовательность, грамотность изложения материала в тексте ВКР	5
	Собственный вклад студента в решение рассматриваемой проблемы	5
	Владение тематикой / Способность к свободному изложению материала	10
	ИТОГО	100

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Крепша Н.В.	к.г.-м.н.		

СОГЛАСОВАНО:

Зав.кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ЭБЖ ИНК ТПУ	Романенко С.В.	профессор, д.х.н.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа на тему «Обеспечение безопасности населения и объектов жизнедеятельности при землетрясении на юге Республики Алтай» состоит из текстового документа, выполненного на 102 страницах. Текстовый документ содержит 5 рисунков, 12 таблиц, список используемых источников – 42.

Ключевые слова: ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ, ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ, СЕЙСМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ, КОШ-АГАЧСКИЙ РАЙОН, ЭВАКУАЦИЯ НАСЕЛЕНИЯ, ЛИКВИДАЦИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ, ОПОВЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ, ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ.

Объектом исследования является эндогенный процесс – землетрясение на юге Республики Алтай.

Цель работы – обеспечения безопасности населения и объектов жизнедеятельности при землетрясении на юге Республики Алтай.

Для решения данной цели выдвинуты следующие **задачи:**

- Обосновать мониторинговые исследования на территории Республики Алтай.
- Составить программу по обеспечению безопасности населения при возникновении сильного землетрясения в Кош-Агачском районе.
- Определить структуру управления ликвидацией чрезвычайной ситуации при землетрясении.

Данная работа выполнена с использованием нормативно-правовых документов, литературных источников и материалов производственных практик.

В результате исследования были разработаны мероприятия по обеспечению защиты населения и объектов жизнедеятельности при землетрясении.

Область применения: работа может быть использована при анализе чрезвычайных ситуаций в ГУ МЧС России по Республике Алтай, Сибирском региональном центре.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

В данной работе применены следующие термины с соответствующими определениями:

Землетрясение – это подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней мантии и передающиеся на большие расстояния в виде упругих колебаний [40].

Сейсмическое районирование – картографирование в сейсмоактивных территориях (различающихся по геоструктурным и тектоническим особенностям) сейсмической опасности, основанное на идентификации зон возникновения очагов землетрясений и изучении сейсмического эффекта, создаваемого ими на земной поверхности [40].

Предвестник землетрясения – один из признаков предстоящего или вероятного землетрясения, выражаемый в виде форшоков, деформаций земной поверхности, изменений параметров геофизических полей, состава и режима подземных вод, состояния и свойств вещества в зоне очага вероятного землетрясения [40].

Эвакуация населения – комплекс мероприятий по организованному вывозу всеми видами транспорта и выводу пешим порядком населения из городов и населенных пунктов и размещение его в загородной зоне [40].

Ликвидация последствий землетрясений – комплекс мероприятий, направленных на поиск и спасение пострадавших, блокированных в завалах, поврежденных зданиях, сооружениях, оказание им первой медицинской помощи и эвакуация нуждающихся в дальнейшем лечении в медицинские учреждения, а также первоочередное жизнеобеспечение пострадавшего населения [40].

Силы и средства РСЧС – силы и средства территориальных, функциональных и ведомственных или отраслевых подсистем и звеньев

РСЧС, предназначенные или привлекаемые для выполнения задач по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций [40].

Оповещение населения – это своевременное предупреждение населения о надвигающейся опасности, а также информирование о порядке поведения в создавшихся условиях [41].

Режим повышенной готовности – функционирование подсистемы при ухудшении производственно-промышленной, радиационной, химической, биологической и т.д. обстановки, при получении прогноза о возможности возникновения чрезвычайных ситуаций, угрозе начала особого периода [19].

Режим чрезвычайной ситуации – функционирование подсистемы при возникновении и ликвидации чрезвычайных ситуаций в мирное время, а также возможного применения современных средств поражения [19].

Защита населения – совокупность взаимосвязанных по времени, ресурсам и месту проведения мероприятий, направленных на предотвращение или предельное снижение потерь населения и угрозы его жизни здоровью от поражающих факторов и воздействий чрезвычайных ситуаций [40].

В данной ВКР применены следующие обозначения и сокращения:

ЧС – Чрезвычайные ситуации;

ГО – Гражданская оборона чрезвычайных ситуаций;

ГУ МЧС – Главное управление министерства чрезвычайных ситуаций;

РА – Республика Алтай;

ОСР – Общее сейсмическое районирование

ОДС – объединенная диспетчерская служба;

ЦУКС – центр управления в кризисных ситуациях;

ЕДДС – единая дежурно-диспетчерская служба;

КЧС – комиссия по чрезвычайным ситуациям;

РСЧС – единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

ТП РСЧС – территориальные подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций;

ПБ – пожарная безопасность;

СРЦ – Сибирский региональный центр;

ЦГМОС – центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;

ВГТРК «Горный Алтай» – Всероссийская государственная телевизионная и радиовещательная компания «Горный Алтай»;

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	17
1. Анализ литературных источников по проблеме оценки и прогноза землетрясений в России и по Республике Алтай.....	19
1.1 Анализ литературных источников и нормативно-правовых документов о землетрясениях.....	19
1.2 Сейсмическое районирование территории и предшественники землетрясений как основа прогноза землетрясений	23
1.3 Организация мониторинговых исследований на территории Республики Алтай.....	31
2. Программа по обеспечению безопасности населения при землетрясении на юге Республики Алтай (Кош-Агачский район).....	35
2.1 Оповещение органов управления РСЧС, поисково-спасательных служб, рабочих и служащих, населения о возникновении землетрясения.	35
2.2 Приведение и развертывание в готовность сил и средств РСЧС, их состав, сроки готовности и предназначение. Организация работы.....	38
2.3 Защита населения при землетрясении.....	42
2.4 Организация мероприятий по планированию эвакуации населения при землетрясении на территории Кош-Агачского района.....	44
2.4.1 Эвакуация населения при землетрясении транспортными средствами на территории Кош-Агачского района.....	46
2.4.2 Эвакуация населения пешими колоннами.....	49
2.4.3 Размещение населения.....	50
2.5 Памятка населению по правилам поведения при землетрясениях...	52
3. Организация управления ликвидацией чрезвычайной ситуацией при землетрясении в Кош-Агачском районе.....	54
3.1 Организация работ по ликвидации последствий землетрясения.....	54
3.1.1 Способы и приёмы ведения спасательных работ.....	55
3.1.2 Оценка ущерба, материальных и людских потерь при	

землетрясения	56
3.2 Медицинское обеспечение пострадавших при возникновении разрушительного землетрясения	60
4. Финансовый менеджмент ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	64
4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	64
4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования.....	64
4.1.2 Технология QuaD.....	65
4.2 Планирование научно-исследовательских работ.....	66
4.2.1 Структура работы в рамках научного исследования.....	66
4.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ.....	67
4.2.3 Разработка графика проведения научного исследования.....	68
4.2.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ).....	72
4.3 Определение эффективности исследования.....	77
5. Социальная ответственность.....	79
5.1 Анализ выявленных вредных факторов.....	80
5.2 Анализ выявленных опасных факторов.....	88
5.3 Экологическая безопасность.....	92
5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	94
5.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	95
Заключение.....	96
Список использованных источников.....	98

ВВЕДЕНИЕ

Человечество живёт в постоянно изменяющейся природной среде и является её частью. Люди привыкают и приспосабливаются к долговременным и сезонным изменениям природной среды в любых природно-климатических зонах Земли. Последние годы особенно часто, происходят изменения природной среды кратковременного характера, которые угрожают жизни человека или наносят большой экономический ущерб, следовательно, являются опасными [1].

Одним из наиболее опасных, частых и страшных природных катастроф является землетрясения. Они уносят десятки и сотни тысяч человеческих жизней и вызывают опустошительные разрушения на огромных пространствах. Землетрясение, как правило, сопровождается множеством звуков различной интенсивности в зависимости от расстояния до источника его возникновения. В горах возможны обвалы и лавины. Если землетрясение происходит под водой, возникают цунами, которые вызывают страшные разрушения на суше. Ученые различных стран прилагают большие усилия в изучении природы землетрясений и их прогноза. К сожалению, предсказать место и время землетрясения, за исключением нескольких случаев, до сих пор еще не удается [2].

Актуальностью является разработка мероприятий для защиты населения и объектов жизнедеятельности при землетрясении.

Объектом исследования является эндогенный процесс – землетрясение на юге Республики Алтай.

Цель выпускной квалификационной работы – обеспечения безопасности населения и объектов жизнедеятельности при землетрясении на юге Республики Алтай.

Для решения данной цели выдвинуты следующие **задачи**:

– Обосновать мониторинговые исследования на территории Республики Алтай.

– Составить программу по обеспечению безопасности населения при возникновении сильного землетрясения в Кош-Агачском районе.

– Определить структуру управления ликвидацией чрезвычайной ситуации при землетрясении.

Работа выполнена с использованием литературных источников и материалов производственных практик.

При выполнении выпускной квалификационной работы применялся комплекс методов: описательный, картографический, сравнительно-географический, метод наблюдений.

Практическая значимость – работа может быть использована при анализе чрезвычайных ситуаций в ГУ МЧС России по Республике Алтай, Сибирском региональном центре МЧС России.

1 АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПО ПРОБЛЕМЕ ОЦЕНКИ И ПРОГНОЗА ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ В РОССИИ И ПО РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ

1.1 Анализ литературных источников и нормативно-правовых документов о землетрясениях

Решение проблемы прогноза землетрясений интересовала человека со времен его появления. В течение многих времен тема землетрясения, и его предсказания были охвачены многими легендами и мифами. В древние времена человек думал, что землетрясения происходят из-за проступки какой-то кары. Впервые научное и вполне обоснованное мнение о возникновении землетрясения высказал в 1757 году М.В. Ломоносов. Он распределил землетрясения на волнообразные колебания, распространяющиеся в коре, и нечувствительные трясения, незаметные для ощущения.

В 50-е годы прошлого века в СССР под руководством академика Г.А. Гамбурцева была развернута исследования по решению проблемы прогноза землетрясений: доставлены новые интересные сведения о структуре земной коры, изучены региональные сейсмологические наблюдения, поставлены задачи по поиску разных геофизических предвестников землетрясений. Результатов было много, но ожидавшихся признаков выявить не удалось. Первая попытка исследования по прогнозу окончилась полным провалом.

Следующую попытку решили принять китайские сейсмологи. Они постарались учесть опыт наших ученых. Было основано Центральное сейсмологическое бюро и провинциальные центры, куда регулярно поступали данные о аномалиях природы. Несколько раз китайские сейсмологи смогли определить место и примерное время землетрясений. И в 1975 году им удалось предсказать за несколько часов землетрясение в

городе Хайчен. Но не все землетрясения следовали Хайченскому образцу. 26 июля 1976 года в Пекине произошло землетрясение с магнитудой 7 и эпицентром в 150 км, которое они не смогли заранее предсказать.

После этого происшествия предсказание прогноза землетрясений сильно уменьшился. Были 2-3 раза удачных случая предсказать время и место землетрясения. Но основной процент предсказать землетрясения не удалось [3].

Во всем мире причиной землетрясений считается активность тектонических плит.

На территории России в большинстве случаев землетрясения встречаются в Камчатском крае, на Алтае и на Кавказе. В последнее время подземные толчки ощущаются в Туве. Это связано с тем, что 3 плиты: Евразийская, Аравийская и Тихоокеанская контактируют друг с другом. На Кавказе Аравийская плита при движении на север сталкивается с Евразийской плитой. Тихоокеанская плита, сдвигается на Евразийскую плиту с другой стороны. В итоге получается, что на стыке этих трех плит происходят самые сильные, разрушительные землетрясения.

В нашей стране наиболее разрушительные землетрясения случаются на Камчатском крае. Это говорит о том, что результатом активности литосферы могут являться не только разрушения от подземных толчков, но и от наводнений, вызванных этими толчками [4,5].

На территории России самое сильное и разрушительное землетрясение произошло 28 мая 1995 года на Сахалине в небольшом городке Нефтегорске. Сила этого землетрясения была 7,2 балла по шкале Рихтера. Были разрушены все дома. Эпицентр катастрофы был всего в 20 км от населенного пункта. Погибло 2040 человек. Этот город был разрушен.

С 1995 года на территории нашей страны землетрясения такого масштаба разрушений и числу пострадавшего населения не было [4].

Землетрясения на Алтае происходят с давних времен. Сильнейшие землетрясения на Алтае неоднократно происходили последние 10000 лет. Первые сведения о землетрясениях Алтая появились в 1761 году. Это знаменитое Монгольское землетрясение произошло 9 декабря 1761 года с магнитудой 8 и интенсивностью около 11 баллов [6]. И лишь потом в 1996 году выяснилось, что эпицентр того землетрясения был в Курайской степи (это как раз то место, где произошло землетрясение 27-28 сентября 2003 года).

Документальные свидетельства о сотрясении земной коры на территории Алтая относятся к 1734, 1803, 1861 и 1885 годам, уровень сейсмической активности колебался в пределах от 4 до 6 баллов.

9 и 23 июля 1905 года Цэцэрлэгское землетрясение силой 12 баллов с эпицентром на территории современной Монголии прошло по Горному Алтаю, достигнув северных регионов Сибири, тогда на Алтае погиб один человек. Еще одними из крупнейших примеров этих землетрясений служат Монголо-Алтайское землетрясение (на территории Монголии) 1931 года (8 баллов) и Гоби-Алтайское землетрясение 1957 года (8,1 балл).

6 ноября 1986 года жители Республики Алтай ощутили небольшие толчки земной коры. Эпицентр находился на границе Хакасии и Тувы. Подобное явление отмечалось и летом 1988 года.

14 июня 1990 года произошло сильнейшее землетрясение, получившее название «Зайсанское», в результате которого в Казахстане погиб ребенок. На Алтае в 21 час оно достигло Рубцовска, Алейска, Славгорода, Камня-на-Оби, Барнаула, к счастью больших бед не принесло.

3 августа 1990 года произошло еще одно землетрясение близ казахстанского озера Зайсан, задевшее и Республику Алтай и Алтайский край. Его сила в эпицентре и на этот раз была 8-9 баллов, в Казахстане было разрушено около пятисот домов, восемь человек получили ранения. Жертв и разрушений на территории Республики Алтай не было.

В ночь с 12 на 13 марта 1996 года в районе монгольско-китайской границы произошло сильное землетрясение. В эпицентре его сила составляла 6-7 баллов [7].

27 сентября 2003 года было Алтайское землетрясение. Признаки этого землетрясения наблюдались еще с 1998 года: проявление аномальных склоновых площадных смещений грунта вдоль сейсмогенерирующего разлома; активное проявление оползней в виде старых и появлении новых вдоль р. Чаган-Узун. Предшественниками землетрясения было так же резкое изменение уровня и состава подземных вод, и поведение животных.

Был отмечен еще ряд геофизических, геологических, геодезических, метеорологических признаков, которые в данный момент изучаются учеными для выработки комплексных критериев прогноза возможных землетрясений Горного Алтая [8].

До сегодняшнего дня на территории Республики Алтай происходят подземные толчки. Последние толчки 2017 года:

– 1 февраля 0:26 местного времени в Усть-Коксинском районе Республики Алтай зарегистрирован подземный толчок магнитудой 4. Как сообщает Алтае-Саянский филиал Единой Геофизической службы РАН, землетрясение произошло в 206 км к юго-западу от Горно-Алтайска, в 8 км от границы с Казахстаном.

Координаты эпицентра 50.26 градуса северной широты и 84.71 градуса восточной долготы. Интенсивность сотрясений в эпицентре – 4,9 балла по шкале MSK-64. В 50-километровую зону попали села Карагай, Банное, Талда, Абай, Амур.

– 23 мая 8:01 местного времени в Кош-Агчском районе Республики Алтай произошло землетрясение магнитудой 3,2. По данным Алтае-Саянского филиала Единой Геофизической службы РАН, эпицентр находился 234 км к юго-востоку от Горно-Алтайска.

Координаты эпицентра – 50.16 градуса северной широты и 87.67 градуса восточной долготы. В 50-километровую зону попали населенные пункты Акташ, Чибит, Курай, Кызыл-Таш. Интенсивность в эпицентре – 3,7 балла по шкале MSK-64 [42].

1.2 Сейсмическое районирование территории и предшественники землетрясений как основа прогноза землетрясений

Прогноз включает в себя как *сейсмическое районирование*, так и выявление *предшественников землетрясения*.

Сейсмическое районирование – выделение областей, в которых можно ожидать землетрясения определенной магнитуды или балльности. Сейсмическое районирование разного масштаба проводится на основании учета множества особенностей: геологических, тектонических и других. Карты сейсмического районирования несут информацию о распространении землетрясений в том или ином районе. Карта сейсмического районирования впервые была составлена Г.П. Горшковым в 1936 г. На карте показана интенсивности сейсмической активности в баллах (6-10 баллов) для средних геологических условий, а также место землетрясения. С тех пор эта карта несколько раз уточнялась и переиздавалась [8].

Для территории России комплект карт ОСР-97 А, В, С был утвержден 28 марта 1998 г. вице-президентом Н.П. Лавровым (рисунок 1). Этот комплект карт, включён в Строительные нормы и правила – СНиП П-7-81* «Строительство в сейсмических районах» и принят в 2000 г. Госстроем России в качестве нормативных документов, выполнение которых является обязательным для всех проектных и строительных организаций, осуществляющих работы на территории страны. На картах показана интенсивность сейсмической активности в баллах (6-10 баллов)

для средних геологических условий (песчано-глинистые грунты с глубиной залегания подземных вод более 6 метров), а также место землетрясения. Карты характеризуют разную степень сейсмической опасности на трёх уровнях вероятности – 90 % (карта А), 95 % (карта В), 99 % (карта С): вероятность возможного превышения интенсивности в течение 50 лет (ОСР-97-А – 10 %; ОСР-97-В – 5 %; ОСР-97-С – 1 %). Время не прогнозируется. Новые карты ОСР-97 впервые разрешили количественно оценивать степень сейсмического риска для конкретных строительных объектов [37].

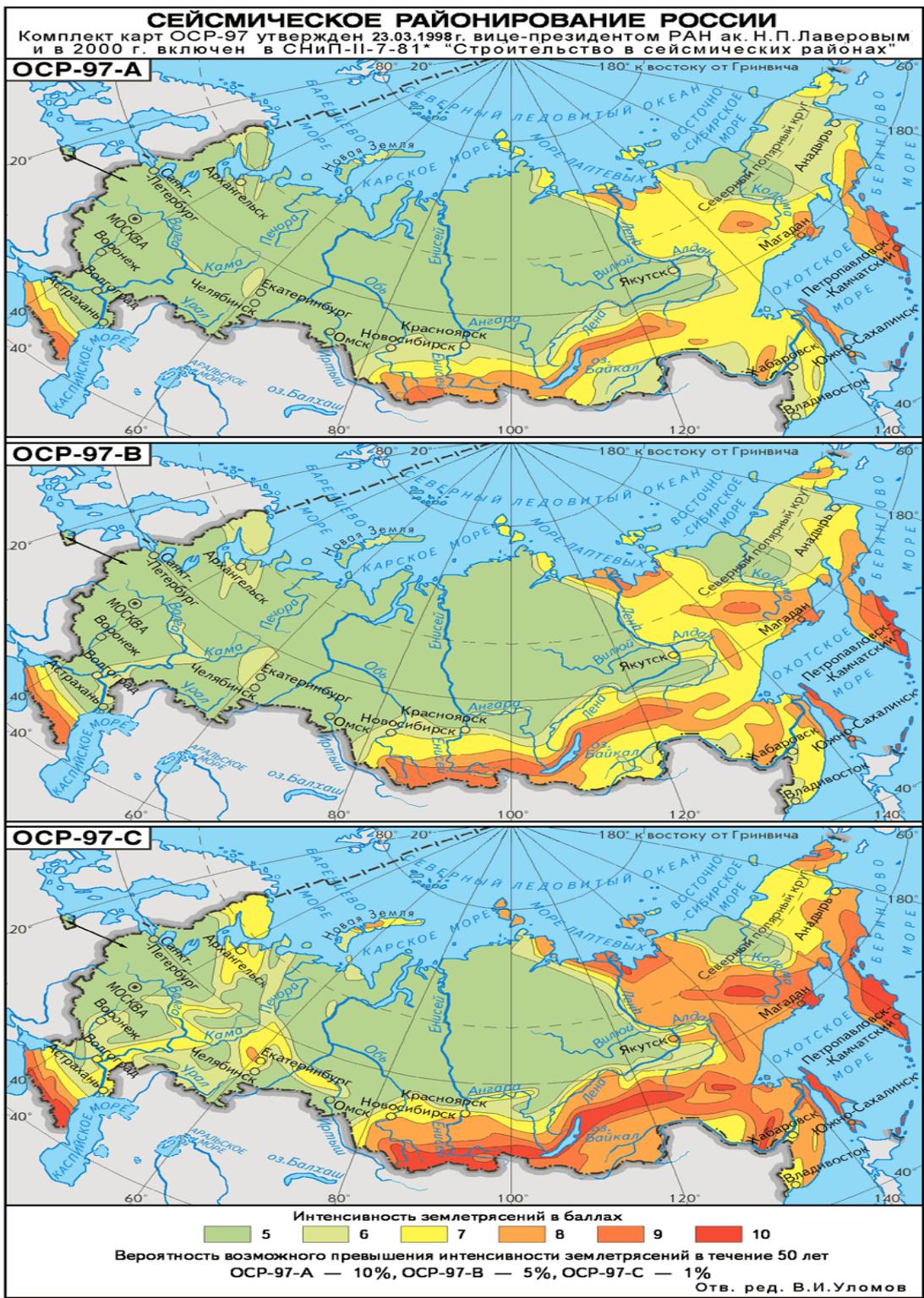


Рисунок 1 – Сейсмическое районирование территории России (Лавров Н.П., 1998 г.)

Территория Республика Алтай в тектоническом плане оценивается как регион с наибольшей сейсмической активностью в пределах обширной Алтае-Саянской складчатой области в координатах: 80°-100° в. д., 46°-52° с. ш. Об этом свидетельствует то, что треть общего количества

происшедших землетрясений на указанной площади зарегистрирована в Республике Алтай.

Также для территории Республики Алтай составлена карта сейсмического районирования ОСР-97 – Тозыяков Н.Н., 2005 (рисунок 2).

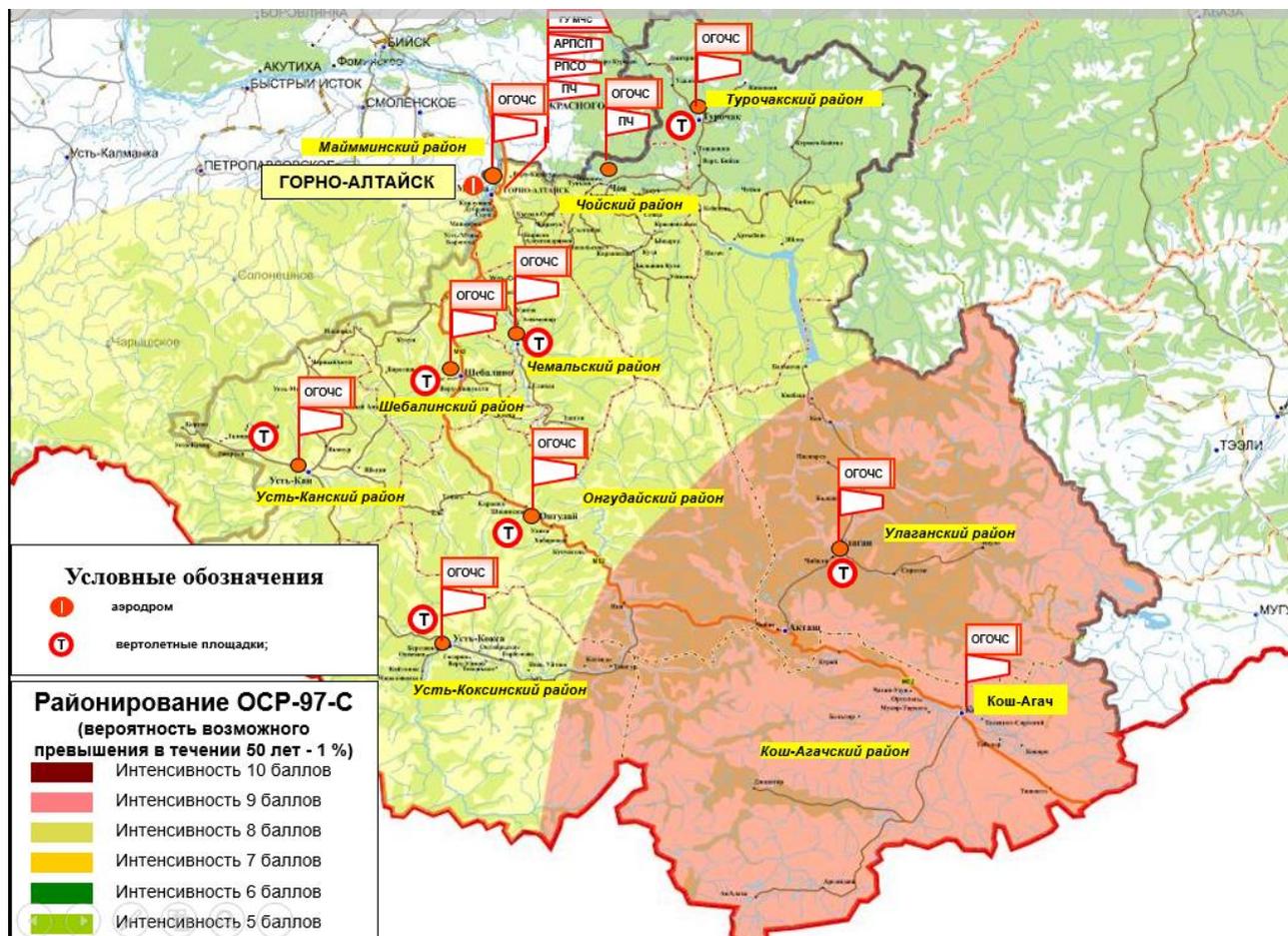


Рисунок 2 – Сейсмологическая обстановка на территории Республики Алтай (Тозыяков Н.Н., 2005)

И по карте видно, что вся территория Республики Алтай попадает в зону сейсмической активностью 8-9 баллов MSK-64.

В связи с наибольшей плотностью населения, самая тяжелая обстановка может сложиться в МО «г. Горно-Алтайске» (8 баллов) с населением 68,9 тыс. чел.; в МО «Кош-Агачский район» (Кош-Агач, Мухор-Тархата, Ортолык, Бельтир, Чаган-Узун, Джазатор) – 9 баллов по сейсмической шкале MSK-64 с 18,8 тыс. чел. и МО «Улаганский район» (Акташ, Чибит, Улаган) – 9 баллов по сейсмической шкале MSK-64 с 11,3

тыс. чел., а остальные муниципальные образования – до 8 баллов по сейсмической шкале MSK-64.

Разрушению и обвалам подвергнутся более 42500 зданий, что составит 86% всего фонда зданий и сооружений республики.

На основании карт сейсмической опасности и результатов паспортизации зданий и инженерных сооружений с оценкой их уязвимости строятся карты сейсмического риска [20].

Каждому землетрясению предшествуют различные виды предвестников [3]. В настоящее время количество основных предвестников землетрясений достигает более 200.

Сейсмичность. Положение и число землетрясений различной магнитуды может служить важным индикатором приближающегося сильного землетрясения. Например, сильное землетрясение часто предваряется роем слабых толчков. Выявление и подсчет землетрясений требует большого числа сейсмографов и соответствующих устройств для обработки данных.

Движения земной коры. Геофизические сети с помощью триангуляционной сети на поверхности Земли и наблюдения со спутников из космоса с помощью лазерных источников света могут выявить крупномасштабные деформации земной коры (изменение формы). Повторные съемки требуют больших затрат времени и средств, поэтому иногда между ними проходит несколько лет и изменения на земной поверхности не будут вовремя замечены и точно датированы.

Наклоны земной поверхности. Угол наклона земной поверхности измеряется с помощью прибора наклономера. Наклонометры обычно устанавливаются около разломов на глубине 1-2 м ниже поверхности земли и их измерения указывают на выразительные изменения наклонов незадолго до возникновения слабых землетрясений.

Деформации. Для измерения деформаций горных пород бурят скважины и устанавливают в них деформографы. Эти приборы фиксируют

величину относительного смещения двух точек. После этого деформация определяется путем деления относительного смещения точек на расстояние между ними.

Скорости сейсмических волн. Скорость сейсмических волн зависит от напряженного состояния горных пород, через которые волны распространяются. Изменение скорости продольных волн – сначала ее понижение (до 10%), а затем, перед землетрясением, – возврат к нормальному значению, объясняется изменением свойств горных пород при накоплении напряжений.

Геомагнитизм. Из-за разрушений горных пород и движения земной коры – земное магнитное поле может испытывать локальные изменения. С целью изменения магнитного поля были разработаны специальные приборы-магнитометры. Такие изменения наблюдались перед землетрясениями в тех районах, где были установлены эти приборы.

Земное электричество. Измерения проводятся с помощью электродов, помещенных в почву на расстоянии нескольких километров друг от друга. При этом измеряется электрическое сопротивление толщи земли между ними [2].

Содержание радона в подземных водах и появление необычных запахов (газ радон). Не редко перед землетрясениями и после них наблюдается выход из земли в атмосферу радона. Рост концентрации радона после землетрясения обусловлен образование трещин и вибрациями среды в основном подземном толчке и афтершотоках. Выход радиоактивного радона из земли в атмосферу приводит к дополнительной ионизации воздуха продуктами радиоактивного распада радона, что ведет, в свою очередь к росту концентрации ионов. Вследствие этого, в окрестности эпицентра возможно увеличение атмосферной проводимости и уменьшение электрического поля [9].

Резкое изменение уровня воды в водоемах и скважинах. Перед землетрясениями наблюдается частое понижение и повышение уровня

грунтовых вод из-за изменений усиленного состояния горных пород. Уровень воды в скважинах может колебаться при прохождении сейсмических волн, даже если скважина находится далеко от эпицентра: в одних скважинах он становится выше, в других – ниже.

Изменение температурного режима приповерхностных земных слоев. В настоящее время накоплено много факторов, которые говорят об изменении температурного режима приповерхностных земных слоев в периоды сейсмической активизации.

Аномальное поведение животных. В течение многих лет неоднократно говорилось о необычном поведении животных перед землетрясением [2].

Кроме того, существует предположение, о *возможности быстрых вариаций механических и пьезоэлектрических напряжений*, которые создадут условия для генерации электромагнитных волн. Эти волны будут распространяться к поверхности вдоль разломов, связанных с очагом землетрясения, причем разломы будут играть роль своеобразных волноводов и передавать энергию и вещество на расстояние.

Жителям сейсмоопасных районов надо всегда быть готовыми к неприятным происшествиям природы.

В 2002 году Алтай-Саянской опытно-методической сейсмологической экспедицией был дан прогноз о возможном землетрясении на Алтае в ближайшие годы. Однако краткосрочный прогноз (за месяц, за два-три дня) не был дан. Между тем, землетрясению предшествовал целый ряд разнообразных предвестников:

- изменение уровня и состава подземных вод;
- появление объёмной активности радона;
- отмечались многочисленные подвижки оползней;
- незадолго перед землетрясением местные жители наблюдали необычное поведение животных.

Также в день землетрясения был отмечен ряд необычных явлений: свечение, огненные шары; густой туман в районе эпицентра; «заревело» озеро Окырак-Кёль в Бельтирском поселении, что видимо, связано с сильным газовыделением в связи с динамическим поджатием горных пород [9].

По словам очевидцев, 27 сентября в Бельтире также наблюдалась не характерная для этого места и времени погода. В течение всего дня наблюдался густой туман, низкая облачность (примерно 10 баллов). Во второй половине дня подул резкий, шквальный ветер. Землетрясению предшествовала резкая смена погоды. Все небо закрыли темные облака, опустился туман, было похоже, что вскоре выпадет снег. А случайные наблюдатели со стороны с. Курай и с. Чаган-Узун в этот день наблюдали «летающие на юг большие звездочки» и «какие-то зарницы». Эти, к сожалению, разрозненные и строго не зафиксированные данные, напоминают аэрономические явления на о. Шикотан [11].

С 24 сентября и до основного толчка (27 сентября), а также на протяжении длительного времени происходило образование туманов, которые двигались из долин р. Талдуру и р. Чаганка в сторону с. Бельтир, к месту их слияния.

На количественный и качественный характер изменения метеопараметров не в малой степени влияют на гелиочувствительность Горного Алтая. Территория Горного Алтая чутко реагирует на солнечную активность, которая в свою очередь является одним из регуляторов климата [12].

Для изучения характера изменения метеопараметров во время землетрясения исследователями отобраны и проанализированы данные Горно-Алтайского ЦГМОС. Были учтены суточные данные по температуре, давлению и влажности по двум ГМС: Горно-Алтайск и Кош-Агач.

Еще в 80-х годах выявлено, что практически каждому землетрясению предшествует сбой равновесие функций температура-давление. Отмечено, что сбои равновесия функций температура-давление встречается как положительного, так и отрицательного знака, т.е. в некоторых случаях происходит избыток, а в других – недостаток давления атмосферы.

Анализ характеристик давления и влажности за изучаемый период показывает аномальное изменение этих параметров 23.09.03 г., что свидетельствует о том, что землетрясения представляют собой наиболее энергоемкую и разрушительную часть комплексной системы процессов геолого-геофизической среды. Следовательно, атмосфера является более динамичной и чувствительной средой к предшествующим землетрясениям явлениям, отражая даже удаленные землетрясения [9].

1.3 Организация мониторинговых исследований на территории Республики Алтай

Организация мониторинга исследований на территории Республики Алтай изучается методом комплексного обследования геодинамики и сейсмичности геоблока путем расстановки сейсмических станций, которые регистрируют местные и дальние землетрясения.

Непрерывный мониторинг сейсмического режима территории Республики Алтай проводится в Алтае-Саянском филиале Геофизической службы СО РАН. Этот филиал выполняет несколько функций: контроль за сейсмической обстановкой на территории Республики Алтай и в прилегающих регионах, оповещение и обмен сейсмической информацией с заинтересованными органами. Функционально он состоит из нескольких частей: связь (коммуникационный блок), хранение данных (серверный блок), блок обработки и интерпретации сейсмических данных.

Основным методом комплексного обследования геодинамики сейсмичного геоблока является площадная расстановка сейсмических станций, настроенная на регистрацию местных, близких и дальних землетрясений [13].

На территории Алтая до землетрясения начала формироваться локальная сеть сейсмологических станций Алтайского сейсмического полигона. Место для полигона было выбрано, основываясь на результатах сейсмологического режима. Формирование сейсмологического режима, началось вокруг интересных геологических объектов, обладающих повышенной сейсмической активностью. В центре полигона оказались две впадины – Курайская и Чуйская – и их горное обрамление – Курайский, Северо-Чуйский и Южно-Чуйский хребты. Восточная граница полигона достигает Шапшальского хребта, а северная захватывает оз. Телецкое.

Полигон состоит из двух участков – северного и южного. В девяностые годы XX века сеть стационарных станций для всей Республики Алтай включала три станции: Артыбаш, Акташ и Усть-Кан. Две первые станции в настоящее время являются опорными пунктами северного и южного участков полигона, а станция Усть-Кан играет важную роль в повышении точности наблюдений, как станция, позволяющая «взглянуть» на сейсмический.

В 2001 г. аналоговая аппаратура на ранее упомянутых сейсмических станциях была изменена на цифровую. В 1990 г. восстановлена законсервированная станция Тюнгур, в 2001 г. она переоснащена цифровой аппаратурой. В мае 2001 г. была основана сейсмологическая станция Кайтанак. В 2002 г. были проведены работы, которые можно рассматривать как начало функционирования Алтайского сейсмологического полигона. На территории полигона начали работать новые цифровые сейсмологические станции: Улаган, Чаган-Узун, Яйлю и Еланда. Станции Акташ и Артыбаш были переоборудованы как базовые пункты для небольших экспедиционных работ в зоне полигона.

В 2002 г. были организованы первые экспедиционные работы по изучению землетрясений малых энергий в районе Курайского хребта. В 2003 г. развитие сети станций полигона было продолжено. Сейсмическая станция Джазатор запущена в эксплуатацию 20 августа. Через неделю запущена станция Ташанта и летом 2003 г. в окрестности Курайской впадины работала локальная сеть станций, регистрировавшая землетрясения малых энергий в эпицентральной области будущего землетрясения.

Столь быстрое развитие сети сейсмологических станций в экспериментальной области в предшествующей землетрясению период дало уникальную возможность детально анализировать сейсмического процесса перед землетрясением и в момент сейсмической активизации.

С 1 октября 2003 г. в эпицентральной зоне вновь развернута временная сеть станций, работавшая полтора месяца, а по окончании работы этой сети две станции – Чибит и Солонешенская – продолжили работу как стационарные пункты сети полигона. Эти станции расположены в непосредственной близости от структур, охваченных афтершоковым процессом, и оказывают значительное влияние на точность построений гипоцентров землетрясений [14].

На рисунке 3 дана карта, где указано расположение мониторинговых сейсмических станций на территории Республики Алтай. Их 11.



Рисунок 3 – Мониторинговые сейсмические станции на территории Республики Алтай

Условные обозначения сейсмостанций:

1 – сейсмостанция «Усть-Кан» Усть-Канский район, с. Усть-Кан	UKR	09.12.1962
2 – сейсмостанция «Тюнгур» Усть-Коксинский район, с. Тюнгур	TUNR	1980
3 – сейсмостанция «Еланда» Чемальский район, с.Еланда	ELDR	1980
4 – сейсмостанция «Артыбаш» Турочакский район, Артыбаш	ART	26.07.1980
5 – сейсмостанция «Акташ» Улаганский район, с. Акташ	AKAR	25.09.1985
6 – сейсмостанция «Кайтанак» Усть-Коксинский район, с. Кайтанак	KTNK	05.2001
7 – сейсмостанция «Яйлю» Турочакский район, с. Яйлю	YALR	07.2002
8 – сейсмостанция «Улаган» Улаганский район, с. Улаган	ULGR	28.07.2002
9 – сейсмостанция «Чаган-Узун» Кош-Агачский район, с. Чаган-Узун	CUR	13.08.2002
10 – сейсмостанция «Джазатор» Кош-Агачский район, с. Джазатор	DGZ	08.2003
11 – сейсмостанция «Чибит» Улаганский район, с. Чибит	CHB	10.2003

2 ПРОГРАММА ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИИ НА ЮГЕ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

2.1 Оповещение органов управления РСЧС, поисково-спасательных служб, рабочих и служащих, населения о возникновении землетрясения

Получив сигнал о землетрясении, орган управления ГОЧС Кош-Агачского района уточняет источник информации, докладывает информацию Руководителю ГО, председателю КЧС и ПБ района (рисунок – 4).

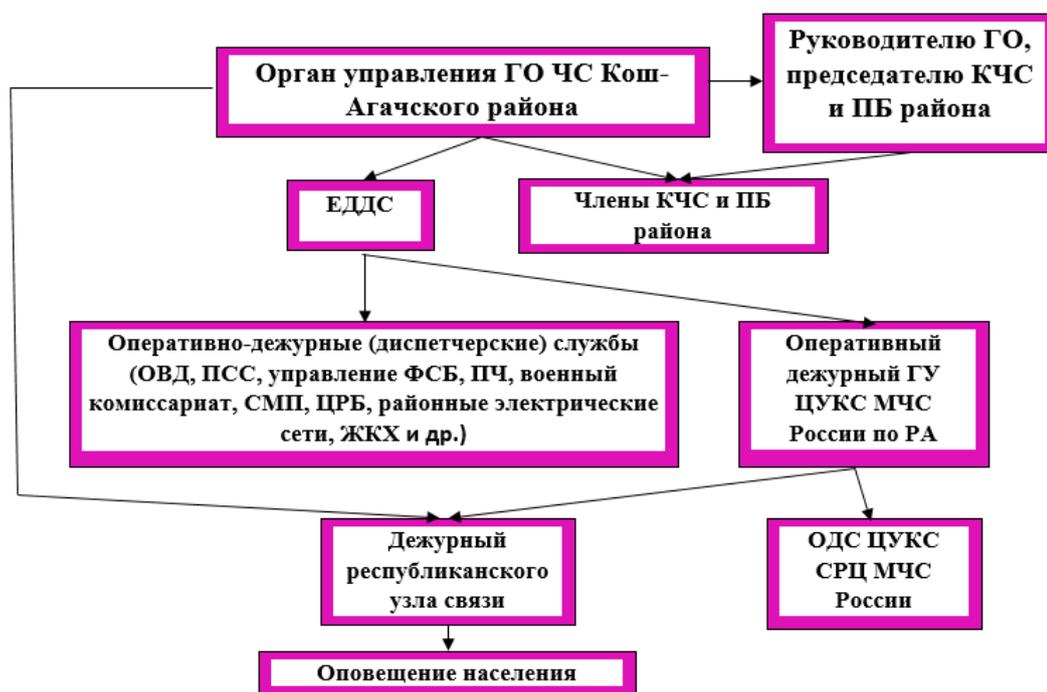


Рисунок – 4 Структура оповещения о ЧС

И по их указанию оповещает:

– членов КЧС и ПБ района, согласно схеме оповещения, через ЕДДС района, а также указание дежурному узла связи на оповещение по аппаратуре централизованного оповещения руководящего состава района;

– передает команду оперативно-дежурным (диспетчерским) службам (ОВД, ПСС, управление ФСБ, ПЧ, военный комиссариат, СМП, ЦРБ, районные электрические сети, ЖКХ ООО «Контингент», МКУ «Тепло» и др.) на приведение в готовность сил и средств районного звена территориальной подсистемы РСЧС Республики Алтай;

– докладывает об угрозе возникновения землетрясения оперативному дежурному ГУ МЧС России по РА, он в свою очередь докладывает ОДС ЦУКС СРЦ МЧС России;

– по указанию Руководителя ГО, председателя КЧС и ПБ района, а в экстренных случаях самостоятельно, ГОЧС Кош-Агачского района, оперативный дежурный ЦУКС ГУ МЧС России по Республике Алтай передают команду дежурному республиканского узла связи на оповещение населения об угрозе или о факте возникновения землетрясения.

Оповещение (информирование) на передачу информации о порядке поведения и действия населения возможно:

1. По всем техническим средствам массовой информации. Поддачи сигнала «ВНИМАНИЕ ВСЕМ!» и передачи речевого сообщения по местным каналам радиотрансляционной сети и телевизионному каналу ВГТРК «Горный Алтай».

В состав системы связи входят: ВГТРК «Горный Алтай»; Филиал «Горно-Алтайтелеком» ОАО «Ростелеком»; районный узел электросвязи – 1; мобильные устройства; ведомственные системы радио и проводной связи, в том числе: ОВД, РБ, ГУ «Управление по обеспечению мероприятий в области ГО, ЧС и ПБ Республики Алтай и Кош-Агачского района», МПР Кош-Агачского района, ЦГМОС, Филиал ОАО «МСК-СИБИРИ», УФСБ, ФАП СИ.

В дальнейшем речевая информация об угрозе возникновения землетрясения повторяется по всем теле- и радиотрансляционным каналам каждые 30 минут.

2. Задействование системы централизованного оповещения, смонированная на базе аппаратуры П-160, П-164 позволяет организовать оповещения органов управления РСЧС района по рабочим и квартирным телефонам.

3. Путем оповещения населения с использованием уличной громкоговорящей связи и электрических сирен.

Оповещение с помощью электросирен производится путем автоматического запуска сирен через электросиренные стойки, установленные на АТС района.

4. Патрульными машинами ОВД и ГИБДД Кош-Агачского района, оборудованных громкоговорящей связью.

Население Кош-Агачского района, которое попадает в зону с повышенной сейсмической активностью оповещается через теле- и радиосредства, ГГС патрульных автомобилей ГИБДД МВД района, рабочие и служащие объектов, на которых возникает угроза аварии оповещаются диспетчерским персоналом.

Также информирование населения в районе возможного возникновения чрезвычайной ситуации осуществляется путем распространения мобильных устройств: sms-сообщения, звонков и печатных изданий (листовок).

В зависимости от характера и масштабов возможного землетрясения, распоряжением Председателя КЧС и ПБ района звено территориальной подсистемы РСЧС района переводится на режим работы «повышенный» или «чрезвычайный» [19].

2.2 Приведение и развертывание в готовность сил и средств РСЧС, их состав, сроки готовности и предназначение. Организация работы

Районное звено территориальной подсистемы РСЧС республики переводится в режим **«ПОВЫШЕННОЙ ГОТОВНОСТИ»** [19]:

– принять на себе руководство деятельностью звеньев и комиссий по чрезвычайным ситуациям, формировать при необходимости оперативные группы для выявления причин ухудшения обстановки непосредственно в районе ухудшения обстановки, выработать предложения по ее нормализации;

– усилить наблюдение и контроль, за состоянием природной среды, обстановки на потенциально опасных объектах, прогнозировать возможности возникновения чрезвычайных ситуаций и их масштабы;

– принять меры по защите населения, природной среды и повысить устойчивость объектов народного хозяйства;

– повысить готовность сил средств, которые предназначены для ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций, уточнить планы их действий и выдвигать при необходимости в районы предполагаемых действий [15].

При возникновении землетрясения:

– к Ч+ 1 ч. 30 мин. – районное звено территориальной подсистемы РСЧС РА переводится на в режим повышенной готовности;

– к Ч+ 1 ч. 30 мин. – организуется круглосуточное дежурство оперативной группы КЧС и ПБ района (21 чел.);

– к Ч+ 4 ч. – приводятся в готовность без прекращения производственной деятельности силы и средства территориальной подсистемы РСЧС Республики Алтай и ее звеньев:

Районные силы:

– АТГ по эл. сетям – 15, л/с 130 чел., техники 38 ед.;

- АТГ по водо-, тепло-, канализ. сетям – 14, л/с 145 чел., техники 31 ед.;
- ГООП – 12, л/с 196 чел., техники 33 ед.;
- БСМП – 15, л/с 166 чел., техники 30 ед.;
- КВРДМ – 14, л/с 338 чел., техники 96 ед.;
- ППП – 25, л/с 285 чел., техники 30 ед.;
- Подвижная АЗС – 12, л/с 50 чел., техники 18 ед.;
- ППВС- 11, л/с 53 чел., техники 11 ед.
- автоколонна для перевозки населения – 9, л/с 103 чел., техники 57 ед.;
- автоколонна для перевозки грузов –10, л/с 130 чел., техники 68 ед.;
- звенья ручной разборки завалов – 15, л/с 95 чел., техники 62 ед.
- к Ч+ 5 часов – силами медицинской службы в количестве (8 чел., 3 ед. техники приводятся в готовность отряд первой медицинской помощи в количестве 4 человека, 1 ед. техники);
- к Ч+ 8 часов – уточняются расчеты эвакуации населения в безопасную зону и приводятся в готовность автоколонны в количестве 40 автомобилей для перевозки населения и грузов;
- к Ч+ 12 часов – силами объектов экономики проводятся в готовность резервные емкости и заполняются водой (расчет инженерного обеспечения);
- к Ч+ 12 часов – силами службы торговли и питания в количестве 9 человек, 2 ед. техники уточняется запас продовольствия и организуется его защита от последствий землетрясения, для чего выделяется 2 погрузочно-разгрузочных звена в районе и разворачиваются полевые склады;
- к Ч+ 12 часов – на объектах экономики приводятся в готовность автономные источники питания, организуется их защита от вторичных факторов поражения при землетрясении;

– к Ч+ 12 часов – уточняются расчеты по использованию инженерной техники и организуется ее защита от вторичных факторов поражения при возникновении землетрясения;

– к Ч+ 24 часа – на объектах экономики осуществляются мероприятия по подготовке к безаварийной остановке производства и предупреждению появления вторичных факторов поражения (выброс СДЯВ, пожары, разрушения и т.д.) [19].

Звено территориальной подсистемы РСЧС района переводится в режим **«ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ»:**

– организация защиты населения;

– выдвижение оперативной группы в район ЧС;

– определение границы зоны чрезвычайной ситуации;

– организация работы по обеспечению устойчивого функционирования отраслей экономики и объектов, первоочередного жизнеобеспечения пострадавшего населения;

– осуществление непрерывного контроля за состоянием окружающей природной среды в районе чрезвычайной ситуации, за обстановкой на аварийных объектах и прилегающей к ним территории [15].

При возникновении землетрясения:

– при поступлении информации о землетрясении ЕДДС района немедленно докладывает информацию Руководителю ГО, председателю КЧС и ПБ, и передает сигнал на узел связи на оповещение населения и доведение информации о порядке действий и правилах проведения населения в зоне ЧС;

– к Ч+ 30 мин – проводится проверка системы управления и связи путем подачи сигнала проверки по всем средствам связи и оповещения;

– к Ч+ 1 час – осуществляется экстренный сбор КЧС и ПБ района, ставятся задачи должностным лицам, представляется донесение оперативному дежурному ГУ МЧС России по РА;

– к Ч+ 2 часа – силами территориальной разведгруппы в количестве 10 человек, 1 ед. техники организуется разведка и сбор данных об обстановке на территории района;

– к Ч+ 2 часа – по данным разведки осуществляется расчет возможной силы землетрясения и прогноз сложившейся в результате землетрясения обстановки;

– к Ч+ 4 часа – приводятся в готовность силы и средства, привлекаемые к спасательным и другим неотложным работам;

– к Ч+ 6 часов в районе оборудуются пункты обогрева (в холодное время года) и пункты питания;

– к Ч+ 8 часов приводятся в готовность пункты временного размещения пострадавшего населения, выводимого (вывозимого) из очага разрушения и организуется его первоочередное жизнеобеспечение;

– к Ч+ 12 часов осуществляется вывод из очага разрушения сельскохозяйственных животных и обеспечение их кормами и водой;

– к Ч+ 4-8 часов в районе ЧС разворачивается подвижный пункт управления КЧС и ПБ района и оперативной группы ГУ МЧС России РА, СРЦ МЧС России;

– к Ч+ 8 часов приводятся в готовность к приему и оказанию медицинской помощи, пораженным медицинские и лечебно-профилактические учреждения.

При землетрясении силой до 7 баллов по шкале Рихтера спасательные работы будут проводится территориальными силами ГО МО района. Группировка сил в составе одного эшелона и резерва будет вести работы в 3 смены по 8 часов каждая до полного окончания спасательных работ.

Расчет сил Кош-Агачского района: 1 эшелон – 27 человек, 12 ед. техники; 2 эшелон – 67 человек, 20 ед. техники; резерв – 33 человека 10 ед. техники, всего 127 человека, 42 ед. техники.

При землетрясении силой до 9 баллов спасательные работы будут проводиться территориальными силами ГО района. Группировка сил в составе одного эшелона и резерва будет вести работы в 3 смены по 8 часов каждая до полного окончания спасательных работ. Расчет сил для района: 1 эшелон – 8 формирований / 159 человек, 44 ед. техники; 2 эшелон – 5 формирований / 54 человек, 14 ед. техники; резерв – 4 формирований, 105 человек, 31 ед. техники. Всего 17 формирований / 317 человек, 89 ед. техники [19].

2.3 Защита населения при землетрясении

Для защиты населения проводятся следующие задачи:

- а) оповестить о возникновении землетрясения с использованием всех технических средств оповещения и связи;
- б) лечебно-эвакуационные и противоэпидемические задачи:
 - эвакуировать пострадавших из сейсмической зоны в лечебно-профилактические учреждения;
 - оказать врачебную помощь пострадавшим в пути следования;
 - обеспечить пострадавшим всеми необходимыми медицинскими и санитарно-гигиеническими средствами;
 - провести санитарно-эпидемиологическую разведку;
 - оценить и выбрать источники водоснабжения;
 - организовать лабораторный контроль за качеством воды;
 - осуществлять контроль за качеством питания, работой подвижных и стационарных пунктов питания;
 - осуществлять контроль за условиями размещения сил ТП РСЧС;
 - организовать и провести дезинфекционные работы;
 - выбрать земельные участки для захоронения погибших и контролировать за организацией похорон.
- в) эвакуировать в безопасные районы;

г) обеспечить СИЗ населения, проживающего вблизи объектов с АХОВ осуществляется за счет предприятий, имеющих объекты с АХОВ.

В целях жизнеобеспечения пострадавшего населения проводятся следующие задачи:

- организовать временное размещение пострадавшего населения;
- организовать продовольственное и материально-техническое обеспечение населения;
- организовать медицинское обеспечение.

Особенности защиты населения при землетрясении:

– силами службы торговли и питания и ООП организовывается вывоз продуктов питания, промышленных товаров из разрушенных складских помещений, их размещение в безопасном месте, учет, хранение. Развертываются подвижные пункты питания, подвижные пункты продовольственного снабжения (особенно в зимнее время);

– в ожидании повторных толчков население может временно жить в палаточных городках, личных автомобилях;

– в целях предупреждения возникновения инфекционных заболеваний проводят санитарно-гигиенические и противозoonиологические задачи;

– при возникновении вторичных факторов поражения населения экстренно эвакуировать в безопасные места всеми видами транспорта и пешим порядком.

Места размещения эвакуируемого населения палаточный городок (установленные на центральных площадках сельских поселений) [15].

2.4 Организация мероприятий по планированию эвакуации населения при землетрясении на территории Кош-Агачского района

Мероприятия по планированию эвакуации населения при возникновении чрезвычайной ситуации, обусловленной землетрясением на территории Кош-Агачского района организуется под руководством Главы муниципального образования Кош-Агачского района, Председателя Комиссия по ЧС и ПБ района, через органы местного самоуправления, органы управления ГОЧС и созданные на местах эвакуационные органы, в соответствии с постановлением Правительства Республики Алтай от 18 июля 2007 года № 134 «Об организации эвакуации населения Республики Алтай в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера».

Непосредственную организацию и проведение мероприятий по эвакуации осуществляет эвакуационная комиссия Республики Алтай.

Ответственность за организацию проведения и обеспечение эвакуации населения, а также за его размещение в непострадавшие районы, возлагается на главу муниципального образования района и республики.

Всестороннее обеспечение мероприятий по эвакуации населения организуют соответствующие руководители органов исполнительной власти.

Проведение мероприятий по эвакуации осуществляется исходя из принципа необходимой достаточности и максимально возможного использования имеющихся сил и средств.

На территории Кош-Агачского района для планирования и проведения эвакуационных мероприятий при возникновении чрезвычайной ситуации, обусловленной землетрясением, созданы следующие эвакуационные органы:

- 4 эвакуационных комиссий;
- 6 сборных эвакуационных пунктов;

- 8 пунктов временного размещения;
- 6 пунктов посадки (высадки).

Для размещения пострадавшего населения Кош-Агачского района спланировано задействовать 81 стационарный ПВР общей емкостью 2100 человек и один подвижный ПВР, ёмкостью на 600 человек.

При возникновении чрезвычайной ситуации размещение и жизнеобеспечение эвакуируемого населения планируется осуществлять в границах своих административно-территориальных образований, в соответствии с выполняемыми задачами организуют работу по:

- контролю за работой эвакуационных органов и служб, обеспечивающих эвакуацию населения, материальных ценностей;
- информированию и оповещению населения о сложившейся обстановке, организации порядка проведения эвакуационных мероприятий;
- поддержанию постоянной связи с эвакуационными органами и транспортными службами всех уровней;
- организации работ по жизнеобеспечению населения, оставшегося без крова;
- организуют мероприятия по обеспечению охраны общественного порядка во всех созданных эвакоорганах.

В качестве СЭПов, а также пунктов временного размещения подлежащего эвакуации населения будут использоваться общеобразовательные школы, детские сады муниципальных образований района и ближайших районов.

Пункты посадки (высадки) на транспорт, расположенные в населённых пунктах муниципальных образований района определены в местах, удобных для сосредоточения населения, подготовлены и укомплектованы необходимым оборудованием и имуществом и готовы для проведения эвакуационных мероприятий.

Население прибывает к местам посадки общественным или личным транспортом, а из ближайших мест проживания пешим порядком.

Расчет на посадку людей и погрузку материальных ценностей, исходя из конкретно складывающейся обстановки осуществляют члены эвакуационной комиссии.

Назначенные администрации пунктов в муниципальных образованиях:

- обеспечивают своевременную подачу транспортных средств;
- организуют посадку (высадку) населения;
- ведут учет отправки (прибытия) транспортных средств и информирование об этом соответствующих эвакуационных комиссий.

Финансовое обеспечение эвакуационных мероприятий осуществляется:

- на республиканском уровне – за счет средств республиканского бюджета;
- на местном уровне – за счет средств бюджетов соответствующих муниципальных образований;
- на предприятиях – за счет средств, выделяемых на административно-управленческие и эксплуатационные расходы [19].

2.4.1 Эвакуация населения при землетрясении транспортными средствами на территории Кош-Агачского района

Для эвакуации населения из зон, где имеется угроза жизни и здоровью людей, используется транспорт муниципальных образований района, республики и организаций (учреждений, предприятий), а также транспорт взаимодействующих органов силовых структур:

- автобусов – 49 ед.
- бортовых автомобилей – 23 ед.

В целях быстрее вывода людей за пределы зон возможных разрушений, эвакуация населения проводится комбинированным способом, при этом:

а) в первую очередь вывозится население, находящееся в зоне заражения АХОВ, медицинские учреждения и население, которое не может передвигаться пешим порядком (беременные женщины, дети до 14 лет, больные, инвалиды и люди преклонного возраста (старше 60 лет));

б) во вторую очередь – остальное население.

Эвакуация населения автомобильным транспортом (рисунок – 5) осуществляется двумя способами:

– прямой перевозкой людей непосредственно в конечные пункты размещения;

– поэтапной перевозкой людей с пересадкой их в промежуточных пунктах эвакуации.

Нормы посадки при перевозке населения должны соответствовать числу мест для сидения.

Для выполнения перевозок по эвакуации населения используются все автомобили. На которых возможна перевозка людей, при их недостатке используются грузовые автомобили, переоборудованные для перевозки людей.

Перевозка эвакуанаселения на автотранспорте предполагается на расстоянии до 200 км. Скорость движения автоколонн устанавливается в зависимости от состояния дорог на маршрутах, вида транспорта, подготовленности водителей, условий видимости, времени года и других факторов. В основном она составляет: ночью 25-30 км/час, днём 30-40 км/час. Дистанция между автомобилями составляет 25-50 метров, а при движении по пыльным дорогам, в условиях ограниченной видимости, гололёда и других осложнений на дорогах дистанция между автомобилями увеличивается до 70-80 метров. Маршруты перемещения населения и

порядок использования автомобильных дорог согласовывается с ГИБДД
 ГОВД Республики Алтай и района.



Рисунок 5 – Эвакуация населения при землетрясении автомобильным транспортом на территории Кош-Агачского района

Условные обозначения эвакуации населения при землетрясении автомобильным транспортом на территории Кош-Агачского района:

12 км	261 км	
с.п. Мухор-Тархатинское	с. Кош-Агач	с. Курота
Эвакуируется 1329 чел., 2 рейса по 25 ед. техники		
25 км	229 км	
с.п. Кокоринское	с. Кош-Агач	с. Хабаровка
Эвакуируется 874 чел., 2 рейса по 20 ед. техники		
17 км	190 км	
с.п. Жана-Аульское	с. Кош-Агач	с. М. Яломан
Эвакуируется 503 чел., 1 рейс 30 ед. техники		
135 км	229 км	
с.п. Джазаторское	с. Кош-Агач	с. Хабаровка
Эвакуируется 1503 чел., 2 рейса по 25 ед. техники		
14 км	66 км	
с.п. Тобелерское	с. Кош-Агач	с. Иня
Эвакуируется 1668 чел., 2 рейса по 25 ед. техники		
52 км	229 км	
с.п. Ташантинское	с. Кош-Агач	с. Хабаровка
Эвакуируется 198 чел., 1 рейс 20 ед. техники		
Итого: к эвакуации подлежит 6705 чел., понадобится 145 ед. техники		

Эвакуируемое население вывозится, в основном, непосредственно в соседние районы для размещения. На безопасном удалении от сейсмического района организуются промежуточные пункты эвакуации. Вывоз населения с этих пунктов к местам размещения проводится во вторые и последующие сутки после начала эвакуации населения из Кош-Агачского района. А также в связи с возможным повреждением транспорта в районе ЧС, для вывоза населения и материальных средств предусматривается выделение транспорта из соседних районов [19].

2.4.2 Эвакуация населения пешими колоннами

При недостатке транспортных средств, нарушения инфраструктуры дорог, в целях сохранения жизни и здоровья людей при проведении мероприятий по эвакуации населения перемещение населения производится комбинированным способом и пешим порядком [1].

Для организации движения пеших эвакоколонн создаются группы управления во главе с начальниками маршрутов эвакуации, назначаемыми решениями органов местного самоуправления из числа ответственных работников дорожных организаций.

Основными задачами групп управления на маршрутах эвакуации пешим порядком являются:

- организовать отправку пешеходных колонн;
- поддерживать порядок и обеспечить управления на маршруте;
- подготовить и поддерживать маршрут в исправном состоянии;
- вести радиационную и химическую разведку на маршруте;
- оказать медицинскую помощь заболевшим в пути следования [19].

Старшие группы управления докладывают ЭК о времени прохождения пешими колоннами исходного пункта, о прибытии их в места привалов на ППЭ или в конечные.

Пешие колонны формируются численностью от 500 до 1000 человек каждая. Для удобства управления колонна разбивается на группы по 50-100 человек в каждой. Во главе группы назначается старшие [19].

2.4.3 Размещение населения

Проведение мероприятий по эвакуации населения при ликвидации последствий землетрясения имеет ряд особенностей:

- начало мероприятий не проводится без предварительной разведки состояния дорожной сети и предполагаемых мест размещения населения;
- ограниченная возможность использования заблаговременных, предварительных расчетов по эвакуации населения;
- необходимо время на приведение в рабочее состояние ранее разработанных и подготовку новых маршрутов движения;
- подготовка мест размещения для пострадавшего населения;
- выяснения состояния наличия материальных средств по обеспечению жизнедеятельности пострадавшего населения и организации их доставки в места размещения [19].

Районы, которые размещают население отвечают за следующие мероприятия:

- обеспечение безопасности населения (должны быть вне зон ЧС);
- обеспечение необходимых условий для отдыха и жизни людей (по первоочередным видам жизнеобеспечения);
- соответствие санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Временное размещение населения производится (при наличии) в зданиях общественного назначения (гостиницы, дома отдыха, кинотеатры, спортивные сооружения, общежития и т.п.) [15].

Расчеты по размещению и первоочередному жизнеобеспечению эвакуируемого населения произведены в соответствии с действующими нормативными документами:

- по жилью – 2,5 кв. м на человек (пункт 3.15 СНиП-2.01.51-90);
- по воде – 10л в сутки на человека (СанПиН-2.1.4.559-96 «Питьевая вода...»);

- по продовольствию – по нормам, установленным Постановлением Правительства РФ от 1.2.95г.№ 1182-59 «Организация снабжения населения продовольственными и непродовольственными товарами в условиях военного времени».

При недостатке имеющейся пригодной для жилья площади возможно строительство землянок, для чего подбираются соответствующие земельные участки, учитываются строительные материалы, определяются строительные организации, на которые будет возложено их строительство.

В летнее время, возможно кратковременное размещение людей в палатках.

Регистрация эвакуоконтингента проводится, как правило, непосредственно в местах размещения – ПВР или на ПЭП с последующим размещением.

Материальное обеспечение эвакуируемого населения организуется эвакуокомиссиями эвакуируемых городов и муниципальных образований, эвакуоприемными комиссиями муниципальных районов, а также используются средства, выделяемые на эти цели органами исполнительной власти и местного самоуправления.

На пунктах и маршрутах эвакуации организациями торговли и питания предусматривается развертывание пунктов обеспечения кипятком.

Обеспечение эвакуированных граждан продуктами питания и предметами первой необходимости производится через действующие в муниципальном образовании предприятиями торговли и питания, укрепляемых за счет сил и средств организаций эвакуируемых городов [19].

2.5 Памятка населению по правилам поведения при землетрясениях

Проживание населения в зонах с высокой сейсмической активностью возможно, если знать и помнить, как себя вести и что делать до землетрясения и во время.

Действия при землетрясении в различных условиях: дома, на работе, на улице и в других местах [16].

ДО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

1. Заранее наметь путь движения из помещения, учитывая малый запас времени – всего несколько секунд до наибольших колебаний и толчков. Помните, землетрясение может случиться ночью, и выйти из помещения будет сложно, так как скопившихся людей будет много.

2. Поэтому заранее обдумайте наиболее безопасные места (дома, на работе, вблизи рабочего места), где можно переждать толчки. Это проемы капитальных стен, углы, образованные внутренними капитальными стенами, под балками каркаса. Имейте в виду, что наиболее опасными местами в помещениях во время землетрясения являются большие застекленные проемы наружных и внутренних стен, угловые комнаты, особенно последних этажей, балконы, лестницы и лифты. Укрытием от падающих предметов и обломков могут являться

столы и кровати; научите детей прятаться туда при сильных толчках в отсутствие взрослых. Проведите дома тренировки.

Имейте дома:

- аптечку первой медицинской помощи с двойным запасом перевязочных материалов и набором лекарств, необходимых хроническим больным, членам семьи;
- сумку (рюкзак) с теплой одеждой на семью;
- переносной электрический фонарь.

Храните документы в одном легкодоступном месте. Предприятия, учреждения и учебные заведения должны разработать тренировочные занятия и принять заблаговременно меры по снижению опасности от землетрясения. Издайте свои приказы по действиям в различных ситуациях.

ВО ВРЕМЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

Не паникуйте! Действуйте осмотрительно и разумно. Надо будет оценить сложившуюся ситуацию: если вы

находитесь в одноэтажном доме или на первом-втором этаже здания и можете успеть быстро покинуть его (в течение нескольких секунд), сделайте это, но будьте бдительны: сверху могут падать обломки крыши, кирпича, стекла и др. предметы, поэтому прикрывайте голову). Выбежав из здания, лучше сразу отойди от него подальше на открытую площадку.

Если землетрясение малой интенсивности, не надо бояться, лучше переждите его там, где вы находитесь.

В помещении

1. Если вы остались в помещении, то укройтесь в заранее выбранном безопасном месте.

2. В любом помещении держитесь дальше окон, лучше ближе к внутренним капитальным стенам здания.

3. Не создавайте давку и пробки в дверях!

4. Нельзя прыгать в окно, находясь выше первого этажа.

5. Нельзя пользоваться лифтом.

6. Не пользуйтесь открытым огнем.

На улице

1. Отойдите на открытую площадку подальше от помещений, электролиний и электропередач. Будьте осторожны от оборванных проводов!

2. Не бегайте вдоль зданий, не входите в здания – реальную опасность для жизни представляют падающие обломки.

На транспорте

1. Находясь за рулем, остановитесь по возможности быстро на открытом месте. Нельзя

выходить из машины до конца толчков. Водителю автобуса следует открыть двери.

2. Пассажирам личных автомобилей и общественного транспорта безопасное всего будет, если оставаться на своем месте до конца толчков.

3 ОРГАНИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЛИКВИДАЦИЕЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИЕЙ ПРИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИИ В КОШ-АГАЧСКОМ РАЙОНЕ

3.1 Организация работ по ликвидации последствий землетрясения

Огромные разрушения жилых и общественных зданий и сооружений на большой территории, повреждение дорог, коммунально-энергетических сетей, гибель людей и животных – всё это требует решения этих задач по ликвидации последствий землетрясений.

Основой для организации работ по ликвидации последствий землетрясений является заранее разработанный план действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайной ситуации. Эффективность ведения работ достигается: созданием группировки сил, соответствующей сложившейся обстановке; устойчивым и твердым руководством действиями спасателей; сосредоточением основных усилий в местах наибольшего скопления пострадавших и там, где им угрожает наибольшая опасность; полным и своевременным обеспечением действий спасателей необходимыми материально-техническими средствами [1]:

а) укомплектование формирования спасательных служб автокранами, экскаваторами, погрузчиками, бульдозерами, автосамосвалами, средствами малой механизации с обеспечением их горюче-смазочными материалами;

б) своевременное обеспечение личного состава спасательных служб сменным обмундированием, средствами индивидуальной защиты, необходимым инструментом и оборудованием;

в) обеспечение условий жизнедеятельности личного состава спасательных служб.

По обеспечению жизнедеятельности населения пострадавших населённых пунктов необходимо:

а) обеспечение пострадавшего населения тёплыми вещами и предметами первой необходимости, питанием, водой, палатками и т.д.;

б) обеспечение профилактики и предупреждения инфекционных заболеваний среди населения, а также своевременной изоляции заболевших;

в) проведение комплекса мероприятий по ликвидации психологических травм и шоковых состояний, организация справочно-информационных служб о местах нахождения эвакуированного населения.

Иногда действия человека, вопреки рекомендации, запрещающей приближаться к полуразрушенным зданиям, может быть связано с попытками поиска и освобождения потерпевших родственников из-под обломков зданий до прибытия спасателей. Тогда надо:

а) объявив час тишины, проводить поиск прослушиванием;

б) разбирать завал сверху;

в) обеспечить доступ воздуха к пострадавшему;

г) оказать первую медицинскую помощь.

Нельзя: а) шуметь в зоне поиска;

б) ходить по руинам без крайней необходимости;

в) пытаться разбирать завалы сбоку, вытягивая балки;

г) искать вещи раньше людей [10].

3.1.1 Способы и приёмы ведения спасательных работ

Поисково-спасательные работы для спасения людей, оказавшихся под завалами разрушенных зданий и сооружений организуют структурные звенья местного общественного и хозяйственного управления, а также федеральные и региональные руководители МЧС в возможно короткие сроки.

При аварийно-спасательных работах необходимо: а) установить объём и степень повреждения зданий и сооружений; б) обнаружить места наибольшего скопления пострадавших; в) осуществить поиск и извлечение пострадавших из-под завалов; г) оказать им первую медицинскую помощь с

последующей эвакуацией в стационарные медицинские учреждения; е) извлечь из-под завалов погибших людей, провести их регистрацию и организацию похорон.

По другим неотложным работам необходимо: а) тушить пожары; б) ликвидировать аварии на коммунально-энергетических сетях; в) расчистить подъездные пути, площадки и дороги; г) произвести обрушение конструкций зданий и сооружений, угрожающих обвалом; д) организовать службы для пресечения случаев воровства и мародёрства и т.д. [10].

Для проведения поисково-спасательных и других неотложных работ необходимо создать группировку:

- механизированные группы для расчистки подъездных путей, общей численностью 214 чел. л/с, 25 ед. инж. тех., 17 ед. автомобильной тех., 60 ед. инж. средств;

- 24 механизированных групп для ликвидации аварий на КЭС, общей численностью 264 чел. л/с, 72 ед. инж. тех.;

- 2 отрядов первой медицинской помощи общей численностью 36 чел. л/с, из них 12 врачей и 44 чел. среднего мед. персонала, 10 ед. автомобильной тех.

Необходимая численность сил и средств для проведения поисково-спасательных и других неотложных работ составит: 514 чел. л/с, 97 единиц инженерной техники, 27 ед. автомобильной техники, 132 ед. инженерных средств [19].

3.1.2 Оценка ущерба, материальных и людских потерь при землетрясении

Прогноз ущерба на объекте и численности пострадавшего населения, рабочих и служащих при возникновении землетрясения проводится в следующей последовательности.

При расчетах устойчивости в первую очередь оценивается возможный ущерб и жертвы от ЧС, затраты на строительство или оборудование защитных сооружений, подготовку средств индивидуальной защиты, подготовку и оснащение формирований ГО техникой и другими средствами ведения АСДНР. В качестве затрат необходимо учесть расходы на выполнение мероприятий по снижению опасного воздействия вторичных поражающих факторов.

Нанесенный ЧС материальный ущерб складывается из прямого (разрушение промышленных объектов) и косвенного ущербов (недополученный доход, товары, материальные ценности).

По существующим нормам при ЧС оценивается в основном прямой ущерб ($Y_{п}$). Для нахождения прямого ущерба нужно знать стоимость основных фондов производства до и после момента наступления ЧС. Косвенный ущерб ($Y_{к}$) может превышать прямой в 2-10 раз. Поэтому целесообразно оценивать суммарный ущерб ($Y_{с}$) по формуле:

$$Y_{с} = Y_{п} + Y_{к}, \quad (1)$$

Прямой ущерб рассчитывается по формуле:

$$Y_{п} = (C_{зд} + C_{то} + C_{кэс}) - C_{а}, \quad (2)$$

где $C_{зд}$ – стоимость зданий и сооружений, млн. руб.;

$C_{то}$ – стоимость технологического оборудования, млн. руб.;

$C_{кэс}$ – стоимость коммунальных и энергетических сетей, млн. руб.;

$C_{а}$ – величина амортизации, млн. руб.

Косвенные потери ($Y_{к}$) определяются по формуле:

$$Y_{к} = C_{нс} + C_{п} + C_{ш} + C_{нзс} + C_{пом} + C_{лп} + C_{сф}, \quad (3)$$

где $C_{нс}$ – стоимость нового строительства, млн. руб.;

$C_{п}$ – потерянная прибыль от непроизведенной продукции, млн. руб.;

$C_{ш}$ – штрафы за недопоставку продукции млн. руб.;

$C_{нзс}$ – стоимость незавершенного строительства млн. руб.;

$C_{пом}$ – средства на помощь и лечение пострадавших млн. руб.;

$C_{лп}$ – стоимость ликвидации последствий ЧС млн. руб.;

$S_{сф}$ – страховой фонд, млн. руб.;

Экономическая эффективность инженерно-технических мероприятий по предотвращению чрезвычайной ситуации оценивается по формуле:

$$Эф = \frac{Уп - Ситм}{Ситм}, \quad (4)$$

где $Ситм$ – стоимость инженерно-технических мероприятий по предотвращению ЧС, млн. руб.

$Уп - Ситм$ – предотвращенный ущерб, млн. руб.

Их разность и есть величина прямого материального ущерба. Для ее определения необходимо располагать данными о степени поражения объекта вычисляемой как отношение либо пораженной площади объекта к его общей площади, либо число пораженных элементов этого объекта к их общему числу.

Для определения степени поражения D объекта при ЧС нужно рассматривать зоны всех степеней разрушения, пользуясь упрощенной формулой:

$$D = \frac{S_{пор}}{S_{общ}} = \frac{N_{пор}}{N_{общ}}, \quad (5)$$

где $S_{пор}$ – площадь объекта, подвергнувшаяся разрушению, км²;

$S_{общ}$ – общая площадь объекта, км²;

$N_{пор}$ – число пораженных элементов объекта (зданий, цехов, сооружений, систем);

$N_{общ}$ – общее число элементов объекта.

Степень поражения объекта и разрушения определяем по таблице 1, где смотрим сколько % сооружений было подвергнуто действию ЧС.

Таблица 1 – Степень поражения объекта и разрушения

Степень поражения	Разрушения	Объем разрушения
0,2	Слабое	Отдельные элементы
0,2 – 0,5	Среднее	До 30%
0,5 – 0,8	Сильное	30 – 50%
0,8	Полное	50 – 100%

С целью определения числа жертв можно использовать следующее выражение:

$$П_{п} = S_{пор} \cdot L_c / S_{общ}, \quad (6)$$

где $П_{п}$ – число жертв при внезапном взрыве, чел.;

L_c – численность населения.

Материальный, людской ущерб от чрезвычайной ситуации весьма ощутим, и потому лучше предотвращать все возможные чрезвычайные ситуации. Ущерб и число жертв при стихийных бедствиях подсчитываются, как правило, при проведении комплекса спасательных работ и после них. Ущерб, нанесенный объектам и населенным пунктам при землетрясении определяется характером застройки, в частности ее качеством и использованием сейсмостойкого строительства [17].

Оценка ущерба, материальных и людских потерь при землетрясении в Кош-Агачском районе составит:

а) при землетрясении интенсивностью 9 баллов частичное разрушение получают:

– до 65 % систем тепло-водоснабжения (20 % – полную степень разрушения);

– до 55 % линий электроснабжения (15 % – полную степень разрушения);

– до 45 % транспортных коммуникаций (18 % – полную степень разрушения);

– санитарные потери населения – 1300 чел.;

– безвозвратные потери населения – 470 человек.

б) при землетрясении интенсивностью 6-7 баллов частичное разрушение получают:

– до 20 % систем тепло-водоснабжения;

– до 25 % линий электроснабжения (7 % – полную степень разрушения);

– до 15 % транспортных коммуникаций (10 % – полную степень разрушения);

– санитарные потери населения – 179-373 чел.;

– безвозвратные потери населения – 84-179 человек.

3.2. Медицинское обеспечение пострадавших при возникновении разрушительного землетрясения

Медицинское обеспечение организуется в целях своевременного оказания медицинской помощи при ЧС пострадавшим, их эвакуации, лечения, предупреждения возникновения и распространения среди личного состава сил и населения инфекционных заболеваний. Возлагается на медицинскую службу, центр экстренной медицинской помощи и медицины катастроф, Территориальное управление Роспотребнадзора [19].

Задачами медицинского обеспечения являются:

– организовать медицинскую разведку, лабораторный контроль за зараженностью радиоактивными, отравляющими веществами, бактериальными средствами внешней среды, продовольствия, воды;

– провести санитарно-гигиенические и лечебно-профилактические мероприятия среди личного состава сил ТП РСЧС, населения в районах ЧС;

– выявить и изолировать заболевших, и организовать карантин в очагах бактериологического заражения и эпидемий;

– оказать первую медицинскую помощь пострадавшим и эвакуировать их в лечебные учреждения;

– подготовить формирования и лечебные учреждения служб медицины катастроф к действиям в ЧС;

– обеспечить силы ТП РСЧС и населения медикаментами, медицинскими и санитарно-хозяйственными средствами [18].

Для решения задач привлекается: 12 лечебных учреждений на 1200 коек, 24 врачебных и фельдшерских здравпунктов, 32 фельдшерско-

акушерских пунктов, в которых работают 321 врач и 652 человек среднего медицинского персонала [19].

3.2.1. План медицинского обеспечения при ликвидации последствий землетрясения

Исходя из прогноза 9 бального землетрясения в Республике Алтай в зону сейсмической опасности попадает южная часть республики, что приведет к частичному или полному разрушению 12 объектов здравоохранения.

Исходя из расчетов, среди населения Кош-Агачского района при землетрясении интенсивностью 9 баллов (ОСР-97-С) санитарные потери составят 1300 человек, безвозвратные 470 человек.

Выводы из оценки своих сил.

Для решения задач по организации медицинской помощи населению пострадавшему в результате землетрясения в республике имеется: 12 лечебных учреждений на 1200 коек, 24 врачебных и фельдшерских здравпунктов, 32 фельдшерско-акушерских пунктов, в которых работают 321 врач и 652 человек среднего медицинского персонала.

В состав группировки медицинских сил республики, входят:

- отряд специализированной медицинской помощи на базе территориального центра медицины катастроф со стратегическим запасом медикаментов и имущества для оказания помощи 300 пораженным в течение 3 суток (Ч+1) и тактическим на 50 пораженных на 15 суток работы (немедленно), в каждом лечебном учреждении области имеется неснижаемый запас медикаментов и имущества на оказание помощи 100 пораженным;
- 14 бригад скорой медицинской помощи, в том числе 4 специализированных;
- 4 бригады экстренной медицинской помощи (ВСБ) со сроком готовности (Ч+4-24), 2 бригады специализированной медицинской помощи со сроком готовности Ч+24).

Основные задачи группировки медицинских сил:

- оценка медико-санитарной обстановки;
- медицинская разведка в очаге массовых санитарных потерь;
- оценка санитарно-эпидемической обстановки;
- организация медико-санитарного обеспечения пораженных, раненных и больных;
- медицинская сортировка пораженных, раненных и больных;
- организация оказания первой медицинской, доврачебной и первой врачебной помощи;
- организация оказания квалифицированной и специализированной медицинской помощи;
- медицинское обеспечение эвакуации.

Организация взаимодействия. Управление действиями сил и служб экстренной медицинской помощи осуществляется через информационно-оперативный отдел Территориального центра медицины катастроф, где организовано круглосуточное дежурство.

Разработан и доведен до каждого лечебного учреждения порядок эвакуации больных и медицинского персонала при возникновении ЧС.

Другие силы и средства, привлекаемые к выполнению задач медицинского обеспечения. В соответствии с приказом Роспотребнадзора от 31.10.2005 года № 756-ДСП «О совершенствовании организации работы специализированных формирований Роспотребнадзора» для организации и проведения оперативных санитарно-противоэпидемических мероприятий на базе и за счет имущества Центра гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области и его филиалов созданы нештатные специализированные формирования постоянной готовности – санитарно-противоэпидемический отряд, 5 санитарно-эпидемиологических бригад, 10 групп санитарно-эпидемиологической разведки и 8 групп радиационной разведки. Контроль за санитарным состоянием мест временного пребывания, постоянного размещения эвакуируемого населения, выполнение противоэпидемических

мероприятий осуществляется силами ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Новосибирской области.

Перечень специализированных формирований:

СПЭО – санитарно-противоэпидемический отряд;

СЭБ – санитарно-эпидемическая бригада;

ГСЭР – группа санитарно-эпидемической разведки;

ГРР – группа радиационной разведки.

Медико-санитарное обеспечение и планирование обеспечения населения в ЧС при ухудшении биологической обстановки осуществляется централизованно, в республике возможно создание 5 отрядов медицинской помощи. Обеспеченность медицинским имуществом специальных формирований составляет 80 %.

Во всех городах и районах области определена и подготовлена госпитальная база для госпитализации инфекционных больных [19].

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

4.1.1 Потенциальные потребители результатов исследования

Суть ВКР заключается в обеспечении безопасности населения и объектов жизнедеятельности при землетрясении на юге Республики Алтай.

Потенциальными потребителями результатов исследования на территории Республики Алтай являются Главное управление МЧС России по Республике Алтай, ЕДДС и ГО ЧС по Республике Алтай и Кош-Агачского района, Поисково-спасательная служба по Республике Алтай и Кош-Агачского района, пожарные части, нештатные аварийно-спасательные формирования и другие.

Цель исследования – проектирование и создание конкурентоспособной разработки по обеспечению безопасности населения и объектов жизнедеятельности при землетрясении, отвечающей современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения.

В ходе исследования необходимо решить следующие задачи:

1. Выявить потенциальных потребителей результатов исследования.
2. Провести оценку качества и перспективности технологии QuaD.
3. Распланировать структуру работы в рамках научного исследования.
4. Определить трудоемкость работ.
5. Разработать график проведения научного исследования.
6. Рассчитать бюджет научно-технического исследования (НТИ).
7. Выявить эффективность исследования.

4.1.2 Технология QuaD

Технология QuaD (Quality ADvisor) представляет собой гибкий инструмент измерения характеристик, описывающих качество новой разработки и ее перспективность на рынке и позволяющие принимать решение целесообразности вложения денежных средств в научно-исследовательский проект.

В основе технологии QuaD лежит нахождение средневзвешенной величины следующих групп показателей:

- 1) *Показатели оценки коммерческого потенциала разработки;*
- 2) *Показатели оценки качества разработки.*

Для упрощения процедуры проведения QuaD оценка проведена, и данные внесены в таблицу 2.

В соответствии с технологией QuaD каждый показатель оценивается экспертным путем по стобальной шкале, где 1 – наиболее слабая позиция, а 100 – наиболее сильная. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Таблица 2 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (разработок)

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы	Максимальный балл	Относительное значение (3/4)	Средневзвешенное значение (5x2)
Показатели оценки качества разработки					
1. Информативность населения	0,05	90	100	0,9	0,45
2. Надежность	0,10	70	100	0,7	0,07
3. Доступность	0,10	90	100	0,9	0,09
4. Безопасность населения	0,20	90	100	0,9	0,18
5. Оперативность и готовность сил и средств	0,10	70	100	0,7	0,07
6. Организация работ по ликвидации последствий	0,20	85	100	0,85	0,17
Показатели оценки коммерческого потенциала разработки					
7. Оценка ущерба материальных потерь	0,10	70	100	0,7	0,07
8. Оценка ущерба людских потерь	0,15	70	100	0,7	0,105
Итого	1	635	100	6,35	1,205

Оценка качества и перспективности по технологии QuaD определяется по формуле:

$$P_{cp} = \sum B_i \cdot B_i, \quad (7)$$

где P_{cp} – средневзвешенное значение показателя качества и перспективности научной разработки;

B_i – вес показателя (в долях единицы);

B_i – средневзвешенное значение i -го показателя.

$$P_{cp} = 0,05 \cdot 90 + 0,10 \cdot 70 + 0,10 \cdot 90 + 0,20 \cdot 90 + 0,10 \cdot 70 + 0,20 \cdot 85 + 0,10 \cdot 70 + 0,15 \cdot 70 = 76,5$$

Значение показателя $P_{cp} = 76,5$, это говорит о том, что оценка качества и перспективности проведенного исследования – выше среднего.

4.2 Планирование научно-исследовательских работ

4.2.1 Структура работы в рамках научного исследования

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение участников каждой работы;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

В данном разделе был составлен перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования, представлены в таблице 3. Исполнители: инженер и научный руководитель.

Таблица 3 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель темы
Выбор направления исследований	2	Подбор и изучение литературных источников и нормативно-правовых документов по теме	Инженер
	3	Выбор направления исследований	Руководитель, инженер
	4	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, инженер
Теоретические и расчетные исследования	5	Анализ литературных источников по проблеме оценки и прогноза землетрясений в России и РА	Инженер
	6	Оценка структурно-геологической обусловленности землетрясений на территории Республики Алтай	Инженер
	7	Разработка программы по обеспечению безопасности населения при землетрясении	Инженер
	8	Определение материального ущерба и людских потерь	Инженер
	9	Обработка результатов исследования	Инженер
Обобщение и оценка результатов	10	Формулирование выводов исследования	Инженер
Оформление отчета по ВКР	11	Оформление ВКР	Инженер

4.2.2 Определение трудоемкости выполнения работ

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

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным путем в человеко-днях и носит вероятностный характер, т.к. зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для этого определяем ожидаемые (средние) значения трудоемкости $t_{ожи}$ по следующей формуле:

$$t_{ожи} = \frac{3t_{мини} + 2t_{макси}}{5}, \quad (8)$$

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

t_{mini} – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (оптимистическая оценка: в предположении наиболее благоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.;

$t_{max i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы (пессимистическая оценка: в предположении наиболее неблагоприятного стечения обстоятельств), чел.-дн.

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

$$T_{pi} = \frac{t_{ожі}}{Ч_i}, \quad (9)$$

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

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

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

4.2.3 Разработка графика проведения научного исследования

При выполнении дипломных работ наиболее удобным и наглядным является построение ленточного графика проведения научных работ в форме диаграммы Ганта.

Диаграмма Ганта – горизонтальный ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней следует перевести в календарные дни. Для этого необходимо воспользоваться следующей формулой:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (10)$$

где T_{ki} – продолжительность выполнения i -й работы в календарных днях;
 T_{pi} – продолжительность выполнения i -й работы в рабочих днях;
 $k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (11)$$

где $T_{\text{кал}}$ – количество календарных дней в году;
 $T_{\text{вых}}$ – количество выходных дней в году;
 $T_{\text{пр}}$ – количество праздничных дней в году.

Все рассчитанные значения внесены в таблицу 4.

Согласно данным производственного и налогового календаря на 2017 год, количество календарных дней составляет 365 дней, количество выходных и праздничных дней – 118 дней, таким образом:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}} = \frac{365}{365 - 118} = 1,47$$

На основе табл. 4 был построен календарный план-график. График был построен для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта на основе таблицы 5 с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) за период времени дипломирования. При этом работы инженера и руководителя выделены черным и серым цветом.

Таблица 4 – Временные показатели проведения научного исследования

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	$t_{ожид}$, чел-дни			
Составление и утверждение технического задания	2	4	2,8	Руководитель	2,8	4
Подбор и изучение литературных источников и нормативно-правовых документов по теме	6	12	8,4	Инженер	8,4	12
Выбор направления исследований	2	5	3,2	Руководитель, инженер	1,6	2
Календарное планирование работ по теме	3	4	3,4	Руководитель, инженер	1,7	3
Анализ литературных источников по проблеме оценки и прогноза землетрясений в России и РА	3	6	4,2	Инженер	4,2	6
Оценка структурно-геологической обусловленности землетрясений на территории Республики Алтай	3	6	4,2	Инженер	4,2	6
Разработка программы по обеспечению безопасности населения при землетрясении	5	10	7	Инженер	7	10
Определение материального ущерба и людских потерь	3	7	4,6	Инженер	4,6	7
Обработка результатов исследования	2	5	3,2	Инженер	3,2	5
Формулирование выводов исследования	2	4	2,8	Инженер	2,8	4
Оформление ВКР	3	6	4,2	Инженер	4,2	6
Итого:						65

Таблица 5 – Календарный план-график проведения НИОКР по теме

№ работ	Вид работ	Исполнители	T _{кi} , кал. дн.	Продолжительность выполнения работ												
				февр.		март			апрель			май			июнь	
				2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель	4	■												
2	Подбор и изучение литературных источников и нормативно-правовых документов по теме	Инженер	12		■	■	■									
3	Выбор направления исследований	Руководитель, инженер	2				■	■								
4	Календарное планирование работ по теме	Руководитель, инженер	3				■	■	■							
5	Анализ литературных источников по проблеме оценки и прогноза землетрясений в России и РА	Инженер	6					■	■	■						
6	Оценка структурно-геологической обусловленности землетрясений на территории Республики Алтай	Инженер	6						■	■	■					
7	Разработка программы по обеспечению безопасности населения при землетрясении	Инженер	10							■	■	■	■			
8	Определение материального ущерба и людских потерь	Инженер	7									■	■	■		
9	Обработка результатов исследования	Инженер	5											■	■	
10	Формулирование выводов исследования	Инженер	4												■	■
11	Оформление ВКР	Инженер	6													■

■ – студент; ■ – руководитель.

4.2.4 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

При планировании бюджета НТИ должно быть обеспечено полное и достоверное отражение всех видов расходов, связанных с его выполнением. В процессе формирования бюджета НТИ используется следующая группировка затрат по статьям:

- материальные затраты НТИ;
- затраты на оборудование и амортизацию;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;
- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- накладные расходы.

4.2.4.1 Расчет материальных затрат НТИ

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_m = (1 + k_T) \cdot \sum_{i=1}^m C_i \cdot N_{расxi} , \quad (12)$$

где m – количество видов материальных ресурсов, потребляемых при выполнении научного исследования;

$N_{расxi}$ – количество материальных ресурсов i -го вида, планируемых к использованию при выполнении научного исследования (шт., кг, м, м² и т.д.);

C_i – цена приобретения единицы i -го вида потребляемых материальных ресурсов (руб./шт., руб./кг, руб./м, руб./м² и т.д.);

k_T – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

Транспортные расходы принимаются в пределах 15-25% от стоимости материалов. Материальные затраты, необходимые для данной разработки, заносятся в таблицу 6.

Таблица 6 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (З _м), руб.
Бумага Снегурочка А4	лист	200	1	200
Картридж для принтера HPLJ 1200	шт.	1	1000	1150
Тетрадь	шт.	1	40	46
Ручка	шт.	1	50	63
Итого:				1459

Из затрат на материальные ресурсы, включаемых в себестоимость продукции, исключается стоимость возвратных отходов.

Под возвратными отходами производства понимаются остатки сырья, материалов, полуфабрикатов, теплоносителей и других видов материальных ресурсов, образовавшиеся в процессе производства научно-технической продукции, утратившие полностью или частично потребительские качества исходного ресурса (химические или физические свойства) и в силу этого используемые с повышенными затратами (понижением выхода продукции) или вовсе не используемые по прямому назначению.

4.2.4.2 Расчет затрат на оборудование и амортизацию

Необходимым оборудованием для разработки является ноутбук, на котором выполняются все вычисления и создание проекта.

Затраты на амортизацию вычислительной техники определяются по формуле (13):

$$C_{AM} = \frac{C_{БАЛ} \cdot N_A \cdot t_{РАБ}}{\Phi_{ЭФ}}, \quad (13)$$

где $C_{БАЛ}$ – балансовая стоимость вычислительной техники, $C_{БАЛ}=25800$;

N_A – норма годовых амортизационных отчислений, $N_A=12,5\%$;

$t_{РАБ}$ – время работы, час;

$\Phi_{\text{ЭФ}}$ – эффективный фонд времени работы оборудования в год, час.

Эффективный фонд времени работы оборудования рассчитывается по формуле (14):

$$\Phi_{\text{ЭФ}} = D_p \cdot H_3, \quad (14)$$

где D_p – количество рабочих дней в году, $D_p=247$;

H_3 – норматив среднесуточной загрузки.

$$\Phi_{\text{ЭФ}} = 247 \cdot 8 = 1976 \text{ часов}$$

Время работы на компьютере вычисляется по формуле (15):

$$t_{\text{РАБ}} = C_3 \cdot N, \quad (15)$$

где C_3 – среднесуточная загрузка компьютера;

N – продолжительность работы.

$$t_{\text{РАБ}} = 8 \cdot 72 = 576 \text{ часов}$$

$$C_{\text{АМ}} = \frac{25800 \cdot 0,125 \cdot 576}{1976} = \frac{1857600}{1976} = 940,08 \text{ руб}$$

Затраты на амортизацию оборудования представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Амортизация оборудования

Балансовая стоимость оборудования	Использованное время, дней	Норма амортизации, %	Сумма амортизации, руб.
25800	72	12,5	940,08

4.2.4.3 Основная заработная плата исполнителей темы

В этой статье расходов планируется и учитывается основная заработная плата научного руководителя и инженера, непосредственно участвующих в проектировании разработки:

Основная заработная плата ($Z_{\text{осн}}$) руководителя и инженера рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} \cdot T_p, \quad (16)$$

где $Z_{\text{осн}}$ – основная заработная плата одного работника;

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн. (см. таблицу 4);

$Z_{\text{дн}}$ – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot M}{F_{\text{д}}}, \quad (17)$$

где $Z_{\text{м}}$ – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

– при отпуске в 24 раб. дня $M=11,2$ месяца, 5-дневная неделя;

– при отпуске в 48 раб. дней $M=10,4$ месяца, 6-дневная неделя.

$F_{\text{д}}$ – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн.

Расходы на основную заработную плату определяются как произведение трудоемкости работ каждого исполнителя на среднедневную заработную плату.

Расчет затрат на основную заработную плату приведен в таблице 8:

Таблица 8 – Расчёт основной заработной платы

Исполнитель	Оклад, руб.	Средняя заработная плата, руб./дн, $Z_{\text{дн}}$	Трудоемкость, чел.-дн., $T_{\text{р}}$	Основная заработная плата, $Z_{\text{осн}}$
Научный руководитель	30 680	1 394,55	5	6 972,75
Студент	22 100	1 004,54	60	60 272,4
Итого			65	67245,15

4.2.4.4 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} \cdot Z_{\text{осн}}, \quad (18)$$

где $k_{\text{доп}}$ – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

$$Z_{\text{доп}} = 0,15 * 67245,15 = 10086,77$$

4.2.4.5 Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

В данной статье расходов отражались обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{внеб} = k_{внеб} \cdot (З_{осн} + З_{доп}), \quad (19)$$

где $k_{внеб}$ – 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 – 30%.

Отчисления во внебюджетные фонды представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Научный руководитель	6 972,75	10 086,77
Инженер	60 272,4	
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды – 0,3		
Итого – 21 107,75		

4.2.4.6 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов: печать и ксерокопирование

материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по следующей формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\sum \text{статей}) \cdot k_{\text{нр}}, \quad (20)$$

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

Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

$$Z_{\text{накл}} = (21107,75 + 10086,77 + 67245,15 + 1459 + 940,08) \cdot 0,16 = 16134,2$$

4.2.4.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанная величина затрат научно-исследовательской работы (темы) является основой для формирования бюджета затрат проекта, который при формировании договора с заказчиком защищается научной организацией в качестве нижнего предела затрат на разработку научно-технической продукции.

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект по каждому варианту исполнения приведен в таблице 10.

Таблица 10 – Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.	Примечание
Материальные затраты НИИ	1 459	1,3%
Затраты на оборудование и амортизацию	940,08	0,8%
Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	67 245,15	57,5%
Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	10 086,77	8,6%
Отчисления во внебюджетные фонды	21 107,75	18%
Накладные расходы	16 134,2	13,8%
Бюджет затрат НИИ	116 972,95	100%

4.3 Определение эффективности исследования

В ходе исследования была выполнена цель – проектирование и

создание конкурентоспособной разработки по обеспечению безопасности населения и объектов жизнедеятельности при землетрясении, отвечающей современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения.

Потенциальными потребителями результатов исследования на территории Республики Алтай являются Главное управление МЧС России по Республике Алтай, ЕДДС и ГО ЧС по Республике Алтай и Кош-Агачского района, Поисково-спасательная служба по Республике Алтай и Кош-Агачского района, пожарные части, нештатные аварийно-спасательные формирования и другие.

Проведена оценка качества и перспективности технологии QuaD, где получено значение $P_{\text{ср}} = 76,5$. И это говорит о том, что качество и перспективность научной разработки – выше среднего.

В структуре работы была определена трудоемкость работ исполнителей, и при разработке графика проведения научного исследования определена длительность работ, которая составляет 65 календарных дня.

Рассчитан бюджет НИИ со всеми затратами – 116 972,95 рублей.

И выявлена эффективность исследования по обеспечению безопасности населения и объектов жизнедеятельности при землетрясении, отвечающей современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения.

5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

Социальная ответственность – ответственность перед людьми и данными им обещаниями (обстоятельствами). Это самое распространенное понимание ответственности, и при строгом рассмотрении любые другие виды ответственности являются формой социальной ответственности. Социальная ответственность не предполагает, что человек может выбирать: он просто следует обязанностям, предписанным его роли. Конечно, он может выбирать саму роль, но выбрав ее, он далее обязан подчинить себя ее функционалу, иначе он прослышет безответственным человеком. Поэтому социальную ответственность можно также назвать ролевой ответственностью. В случае ролевой ответственности человек ограничивается одним выбором какой-либо роли в начале, а затем живет по плану этой роли. Это делает жизнь понятнее и проще: не надо постоянно погружаться в экзистенциальные размышления по поводу своих действий.

Целью раздела является выявление и анализ вредных и опасных факторов, большими физическими и нервно-психическими нагрузками, воздействующих на спасателей Кош-Агачского района Республики Алтай.

Спасатели работают в трудных условиях, представляющие угрозу их жизни и здоровью. Совокупность физических, химических и биологических факторов (ненормированный график работы, контакт с телами погибших, физическая нагрузка, усталость, общение с пострадавшими, критические температуры) в сочетании психогенными раздражителями (вид погибших, травмированных людей), а также нехватка времени на выбор правильного и верного решения, боязнь совершить ошибку и т.п. вызывает у спасателей стресс и расстройства, что является причиной травм, заболеваний и гибели.

5.1 Анализ выявленных вредных факторов

Выполнение аварийно-спасательных работ в условиях ЧС практически всегда связано с воздействием на людей опасных и вредных факторов.

В соответствии с ГОСТ 12.0.003-74. вредными производственными факторами для аварийно-спасательных формирований при ликвидации последствий землетрясения являются:

- значительные отклонения параметров микроклимата;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- повышенный уровень шума на рабочем месте;
- повышенный уровень вибрации;
- запыленность воздуха рабочей зоны.

5.1.1 Значительные отклонения параметров микроклимата

Кош-Агачский район – это самое холодное место в Республике Алтай. Средняя температура в январе – минус 38 °С, в июле – плюс 13,8°С. Среднегодовая температура – 6,7 °С, минимальная температура зимой в отдельные годы опускается до минус 62 °С, а летом достигает до плюс 31 °С. Зима длится более 7 месяцев, продолжительность безморозного периода 60-65 дней. Последние заморозки наблюдаются в середине июня, а первые заморозки регистрируются в конце августа.

Выполнение работ спасателей при ЧС в основном проходит на открытых площадках, и климат полностью зависит от времени года и погодных условий.

Работа спасателей в Кош-Агачском районе проходит в суровых метеорологических условиях. Зимой при очень низких температурах, в аварийных ситуациях температура воздуха может достигать до минус 45 °С. Поэтому большое значение имеет отметить, что все показатели будут

превышать допустимые нормы при работе. Это объясняется тем, что спасатели при своей профессиональной деятельности, работают не в комфортных условиях. И ни каких мер по предотвращению несоответствия с нормативами, приниматься не будут. Но определяются конкретные мероприятия по снижению неблагоприятного воздействия на организм спасателя. При определенной температуре воздуха и скорости ветра в холодное время работы приостанавливаются (таблица 11).

Таблица 11 – Об организации работ в холодное время года на открытом воздухе и в закрытых необогреваемых помещениях на территории Кош-Агачского района

Скорость ветра, м/с	Температура воздуха °С
При безветренной погоде	– 40
Не более 5,0	– 35
5,1–10,0	– 25
10,0–15	– 15
15,1–20,0	– 5
Более 20,0	0

Спасатели, работающие на открытой территории в зимний и летний периоды года должны быть обеспечены спецодеждой.

При проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ в зимних условиях в первую очередь должна быть предусмотрена защита спасателей от холода в районах проведения работ, на маршрутах движения и, если требует обстановка, в загородной зоне. Для защиты людей от непогоды и низкой температуры используют сохранившиеся жилые, административные и другие здания и сооружения, подвальные помещения. В них утепляют окна, двери, а при необходимости – стены, потолки, устанавливают печи или другие отопительные устройства, при их отсутствии – временные сооружения полевого типа: навесы, палатки или строят землянки.

5.1.2 Недостаточная освещенность рабочей зоны

Аварийно-спасательные работы весьма часто проводят круглосуточно, а значит и в светлое время суток, и в темное время суток. В светлое время суток рабочая зона будет достаточно освещена, но в темное время суток при работе под завалом освещенность будет минимальной, а может и вообще отсутствовать. Для этого спасатели используют источники искусственного света (фонари, светильники, прожекторы), а также аварийную осветительную установку. В основном в качестве источника излучения спасателей используются натриевые и металлогалогенные лампы.

Недостаточное освещение приводит к преждевременной усталости спасателя, появлению чувства сонливости, снижению его продуктивности, росту вероятности ошибочных действий, вплоть до производственных травм, или профессиональных заболеваний органов зрения. Так, недостаточное освещение в 20 % случаях способствовало возникновению травм на производстве, а в 5 % случаях – было их непосредственным виновником.

Можно сделать заключение, что работа спасателей не удовлетворяет соответствия нормам, так как они работают в условиях ЧС, и все параметры превышают установленные нормы.

Для решения проблемы с недостаточным освещением спасателям нужно использовать современные средства освещения, такие как:

– «Световая вышка» с генератором. Мобильная установка для освещения больших площадей при аварийных и ремонтных работах. Работает от встроенного генератора или сети 220В. Надувается и поддерживается в развернутом состоянии встроенным компрессором. Площадь освещения – до 25 тыс. м².

– «Световая вспышка» без генератора – мобильная установка для освещения больших площадей при АСР. Площадь освещения – до 25 тыс. м²;

– Осветительная мачта «Валли» с генератором;

– Дизельная осветительная мачта;

– Световой шар (осветительный баллон);

– Осветительный комплекс ОК-1, ОУ-2000.

Существует специальный расчет, который учитывает коэффициент использования светового потока. Чтобы подобрать необходимое количество светильников, используется следующая формула:

$$N = \frac{E_n \cdot S \cdot K_3 \cdot Z}{F \cdot \eta}, \quad (21)$$

где N – искомое количество светильников;

E – необходимая минимальная освещенность по СНиП 23-05-95, измеряется в люксах (лк);

S – освещаемая площадь, м²;

Z – коэффициент учета неравномерности освещения, выдаваемого определенным типом ламп;

k – коэффициент запаса;

F – количество света, излучаемого одной лампой, измеряется в люменах (лм);

η – коэффициент, который учитывает отражающую способность предметов, расположенных рядом с источником света.

Итак, проведем расчет количества осветительных приборов, необходимых для проведения АСР на площади 2500 кв. м². Для начала определим световой поток F, который излучают лампы. Для этого воспользуемся приблизительными данными, которые можно найти в описании ламп. Нас интересует P – мощность лампы в Вт и K – коэффициент светимости на 1 Вт мощности. Например, у светодиодного

прожектора мощность равна 100 Вт, а коэффициент светимости – 200 лм/Вт. Перемножим эти значения для получения F:

$$F=100 \cdot 200=20\,000 \text{ лм.}$$

Величина η для асфальта составляет 50 %. Расчет количества светильников:

$$N = \frac{10 \cdot 2500 \cdot 1,2 \cdot 1,1}{20\,000 \cdot 0,5} = \frac{33000}{10\,000} = 3,3$$

Для проведения АСР в условиях плохой видимости или в сумерках на площади 2500 кв. м. хватит 3 прожектора с данной мощностью.

5.1.3 Повышенный уровень шума на рабочем месте

Шум возникает вследствие упругих колебаний как техники в целом, так и отдельных ее деталей, а также при обрушении зданий, падении обломков с верхних этажей. Также шум возникает при АСДНР различными спасательными техниками.

Ведущим источником шума являются инструменты аварийно-спасательной работы.

Шум – это общебиологический раздражитель, он воздействует не только на слух, но и на весь организм человека полностью. Первое на чем отражается воздействие шума, это на кору головного мозга (вызывает торможение либо возбуждение), приводящее к изменению в органах и системах организма, из-за этого работа становится не по силам спасателей, становятся невыполнимы текущие задачи, снижается концентрация внимания, а утомление наступает быстрее и мощнее, чем обычно.

Помимо психологического расстройства, шум влияет и на физическое состояние спасателя. Очевидные проявления симптомов, такие как, раздражение, сужение сосудов, скачки давления и пульса, повышение или понижение тонуса, что ведет к падению работоспособности.

Установлено, что при работах, требующих внимания, при увеличении уровня шума с 65 до 85 дБ имеет место снижение производительности труда на 30 %. Воздействие шума уровнем 85 дБ и выше приводит к нарушениям органов слуха. Риск потери слуха у спасателя при шуме 85 дБ составляет 3%, при 90 дБ – 10 %, при 100 дБ – 29 %. Кроме того, усиливается влияние шума на систему кровообращения, ухудшается деятельность желудка и кишечника, появляются ощущения тошноты, головная боль и шум в ушах.

Из выше сказанного, можно сделать вывод, что работа спасателей проходит при увеличенных уровнях шума.

Защита спасателей от шума на сегодняшний день становится СИЗ. К средствам индивидуальной защиты органа слуха относятся противошумные каски, наушники и противошумные вкладыши «Беруши».

Противошумная каска ВЦНИИОТ-2М предназначена для защиты головы от травмирования, органа слуха – от воздействия высокочастотного производственного шума с уровнем до 120 дБ.

Противошумные наушники ВЦНИИОТ-4А предназначены для защиты органа слуха от воздействия высокочастотного производственного шума с уровнем до 115 дБ.

Противошумные вкладыши «Беруши» предназначены для защиты органа слуха от производственного шума с уровнем до 100-120 дБ, а также бытового шума. «Беруши» закладывают в уши до начала работы и извлекают после работы вне производственного помещения или рабочего места.

5.1.4 Повышенный уровень вибрации

Причиной вибрации являются возникающие при выполнении аварийно-спасательных работ силовые воздействия. Их источниками могут быть работы на спасательной технике, на гидравлическом аварийно-

спасательном инструменте «СПРУТ», а также различные ударные процессы.

Вибрация может оказывать действие как на рабочие руки (локальное воздействие), а также на весь организм в целом. И воздействие на человека сопровождается неприятными ощущениями в виде «онемения», слабости в кисти руки, судорогами, потеря чувствительности кожи, а также вызывает спазмы сосудов фаланг пальцев. Наиболее развиваются в зимний период времени.

Длительное воздействие вибрации приводит к нарушению здоровья спасателей и, в конечном счете, к «вибрационной болезни».

Нормативные значения технологической вибрации на рабочем месте при 3 категории работ (спасатели) указаны в таблице 12.

Таблица 12 – Нормативные значения технологической вибрации и замеры уровня вибрации на рабочем месте.

Среднегеометрическая частота октавных полос (корректированный уровень)	Рабочее место спасателей	Нормативные значения уровня виброскорости, дБ
2	101	108
4	87	99
8	81	93
16	93	92
31,5	93	92
63	93	92

Для защиты от вибрации применяют следующие методы: снижение виброактивности инструментов; отстройка от резонансных частот; вибродемпфирование; виброизоляция; виброгашение, а также индивидуальные средства защиты:

а) для рук – виброизолирующие рукавицы, перчатки, вкладыши и прокладки;

б) для ног – виброизолирующая обувь, стельки, подметки.

5.1.5 Запыленность воздуха рабочей зоны

Еще одним главным фактором в трудовой деятельности спасателей при землетрясении является пыль, которая производится в ходе выполнения аварийно-спасательных работ в зоне разрушенных зданий, конструкций, работа в завалах, также при использовании гидравлического инструмента, и в этих случаях активно выделяется пыль.

Пыль имеет вид аэрозоля, это дисперсная система, состоящая из мелких твердых частиц, находится во взвешенном состоянии в газовой среде. Пыль очень вредна для здоровья человека.

Пыль может быть причиной гипертонических, язвенных и других заболеваний, изменению слизистых тканей и кожи, приводящих к катару верхних дыхательных путей, изъязвлению носовой перегородки, бронхиту, пневмонии, конъюнктивиту, и другим заболеваниям.

Пыль, состоящая из частиц свинца, мышьяка, марганца и других, могут стать причиной отравления, а из природных частиц (зерновая и цветочная пыльца) вызывают аллергические реакции.

Так же, пыль является распространителем возбудителей: туберкулеза, сибирской язвы, дифтерии.

Пыль образуется крошечными твердыми частичками, размеров от 10 мкм до 10 см, находящимися в воздухе во взвешенном состоянии. Она, как правило, поднимается с земли ветром, затем носится в воздухе под воздействием воздушных течений, пока вновь не осядет на поверхность под влиянием земного притяжения или вместе с дождем и снегом.

Согласно ГОСТ 2.1.005-88, что бы не развились заболевания расписанные выше, надо соблюдать ПДК пыли. Например, при работе с асбестом, алюминием, известняком, глиной, цементом, чугуном ПДК не должно превышать 6 мг/м^3 . Пыль растительного или животного с примесью SiO_2 ПДК = 6 мг/м^3 . Пыль от стеклянного и минерального волокна ПДК = 2 мг/м^3 .

Для борьбы с пылью используют различные пылеуловители (пылеотделители), устройство для удаления (отделения) пыли и других механических примесей из воздушных или газовых потоков.

Средствами защиты для дыхания используются респираторы, влажные марлевые повязки, очки, маски и т.п. Спасатели работают в касках с забралами, что снижает воздействие на слизистую глаз, но слизистые оболочки рта и носа не защищены.

5.2 Анализ выявленных опасных факторов

В соответствии с ГОСТ 12.0.003-74. опасными факторами для аварийно-спасательных формирований при ликвидации последствий землетрясения являются:

- механические опасности;
- опасность поражения электрическим током;
- термические опасности.

5.2.1 Механические опасности

Механические опасные факторы возникают при неправильном использовании оборудования и гидравлического аварийно-спасательного инструмента, а также при нарушениях техники безопасности при АСР. К этим факторам, часто встречающимся при АСР, можно отнести слетающие неукрепленные части конструкции и подвижного завала, подвижные части оборудования, работа на высоте, а также падающие, режущие и колющие предметы. Наличие фактора говорит о том, что может образоваться опасная ситуация, которая приводит к материальному ущербу, вреду здоровью, травме или смерти спасателей.

Для устранения механических опасностей необходимо проверить устойчивость оборудования, а также проверить правильность расчетов, размещения и убедиться в прочности их закрепления.

Средством защиты спасателей должны быть каски, защищающие головы от падения на них предметов с высоты, а также необходимо строгое соблюдения правил безопасности и охраны труда.

5.2.2 Электроопасность

Электроопасные факторы – это прохождение электрической энергии через организм человека, это может быть воздействие электрического тока, электрической дуги, электрического или магнитного полей, статического электричества. Ключевой причиной поражения электрическим током:

1. Случайное прикосновение к токоведущей детали (из-за незнания, спешки, действия отвлекающих факторов и т.д.).
2. Нарушение изоляции (брак, механическое повреждение, износ).
3. Отсутствие заземления.
4. Замыкание впоследствии аварии (сильный ветер вызвал повреждение воздушной линии электропередачи).
5. Неслаженность действий в команде.
6. Статическое напряжение (может образоваться при движении автомобиля по сухой дороге).

Данный фактор вызовет последствия электрические травмы, электрические удары, электрический шок и профзаболевания.

К основным электрозащитным средствам при прикосновении к токоведущим частям электроустановки с напряжением более 1000 В относятся изолирующие измерительные штанги, изолирующие и токоизмерительные клещи, указатели напряжения, изолирующие устройства, оборудование и приспособления (лестницы, площадки,

захваты). В электроустановках напряжением до 1000 В к таким средствам относятся инструменты с изолирующими ручками, диэлектрические перчатки, указатели напряжения, изолирующие клещи, а также трапы, кронштейны площадки и устройства для передвижения по железобетонным опорам.

К дополнительным электрозащитным средствам относятся диэлектрические сапоги и галоши, изолирующие подставки, диэлектрические коврики и дорожки.

5.2.3 Пожаровзрывоопасность

При происшествии чрезвычайной ситуации очень часто возникает пожаровзрывоопасность и факторами, характеризующие пожаровзрывоопасность технологического процесса являются: горючая среда, источники зажигания, условия для быстрого распространения пожара.

Для обеспечения пожарной безопасности предприятий в процессе их проектирования, строительства и эксплуатации должны намечаться и осуществляться мероприятия пожарной профилактики, которые можно разделить на пять групп:

I. Мероприятия, проводящие для предотвращения пожара, устраняющие причины его возникновения:

– подбор технологических процессов, режимов его ведения и эксплуатации с учетом пожароопасности, в том числе применение негорючих и трудногорючих материалов и веществ вместо пожароопасных;

– соответствующий выбор и устройство систем отопления и вентиляции, применение электрооборудования и светильников, соответствующих классу пожаровзрывоопасности помещений, группе и категории взрывоопасной смеси;

- устранение условий для самовозгорания веществ и материалов;
- применение мер борьбы с разрядами статического электричества и другими видами искрообразования;
- установление максимально допустимой температуры нагрева поверхностей оборудования, горючих веществ, материалов, конструкций.

II. Мероприятия, направленные на ограничение размеров и распространения пожара за пределы его очага:

- соответствующее размещение производств, зданий и сооружений на территории объекта;
- соответствующее размещение и планировка производственных цехов и участков, выбор строительных конструкций необходимых пределов огнестойкости с учетом пожаровзрывоопасности производственных процессов;
- ограничение количества горючих веществ, одновременно находящихся в помещении;
- изоляция горючей среды, размещение пожароопасных процессов и оборудования в изолированных помещениях;
- установление допустимых площадей производственных отсеков и секций, устройство противопожарных преград – стен, зон, защитных полос, огнестойких перекрытий, дверей, перегородок, применение огнепреграждающих устройств, негорючих и трудно горючих конструктивных элементов зданий и сооружений, пропитка сгораемых конструкций антипиренами для повышения их огнестойкости;
- устройство автоматической пожарной сигнализации и применение, средств пожаротушения, в том числе автоматического.

III. Мероприятия, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей и имущества:

- применение строительных конструкций зданий и сооружений соответствующих пределов огнестойкости, чтобы они сохраняли несущие и ограждающие функции в течение всей продолжительности эвакуации

людей, выбор объемно-планировочного и конструктивного исполнения здания таким, чтобы эвакуация людей была завершена до наступления предельно допустимых уровней факторов пожара;

- применение аварийного отключения и переключения оборудования и коммуникаций;

- проведение регулярных чисток помещений и коммуникаций от производственных отходов и пыли;

- выбор средств коллективной и индивидуальной защиты;

IV. Мероприятия, предусматривающие создание условий для успешного тушения пожаров и обеспечивающие безопасность людей, участвующих в тушении пожара:

- оборудование зданий и помещений установками пожарной автоматики, обеспечение помещений нормируемым количеством первичных средств пожаротушения в боеготовном состоянии;

V. Организационные мероприятия пожарной профилактики:

- организация пожарной охраны, создание ДГ1Д и ПТКГ организация их работы согласно действующим положениям;

- организация обучения работников правилам пожарной безопасности;

Для предотвращения появления пожаров необходима профилактика, направленная на установление соблюдения правил, норм и требований техники безопасности, своевременное устранение неисправностей проводки и оборудования, подготовку мест огневых работ.

5.3 Экологическая безопасность

При происшествии ЧС на территории Кош-Агачского района не будет оказывать влияние на окружающую среду, так как будет выброс в атмосферу пылевидных и газообразных продуктов с низким содержанием вредных веществ.

Выбросы и отходы, накапливающиеся в результате аварийно-спасательных работ, утилизируются в специальные места для мусора и отхода.

Поддержание экологической безопасности является одной из важнейших проблем в настоящее время. К природоохранным мероприятиям относятся все виды хозяйственной деятельности отрасли, направленные на снижение или ликвидацию отрицательного антропогенного воздействия на природную среду, на сохранение, улучшение и рациональное использование природных ресурсов:

- опережающая отсыпка автодорог и площадок;
- размещение сооружений, строительных баз, обслуживающих объектов и транспортных систем с учетом экологических требований;
- развитие малоотходных и безотходных технологических процессов;
- повышение надежности газотранспортных систем;
- мероприятия по охране водных объектов;
- строительство и эксплуатация очистных сооружений и устройств;
- уменьшение вредных выбросов в атмосферу и борьба с шумами;
- рекультивация земель и меры борьбы с эрозией;
- борьба с пожарами или утечками транспортируемого продукта;
- меры по охране и воспроизводству ресурсов растительного и животного мира;
- применение природосберегающих строительных технологий и специальных машин и механизмов, оказывающих минимальное воздействие на природу;
- мероприятия по защите от загрязнения и разрушения геологической среды, в том числе вечномерзлых пород и подземных вод;
- мероприятия по охране памятников природы, заповедных зон и др.

5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Одним из наиболее вероятных чрезвычайных ситуаций, следует признать землетрясение, так как Кош-Агачский район находится на сейсмически опасной территории.

Чтобы повысить устойчивость района к землетрясениям, необходимо:

- обеспечить проектирование дорог и важных объектов таким образом, чтобы они оставались доступными в случае чрезвычайных ситуаций, включая пожары или землетрясения;

- строить все общественные здания так, чтобы они отвечали требованиям норм сейсмической безопасности. Обеспечить защиту критически важных объектов;

- проводить оценку уязвимости существующей инфраструктуры к воздействию природных угроз;

- разрабатывать специальные программы для защиты исторических зданий и объектов культурного наследия района. Создавать устойчивую новую инфраструктуру;

- проектировать и строить новые объекты инфраструктуры в подходящих местах и с учетом повышенных норм устойчивости к воздействию угроз и климата, чтобы они могли выдерживать катастрофические события и эффективно функционировать во время чрезвычайных ситуаций;

- повышать безопасность неиспользуемых зданий, которые являются аварийными или обветшавшими. Сносить данные здания, если не удастся повысить их устойчивость;

Основными требованиями к организации и ведению аварийно-спасательных и других неотложных работ при ликвидации последствий землетрясений являются:

- сосредоточение основных усилий на спасении людей;

- организация и проведение работ в сроки, обеспечивающие выживание пострадавших и защиту населения в опасной зоне;
- применение способов и технологий ведения аварийно-спасательных работ, соответствующих сложившейся обстановке, обеспечивающих наиболее полное использование возможностей спасателей и технических средств, а также безопасность пострадавших и спасателей;
- оперативность реагирования на изменения в обстановке.

Для того что бы физические и психологические перегрузки не стали последствиями ЧС руководитель АСР должен следить что бы соблюдался режим работы и отдыха спасателей, и самое главное соблюдение техники безопасности.

5.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Нормативно-правовой базой охраны труда спасателей является Конституция РФ, Основы законодательства РФ об охране труда, законодательные и нормативные документы об охране труда.

Учитывая особенность аварийно-спасательных работ 28 августа 1995 года введен федеральный закон № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей». Данный закон определяет основы создания и деятельности АСС и АСФ на территории РФ, также устанавливает права, обязанности и ответственность спасателей. Согласно ФЗ каждый спасатель должен быть аттестован на выполнение определенных работ, это расписано в Постановление Правительства РФ от 22.12.2011 № 1091 «О некоторых вопросах аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, спасателей и граждан, приобретающих статус спасателя».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе был проведен анализ разработки мероприятия по обеспечению защиты населения и объектов жизнедеятельности при землетрясении на территории Кош-Агачского района. При выполнении выпускной работы были решены следующие задачи:

– изучен обзор литературных источников по проблеме и оценки прогноза землетрясений в России и по Республике Алтай. Обоснована мониторинговые исследования на территории РА.

– составлена программа по обеспечению безопасности населения при возникновении сильного землетрясения:

а) оповещение населения и должностных лиц с использованием всех технических средств связи и оповещения.

б) разработан план эвакуации населения транспортными средствами и пешим порядком для Кош-Агачского района. Используя данный план можно выполнять более результативную эвакуацию населения, уменьшая количество жертв. Кроме того, эта методика построения плана эвакуации применима для других населенных пунктов Республики Алтай.

в) размещение и жизнеобеспечение пострадавшего населения в ближайшие районы, снабжение продуктами питания и предметами первой необходимости.

г) составлена памятка населению проживающего в зонах с высокой сейсмической активностью. Это говорит о том, что проживание населения возможно, если знать и помнить, как себя вести и что делать, если вероятна опасность возникновения землетрясений.

– определены основные мероприятия для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, вызванных при землетрясении: организация работ по ликвидации последствий землетрясения, способы и приемы ведения спасательных работ, определение материального ущерба и числа жертв, и оказание медицинского обеспечения.

Данная работа может быть использована при анализе чрезвычайных ситуаций в ГУ МЧС России по Республике Алтай, Сибирском региональном центре.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Опубликованная литература

1. Баринов А.В. Чрезвычайные ситуации природного характера и защита от них: учебное пособие для вузов. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 496 с.
2. Моги К. Предсказание землетрясений. – М.: Мир, 1988. – 267 с.
3. Актуальные вопросы предупреждения чрезвычайных ситуаций. Под общей редакцией В.А. Акимова / МЧС России. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2010. – 352 с.
4. Громов В.И. Энциклопедия безопасности: учебник для вузов / В.И. Громов, Г.А. Васильев. – М.: Мир, 2012.
5. Савин А.П. Социально-педагогические проблемы безопасности: монография. А.П. Савин. – Красноярск: Изд-во КГПУ им. В.П. Астафьева, 2007 – 240 с.
6. Сильные движения в эпицентре Чуйского землетрясения как результат выхода ударной волны на поверхность земли / В.В. Кузнецов // Алтайское (Чуйское) землетрясение: прогнозы, характеристики, последствия. – Горно-Алтайск, 2004. – № 9 – С. 47-65.
7. Верещагин Ю. Землетрясение. Тревожная хроника // Чрезвычайная ситуация «Бийский рабочий». – 2003 – № 189 (18255). – С.2.
8. Горшков Г.П. Землетрясения и причины их возникновения: учеб. пособие / Г.П. Горшков. – М.: Научный мир, 1955.– 23 с.
9. Дмитриев А.Н., Шитов А.В., Гвоздарев А.Ю. Метеорологические предвестники алтайского (Чуйского) землетрясения // Институт геологии СО РАН, г. Новосибирск и Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск. – 2004 – С. 143-147.
10. Крепша Н.В. Опасные природные процессы: учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 288 с.

11. Моргунов В.А. Электрические явления, предшествовавшие Шикотанскому землетрясению и его афтершокам // Докл. РАН. – 1998. – Т. 359. – № 1. – С.102-105.
12. Дмитриев А.Н., Кочеева Н.А., Шитов А.В. Анализ грозовой активности Горного Алтая // Институт геологии СО РАН, г. Новосибирск и Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск «Универ-Принт». – 2002. 40 с.
13. Кужугет К.С., Монгуш С.С.С. Мониторинг землетрясений центральной Тувы // Электронный информационный журнал «Новые исследования Тувы». – 2014. – № 1.
14. Еманов А.Ф., Селезнев В.С., Гольдин С.В., Еманов А.А., Филина А.Г, Колесников Ю.И., Фатеев Ф.В., Лескова Е.В., Ярыгина М.А. Чуйское землетрясение и динамика сейсмической активизации эпицентральной области // Геофизическая служба СО РАН. – Новосибирск. – 2004. – С. 3-12.
15. Атаманюк В.Г. Гражданская оборона: учеб. пособие. / В.Г. Атаманюк, Л.К. Ширигев, Н.И. Акимов. – М.: Высшая школа, 1986.
16. Косенков Б., Игошин В. Памятка населению по правилам поведения при землетрясениях // Чрезвычайная ситуация «Бийский рабочий». – 2003 – № 189 (18255). – С.3.
17. Авдотьян В.П. Оценка ущерба от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Монография; МЧС России / В.П. Авдотьян, М.М. Дзыбов, К.П. Самсонов. – М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2012. – 468 с.
18. Медицинское обеспечение мероприятий гражданской обороны: учеб.-метод. пособие. / Под редакцией д.м.н., доцента В.В. Хан. – Краснодар: Изд-во КубГУ, 2011. – 93 с.

Фондовая литература

19. Чигижанова В.Л. Ежегодный доклад о состоянии защиты населения и территории Кош-Агачского района от чрезвычайных ситуаций. – Горно-Алтайск, 2014. – 74 с.

20. Антоненко В.Л. Ежегодный Государственный доклад о состоянии защиты населения и территории Республики Алтай от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, 2004. – 93 с.

Нормативная литература

21. ГОСТ 12.0.003-74. (с изм. 1999 г.) ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

22. ГОСТ 12.1.005-88 (с изм.№1 от 2000 г.). ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

23. ГОСТ 12.1.012-2004. Вибрационная безопасность. Общие требования, утв. Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии 12.12.2007 г.

24. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов.

25. ГОСТ 12.4.125-83. ССБТ. Средства коллективной защиты работающих от воздействия механических факторов. Классификация.

26. ГОСТ Р 22.9.05-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Комплексы средств индивидуальной защиты спасателей. Общие технические требования.

27. ГОСТ 22.9.03-97. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Средства инженерного обеспечения аварийно-спасательных работ. Общие технические требования.

28. ГОСТ 22.9.04-97. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Средства поиска людей в завалах. Общие технические требования.

29. ГОСТ 22.3.03-97. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения.
30. ГОСТ Р 22.9.01-95. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательный инструмент и оборудование. Общие технические требования.
31. СП 52 13330. 2011. Естественное и искусственное освещение. М.: Минрегион России, 2011. – 75 с.
32. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий.
33. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений, утв. Постановлением ГКСЭН России 01. 10. 1996 г. – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997. – 39 с.
34. СН 2.2.4/2.1.8.562–96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. М.: Минздрав России, 1997.
35. СН 2.2.4/2.1.8.556–96. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. – М.: Госкомсанэпиднадзор РФ, 1996.
36. СП (своды правил) 2.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты.
37. СП.143330.2014 Строительство в сейсмических районах СП 14.НиП II-7-81* (актуализированного СП 14.НиП II-7-81*) «Строительство в сейсмических районах» (СП 14.13330.2011)) (с изменением № 1).
38. Федеральный закон № 68 от 21 декабря 1994 г. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

39. Постановление Правительства РФ от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».

Internet-ресурсы

40. Сайт Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. – Режим доступа: <http://www.mchs.gov.ru>, вход свободный.

41. Оповещение населения о ЧС: существующие решения и новые разработки. [Электронный источник]
<http://www.secuteck.ru/articles2/firesec/opoveschenie-naseleniya-o-chssuschestvuyuschie-resheniya-i-novye-razrabotki>.

42. Сайт новости Горного Алтая. – Режим доступа: <http://www.gorno-altaisk.info>, вход свободный.