

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

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Отделение контроля и диагностики

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Обеспечение безопасности населения при землетрясениях в Алматинской области УДК 614.8:550.348.436 (574.51)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1E81	Турсынханова Зарема Мурақтызы		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОКД	Назаренко О.Б.	К.Т.Н		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОСГН	Гасанов М.А.	Д.Э.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Авдеева И.И.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Вторушина А.Н.	К.Х.Н.		

Планируемые результаты освоения образовательной программы по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
ОПК(У)-2	Способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов профессиональной деятельности
ОПК(У)-3	Способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности
ОПК(У)-4	Способность пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и окружающей среды
ОПК(У)-5	Готовность к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе
ДОПК(У)-1	Способность ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-9	Готовность использовать знания по организации охраны труда, охраны окружающей среды и безопасности в чрезвычайных ситуациях на объектах экономики
ПК(У)-10	Способность использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях
ПК(У)-11	Способность организовать, планировать и реализовать работу исполнителей по решению практических задач обеспечения безопасности человека и окружающей среды
ПК(У)-12	Способность применять действующие нормативные правовые акты для

	решения задач обеспечения объектов защиты
ПК(У)-14	Способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду
ПК(У)-15	Способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации
ПК(У)-16	Способность анализировать механизмы воздействия опасностей на человека, определять характер взаимодействия организма человека с опасностями среды обитания с учетом специфики механизма токсического действия вредных веществ, энергетического воздействия и комбинированного действия вредных факторов
ПК(У)-17	Способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска
ПК(У)-18	Готовность осуществлять проверки безопасного состояния объектов различного назначения, участвовать в экспертизах их безопасности, регламентированных действующим законодательством Российской Федерации

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

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
 Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 20.03.01 Техносферная безопасность
 _____ А.Н. Вторушина
 04.02.2022 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
1E81	Турсынхановой Зареме Мураткызы

Тема работы:

Обеспечение безопасности населения при землетрясениях в Алматинской области

Утверждена приказом директора (дата, номер)	12.01.2022 №12-30/с
---	---------------------

Срок сдачи студентом выполненной работы:	02.06.2022 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе</p> <p><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>Объектом исследования является эндогенный процесс – землетрясение на территории Алматинской области.</p>
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>– Аналитический обзор по литературным источникам актуальности мероприятий по первоочередному жизнеобеспечению пострадавшего населения при ЧС;</p> <p>– Проработать общие вопросы, связанные с предупреждением землетрясения;</p> <p>– Расчет численности пострадавших организация первоочередного обеспечения пострадавших в ЧС;</p> <p>– Составить план по обеспечению безопасности населения при возникновении землетрясения в Алматинской области;</p>

Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i>	
Раздел	Консультант
Социальная ответственность	Авдеева Ирина Ивановна
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Гасанов Магеррам Али оглы

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	04.02.2022 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОКД	Назаренко Ольга Брониславовна	к.т.н.		04.02.2022 г.

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1E81	Турсынханова Зарема Мураткызы		04.02.2022 г.

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

Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
 Уровень образования бакалавриат
 Отделение контроля и диагностики
 Период выполнения весенний семестр 2021/2022 учебного года

Форма представления работы:

бакалаврская работа

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
 выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	02.06.2022 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
29.04.2022	Аналитический обзор по литературным источникам актуальности мероприятий по первоочередному жизнеобеспечению пострадавшего населения при ЧС	20
05.05.2022	Мероприятия по защите населения при землетрясениях	10
12.05.2022	Получение результатов расчетов численности пострадавших, организация первоочередного обеспечения пострадавших в ЧС	15
19.05.2022	Анализ и обработка полученных результатов	25
25.05.2022	Разработка разделов «Социальная ответственность» и «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	10
07.06.2022 г.	Оформление и представление ВКР	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор ОКД	Назаренко О.Б.	к.т.н.		04.02.2022

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОКД	Вторушина А.Н.	к.х.н.		04.02.2022

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа		ФИО	
1E81		Турсынхановой Зареме Мураткызы	
Школа	ИШНКБ	Отделение (НОЦ)	ОКД
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	20.03.01 Техносферная безопасность

Тема ВКР:

Обеспечение безопасности населения при землетрясениях в Алматинской области	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
Введение —	<i>Объект исследования является эндогенный процесс – землетрясение в Алматинской области Область применения: работа может быть использована при анализе ЧС Департаментом по чрезвычайным ситуациям по Алматинской области Рабочая зона: офис Размеры помещения: 5*3 м2 Количество и наименование оборудования рабочей зоны персональный компьютер.</i>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при разработке проектного решения:	ГОСТ 12.2.032-78 Рабочее место при выполнении работ сидя ГОСТ 21889-76 Система "Человек-машина". Кресло человека-оператора ТК РФ
2. Производственная безопасность при разработке проектного решения:	Опасные факторы: 1. Поражение электрическим током; 2. Короткое замыкание; 3. Статическое электричество; Вредные факторы: 1. Неудовлетворительный микроклимат рабочей зоны; 2. Недостаточное освещение; 3. Повышенный уровень шума; 4. Повышенная вибрация; Психофизические факторы: 1. Умственное переутомление; 2. Эмоциональное переутомление; 3. Монотонность труда.
3. Экологическая безопасность при разработке проектного решения	Воздействие на селитебную зону: III класс опасности, СЗЗ-300 м. Воздействие на литосферу: бытовой мусор, в том числе отработанный расходный материал, утилизация макулатуры, люминесцентных ламп Воздействие на гидросферу: утилизация бытового мусора и отработанного расходного материала Воздействие на атмосферу: задымление и загрязнение воздуха. Выбросы из вентиляционной системы угарного газа при пожаре
4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при разработке проектного решения	Возможные ЧС: Природные ЧС (наводнения, ураган, и т.д.); Техногенные ЧС (отказ систем обеспечения безопасности, пожар и т.д.) <hr/> Наиболее типичная ЧС: Пожар
Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Авдеева Ирина Ивановна			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1E81	Турсынханова Зарема Мураткызы		

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

Студенту:

Группа	ФИО
1E81	Турсынханова Зарема Мураткызы

Школа	ИШНКБ	Отделение школы (НОЦ)	Отделение контроля и диагностики
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Техносферная безопасность

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

1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих	Оклад руководителя – 30000 руб. Оклад инженера – 15000 руб.
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Премимальный коэффициент руководителя 30%; Премимальный коэффициент инженера 20%; Доплаты и надбавки руководителя 30%; Доплаты и надбавки инженера 30%; Дополнительной заработной платы 12%; Накладные расходы 16%; Районный коэффициент 1,3%.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30,2 %

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	Определение потенциального потребителя результатов исследования, SWOT-анализ разработанной стратегии
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Определение структуры работы. Расчет трудоемкости выполнения работ. Подсчет бюджета исследования
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	Рассчитать показатели финансовой эффективности, ресурсоэффективности и эффективности исполнения

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. Альтернативы проведения НИ
4. График проведения и бюджет НИ
5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	4.03.2022
---	-----------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
профессор ОСГН	Гасанов М.А.	Д.э.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1E81	Турсынханова Зарема Мураткызы		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа на тему «Обеспечение безопасности населения при землетрясениях в Алматинской области» состоит из текстового документа на 91 с., 4 рис., 26 табл., 19 источника.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, жизнеобеспечение населения в чрезвычайных ситуациях, землетрясения, прогнозирование землетрясений, сейсмическое районирование, эвакуация населения, оповещение населения, защита населения.

Объектом исследования является эндогенный процесс – землетрясение на территории Алматинской области.

Цель работы – разработка мероприятий, направленных на защиту населения и объектов жизнедеятельности при землетрясениях на территории Алматинской области Республики Казахстан.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ статистических данных по землетрясениям на территории Алматинской области;
2. Изучить особенности организации работ по прогнозированию и ликвидации последствий землетрясений на территории Алматинской области;
3. Выполнить расчет сил и средств для ликвидации последствий землетрясения в населенном пункте;
4. Предложить мероприятия по обеспечению безопасности населения и объектов жизнедеятельности при землетрясениях на территории Алматинской области.

Обозначения и сокращения

РК – Республика Казахстан

ЧС – чрезвычайная ситуация;

АЗС – автозаправочная станция;

СР – сейсмическое районирование;

ОСР (карты) – карты общего сейсмического районирования

ДСР – детальное сейсмическое районирование;

ГО – гражданская оборона;

УМПГО и ЧС – управление по мобилизационной подготовке, гражданской обороне, организации предупреждения и ликвидации аварий и стихийных бедствий города Алматы;

КСК – кооператив собственников квартир;

МЧС РК – Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан

ДЧС – Департамент по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан

Содержание

Введение	13
1. Анализ литературных источников по проблеме оценки и прогноза землетрясений в Республике Казахстан и Алматинской области	16
1.1 Общие сведения о землетрясениях	16
1.2 Прогноз землетрясений и сейсмическое районирование	17
1.3. Природно-географические условия территории Алматинской области	21
1.4 Районирование территории Алматинской области по сейсмической активности	22
2. Мероприятия по защите населения при землетрясениях на территории Алматинской области	27
2.1 Организация работ по ликвидации последствий землетрясения	27
2.2 Мероприятия по первоочередному жизнеобеспечению населения при возникновении землетрясений	28
2.3. Виды первоочередного жизнеобеспечения при ЧС	29
2.4 Системная деятельность по предупреждению последствий землетрясений	31
2.5 Подготовительные мероприятия в отношении спасательных работ и эвакуации	32
2.5.1 Состояние плана эвакуации в Алматинской области	32
2.5.2 Определение пунктов эвакуации при ЧС	35
2.5.3 Оборудование местных опорных пунктов защиты от бедствий	36
2.5.4 Совершенствование системы спасения и эвакуации	40
2.5.5. Предварительная подготовка, касающаяся оказания экстремальной медицинской помощи	42
2.6. Мероприятия, реализуемые населением для обеспечения собственной готовности к	45
2.6.1 Обеспечение огнетушителей и другого противопожарного инвентаря	45
2.6.2 Обеспечение запаса продуктов и воды, портативного радиоприемника, карманного фонаря, медикаментов и других предметов первой необходимости	46
2.6.3. Обеспечение запасов воды, продовольствия, предметов первой необходимости, приобретение и содержание в состоянии готовности инструментов и инвентаря, необходимого в случае ЧС	46
2.6.4. Составление карт рисков и ресурсов, обустройство и информирование населения о месторасположении убежищ и пунктов сбора населения	48
3. Расчет численности пострадавших, организация первоочередного обеспечения пострадавших в ЧС	51
3.1. Определение количества пострадавшего населения по категориям в результате землетрясени	51
3.2 Определение численности пострадавшего населения по категориям в результате землетрясен	52

3.3. Расчет нормы обеспечения предметами первой необходимости (одеждой, обувью, постельными принадлежностями, посудой, моющими средствами)	55
3.4 Расчет палаточного фонда для обеспечения временным жильем пострадавшего населения	56
4. Социальная ответственность	57
Введение	57
4.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	57
4.2. Производственная безопасность	58
4.3. Экологическая безопасность	65
4.4. Безопасность в ЧС	68
Вывод	70
5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	71
5.1 Потенциальные потребители результатов исследования	71
5.2 Анализ конкурентных технических решений	72
5.3 SWOT-анализ	73
5.4 Планирование работ по научно-техническому исследованию	76
5.4.1 Структура работ в рамках научного исследования	76
5.4.2 Определение трудоемкости выполнения работ	77
5.4.3 Разработка графика проведения научного исследования	78
5.5 Бюджет научно-технического исследования	80
5.5.1 Расчет материальных затрат НТИ	80
5.5.2 Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ	81
5.5.3 Основная заработная плата исполнителя темы	81
5.5.4 Расчет дополнительной заработной платы	83
5.5.5 Отчисления во внебюджетные фонды	83
5.5.6 Накладные расходы	84
5.5.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта	84
5.6. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	85
Вывод	87
Заключение	89
Список литературы	90

Введение

Любое живое существо живет в сложном, постоянно изменяющемся мире, приспособляясь к нему и регулируя свою жизнедеятельность. Человечество давно научилось приспособляться к различным катаклизмам. В последнее время намного чаще стали происходить кратковременные катаклизмы с наиболее серьезной опасностью жизни и материальной части страны. Подведя итог можно заявить, что землетрясения является одним из опаснейших природных явлений.

На сегодняшнем уровне развития науки невозможно предсказать где, когда и с какой силой произойдет землетрясение и к какому ущербу оно приведет. Также при оценке рисков землетрясений очень сложно исключить фактор неопределенности. Поэтому для снижения рисков землетрясений и создания безопасного при землетрясениях города рекомендуется разрабатывать и по мере возможности выполнять реалистичные подготовительные мероприятия с учётом пожеланий населения, финансовых возможностей, которые будут. Поэтому работа по разработке мер по защите населения и объектов жизнедеятельности в случае землетрясения остается актуальной.

Республика Казахстан, особенно Алматинская область, характеризуется высокой сейсмической активностью. В целях уменьшения разрушительных последствий сильных землетрясений на территории Алматинской области необходимо грамотно разработать меры по предотвращению и ликвидации последствий землетрясений для населения и объектов жизнеобеспечения.

Цель работы – разработка мероприятий, направленных на защиту населения и объектов жизнедеятельности при землетрясениях на территории Алматинской области Республики Казахстан.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ статистических данных по землетрясениям на

территории Алматинской области;

– изучить особенности организации работ по прогнозированию, мониторингу и ликвидации последствий землетрясений на территории Алматинской области;

– предложить мероприятия по обеспечению безопасности населения и объектов жизнедеятельности при землетрясениях на территории Алматинской области.

1. Анализ литературных источников по проблеме оценки и прогноза землетрясений в Республике Казахстан и Алматинской области

1.1 Общие сведения о землетрясениях

Землетрясения это содрогание земной поверхности с огромной силой. Происходит из-за передвижения в земной коре. Это довольно частое природное явление, за год специалисты фиксируют больше ста тысяч таких толчков, но большинство из них практически не оказывает влияния на человеческую жизнедеятельность. Бывают землетрясения, которые происходят с наивысшей силой и приносят огромные разрушения. Среди стихийных действий землетрясения являются наиболее разрушительным явлением. Тектонические плиты это разделение земного шара на несколько частей. С этим частям относятся: североамериканская, евроазиатская, африканская, южно-американская, тихоокеанская и атлантическая плиты. За год тектонические плиты передвигаются на несколько сантиметров из-за постоянного движения. Внутриплитовые землетрясения – это такие же колебания непосредственно в самих плитах [1].

При извержениях вулкана так же бывают землетрясения. За счет тепловой конвекции происходит само извержение в местах расхождения плит. Этот процесс и пробуждает само вулканическое землетрясения. Также существуют обвальные землетрясения, когда пустота в земной коре обваливается и образует мощную волну на поверхности. Вопреки природным явлениям землетрясения могут быть и из-за человеческого фактора, такие как: заполнение водохранилище, бурение скважин и колодцев, горнодобычная промышленность и добычи полезных ископаемых в целом. Землетрясения в целом можно разделить на две категории: природные и связанные с деятельностью человека.

К природным относятся: оползни, лавины, сейши, огромные волны, повреждение грунта.

К землетрясениям, связанным непосредственно с вмешательством человека относятся: масштабные строительные работы, сход воды при нарушениях конструкции плотин, дамб, сильные взрывы большой силы, повреждение АЭС и различных энергетических станций. Очагом землетрясения является область, в которой происходит выход энергии, накапливающейся долгое время. Гипоцентр – это центр самого очага. Его проекция на самой поверхности является эпицентром.

Среди главных характеристик данного стихийного бедствия это энергия, излучаемая при самом явлении. Данная магнитуда может достигать до сотен тысяч миллионов кВт/час (10^{20}).

При фиксации для упрощения записи при обозначения энергии производится с логарифмом отношения амплитуд волн данного землетрясения к амплитудам таких же волн некоторого эталонного землетрясения.

Землетрясения создаются мощными ударами в верхних слоях земли. Неглубинные землетрясения сопровождаются плавным сжатием литосферных блоков между разломами, быстрое изменение давления паровых газов внутри земной коры. Наиболее сильные землетрясения вызываются магмой. Также из-за малейшего смещения блоков могут быть и мелкофокусные (глубина очага менее 15 км) землетрясения с умеренной разрушительностью [2].

1.2 Прогноз землетрясений и сейсмическое районирование

Прогнозирование землетрясений всегда является одной из актуальных проблем защиты от землетрясений. Целесообразность применения того или иного способа защиты от землетрясений реализуется, прежде всего, на прогнозе сейсмической опасности района. Однако в настоящее время, известно, что, касаясь прогноза, то здесь землетрясений выполняется в основном путем анализа происшедших землетрясений и текущей сейсмической активности районов. Соответственно, решение проблемы прогнозирования землетрясений

заключается в установлении районов вероятных землетрясений и оценке степени их сейсмической опасности.

На основе анализа инструментальных наблюдений землетрясений, исторических данных и инструментальных наблюдений землетрясений, геолого–тектонических и геофизических карт используются данные о движении блоков земной коры. Земная кора постоянно находится в движении. Нивелиры и мареографы позволяют ей двигаться. Данный аппарат находится на суше. Измеритель наклона - это устройство, которое позволяет вам заранее узнать о землетрясении. С его помощью можно узнать об уклонах земной поверхности. Часто фиксация происходит в местах разломов. С помощью этого устройства вы можете предсказывать землетрясение в течение длительного времени. Данные о деформации являются обязательными для прогнозирования. Для измерения достаточно углубить деформографию в скважину. Это устройство очень чувствительно и может реагировать на земные приливы и отливы.

На сегодняшний день в Казахстане существует около 20–ти методов предсказания землетрясения. Созданы станции по вычислению подобных явлений, но в силу больших масштабов страны, а также огромных затрат и иных проблем вычисления данных, подобных станций и других приспособлений не достаточно.

Сейсмичность и прогнозирование землетрясений - наиболее важны для контроля поведения литосферы. К контролю также можно отнести поведение грунтовых вод и их загрязнение, расход радиации и иные подземные явления [3].

Виды прогнозирования землетрясений

Существует несколько видов прогноза: долгосрочный, среднесрочный, и краткосрочный прогнозы. Появление области сейсмического застоя, перемены напряженного состояния вещества литосферы, ее прозрачность, объединение отдельных блоков в единое целое для последующего землетрясения на всем

этом основывается долгосрочный прогноз. Все собранные данные могут определить приближающегося землетрясения в сроки от месяца до нескольких лет.

Среднесрочным прогнозом называют тот прогноз, который определятся в ближайшие недели. Данный прогноз так же может определить среднее значение разрушений, сдвигов земной коры в целом. На основе собранных данных и определения срока позволяют достаточно точно определить магнитуду и место трагедии.

Краткосрочный прогноз – это прогноз в кратчайшие сроки. Прогнозируются они за несколько часов или дней и все данные способы подходят для определения описанные ранее.

Прогноз включает в себя сейсмическое районирование и побуждение возбуждающих факторов [3].

Сейсмическое районирование

Сейсмическое районирование - это выделение областей, районов, участков на поверхности Земли в соответствии со степенью потенциальной сейсмической опасности.

Сейсмическое районирование состоит из большого количества факторов: геологических, тектонических и т.д. Подобные карты позволяет определить точное место и масштаб распространения. Основная часть территории страны подвержена землетрясениям.

Сейсмическое районирование состоит из большого количества факторов: геологических, тектонических и т.д. Подобные карты позволяет определить точное место и масштаб распространения. Основная часть территории страны подвержена землетрясениям [4].

В настоящее время действующая карта сейсмического районирования Казахстана представляет собой карту, включенную в Строительные нормы и правила Республики Казахстан "Строительство в сейсмических зонах" (СНиП

РК 2.03-30-2006). Согласно этой карте, около 25% территории республики классифицируется как сейсмоопасная зона, где возможны землетрясения с интенсивностью 6 и более баллов (рисунок). Как видно из карты, сейсмоопасные зоны расположены в южных и юго-восточных областях Казахстана, центральная, западная и северная части республики классифицируются как сейсмические зоны.

На основе сейсмического районирования разрабатываются карты. На рисунке 1 показана карта сейсмического районирования Казахстана, построенная на основе нормативного документа СНиП РК.2.03–30–2006.

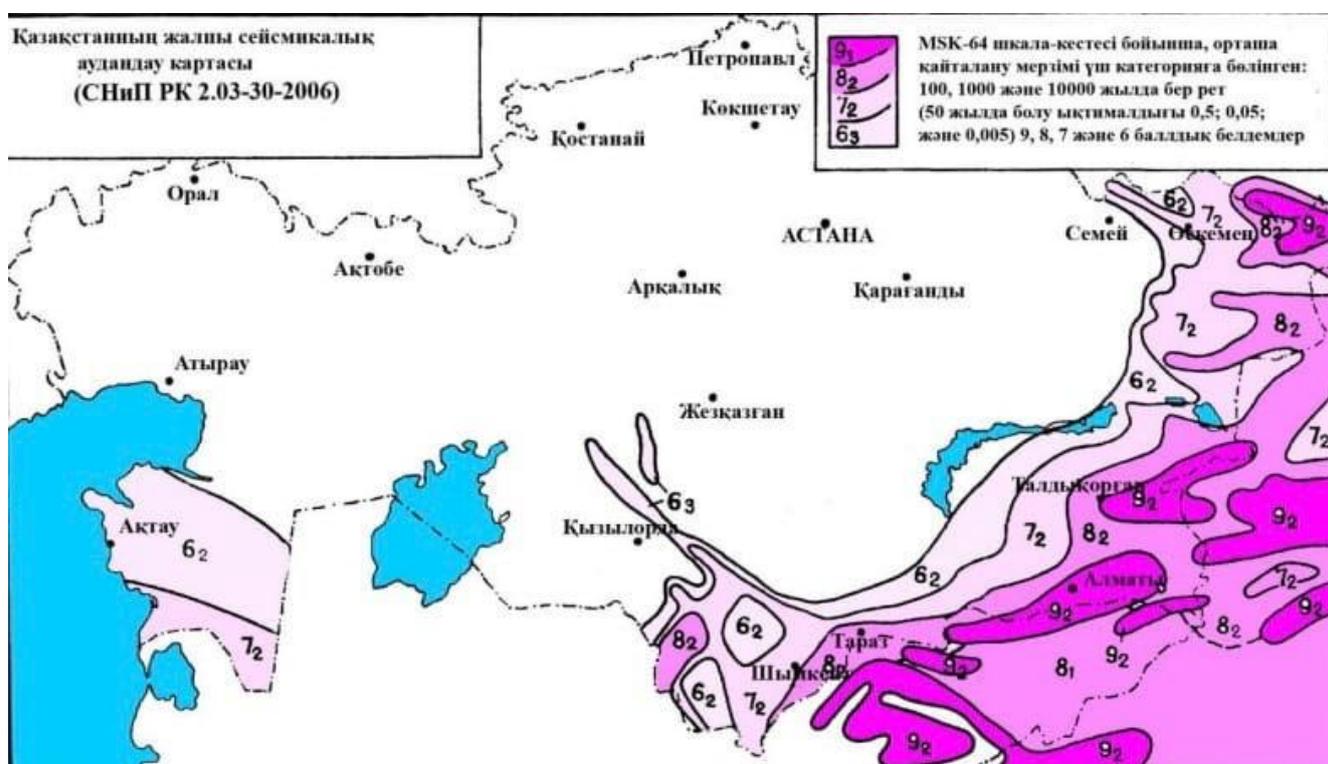


Рисунок 1– Сейсмическое районирование Республики Казахстан

Подобные карты позволяют определить точное место и масштаб распространения. Основная часть территории страны подвержена землетрясениям.

Существует большое количество побуждающих стихийное бедствие факторов. В институте физики Земли был создан прибор геофон, который позволяет на ранних стадиях прогнозировать трагедию. К основным признакам относятся все факторы природного характера: изменение радона, водоемов и

т.д. Косвенные причины: яркие вспышки, изменение температуры воды, запахи, аномальное поведение животных и т.д [5].

1.3. Природно-географические условия территории Алматинской области

Город Алматы расположен у подножья северного склона горного хребта Заилийский Алатау и с точки зрения рельефа имеет в целом умеренный уклон в направлении на север. Высотные отметки в черте города лежат в пределах примерно от 1600 м до 600 м. Территория г. Алматы образована широким аллювиальным конусом выноса рек Большой и Малой Алматинки, протекающих с юга на север. Геология местности представлена гранитами палеозойской эры в качестве коренных пород, которые в городской черте покрыты рыхлыми осадочными породами. В поверхностном слое часто встречаются гравийные наносы, сравнительно твердые и хорошо пропускающие воду

Площадь территории составляет 223,9 тыс. кв. км, где размещено 777 населенных пунктов. Население представлено 103 национальностями и народностями.

Горный хребет Тянь–Шань, расположенный к югу от г. Алматы, находится на стыке индийской и евразийской плит и отличается высокой сейсмической активностью. По данным GPS наблюдений, величина годового смещения велика и составляет около 20 мм сжатия в направлении север-юг, что вполне достаточно для того, чтобы здесь с частотой 1 раз в 100-200 лет происходили крупные землетрясения с магнитудой 7 и более. В связи со сравнительно короткой историей города данные об ущербе от землетрясений в прошлом носят ограниченный характер, но тем не менее имеются сведения о 3 следующих разрушительных землетрясениях, произошедших за последние 150 лет.

- 1887 г. (M7,3): Верненское землетрясение (эпицентральная зона –

примерно в 20 км к югу от Алматы, интенсивность в черте города на то время 8-9 баллов по MSK, число погибших в черте города на то время – 236 чел.).

- 1889 г. (M8,3): Чиликское землетрясение (эпицентральная зона – примерно в 100 км к востоку от Алматы, интенсивность в черте города на то время 7-8 баллов по MSK, погибших в черте города на то время не было.).

- 1911 г. (M8,2): Кеминское землетрясение (эпицентральная зона – примерно в 40 км к югу от Алматы, интенсивность 8-9 баллов по MSK, число погибших в черте города на то время – 44 чел.) [6].

1.4 Районирование территории Алматинской области по сейсмической активности

Исследования в области сейсмического районирования основаны на детальном и всестороннем изучении глубинного строения земной коры и всей литосферы, современной геодинамики, региональной сейсмичности, сеймотектоники и инженерной сейсмологии. Они включают идентификацию сейсмически активных структур, определение параметров их сейсмического режима и ослабления создаваемого ими сейсмического эффекта с расстоянием, и в результате - вероятностный расчет и картирование сейсмической опасности на поверхности Земли. В зависимости от задач, степени детализации и масштаба исследований сейсмическое районирование может быть общим (СР, масштаб 1:5000000 – 1:2500000), детальным (ДСР, масштаб 1:5000000–1:1000000) и микросейсмическим (СМР, масштаб 1:50000 и более). Однако первичным и базовым для всех последующих построений является СР, основанная на региональных и межрегиональных сейсмологических и геолого-геофизических исследованиях, способствующих выявлению планетарных сейсмогеодинамических взаимодействий литосферных плит и блоков земной коры сейсмически активных регионов.

На основе карты сейсмического районирования Республики Казахстан можно разработать планы предупреждения населения об опасности

землетрясения, а также определить расстановку сил и средств, направленных на ликвидацию последствий землетрясения и эвакуацию людей из зоны бедствия [7].

Таблица 1 – список населенных пунктов, расположенных в сейсмических зонах, с указанием сейсмической опасности их территорий в баллах и ускорениях

Населенные пункты	Сейсмическая опасность в баллах по картам		В ускорениях (в долях g) по картам	
	ОСЗ-2 ⁴⁷⁵	ОСЗ-2 ²⁴⁷⁵	ОСЗ-1 ⁴⁷⁵ (a _{gR(475)})	ОСЗ-1 ²⁴⁷⁵ (a _{gR(2475)})
Алматинская область				
Айдарлы	7	8	0,085	0,17
Айдарлы (Панфиловский)	8	9	0,26	0,48
Айнабулак	8	9	0,17	0,35
Акбалык	6	7	0,05	0,095
Акдала(Балхашский) Бала Топар	6	7	0,045	0,09
Акдала (Балхашский) Баканас	7	8	0,085	0,16
Акжар (Караталский)	6	7	0,052	0,085
Акжар (Алакольский)	8	9	0,18	0,36
Акколь	7	7	0,06	0,11
Аксу	8	8	0,14	0,27
Актам	9	10	0,41	0,72
Акши (Илийский)	7	8	0,11	0,24
Акши (Алакольский)	8	8	0,15	0,26
Алатау	9*	9*	0,43	0,72
Алгабас (Райымбекский)	9*	10*	0,47	0,82
Алгабас (Коксуйский)	8	9	0,20	0,38
Алмалы	8	9	0,20	0,37
Алматы	9*	9*	0,38	0,73
Алтынемель	8	9	0,27	0,48
Арасан	8	9	0,25	0,44
Аркарлы	7	8	0,11	0,21
Байсерке	8	9	0,31	0,54
Баканас	7	8	0,09	0,16
Бакбакты	7	8	0,11	0,23
Балатопар	6	7	0,045	0,09
Балпык Би	8	9	0,20	0,37
Баскуншы	9	9	0,36	0,63
Бесколь	8	8	0,14	0,25
Боралдай	8	9	0,34	0,59

Булакты	8	8	0,13	0,25
Гвардейский	8	8	0,15	0,29
Дегерес	8	9	0,27	0,47
Достык	9	9	0,37	0,58
Достык	9	9	0,36	0,51
Енбекши	8	8	0,14	0,28
Екиаша	8	9	0,25	0,42
Екпинды	8	9	0,17	0,36
Есик	9	9	0,42	0,68
Жансугиров	8	9	0,21	0,39
Жетиген	8	9	0,23	0,45
Жаланаш	9*	10*	0,50	0,85
Жанаталап (Райымбекский)	9*	10*	0,47	0,82
Жанаталап (Караталский)	7	8	0,11	0,25
Жаркент	8	9	0,35	0,59
Жельторангы	6	7	0,051	0,096
Кабанбай	8	8	0,17	0,34
Калжат	9	9	0,36	0,60
Камыскала	7	8	0,075	0,16
Каншенгель	7	8	0,07	0,14
Капал	8	9	0,29	0,46
Капшагай	8	8	0,15	0,32
Карабастау	7	8	0,11	0,23
Карабулак	8	9	0,28	0,45
Караой (Балкашский)	6	7	0,032	0,06
Караой (Илийский)	8	9	0,26	0,48
Караой (Караталский)	7	8	0,11	0,26
Каратурык	9	9	0,37	0,58
Карашоқы	8	9	0,22	0,40
Каргалы	9	9	0,35	0,65
Каскелен	9	9	0,37	0,66
Каспан	8	9	0,26	0,44
Кеген	9	10	0,46	0,80
Кенжыра	8	9	0,18	0,35
Кетпен	9	9	0,40	0,72
Когалы	8	9	0,33	0,58
Койлык	8	9	0,17	0,33
Кокжар	8	9	0,19	0,38
Кокжиде	7	8	0,065	0,13
Кокжиде (Аккольский)	7	7	0,055	0,10
Кокпек	9	9	0,415	0,69
Коксу (Коксуский)	7	8	0,125	0,29
Коксу (Кербулакский)	9*	9*	0,38	0,62
Коктал (Панфиловский)	8	9	0,31	0,56

Коктал (Кербулакский)	9*	9*	0,38	0,62
Коктобе	8	9	0,26	0,425
Коктума	8	8	0,16	0,295
Коньролен	8	9	0,31	0,51
Копбирлик	6	7	0,043	0,07
Коргас	9	9	0,355	0,62
Коянкоз	8	9	0,24	0,42
Кызылагаш	8	8	0,17	0,34
Кыргызсай	9	10	0,43	0,78
Лепси (Саркандский)	7	8	0,068	0,13
Лепси (Алакольский)	8	9	0,21	0,41
Майлыбай	7	8	0,065	0,12
Маловодное	9	9	0,37	0,59
Малыбай	9	9	0,40	0,62
Масак	8	9	0,34	0,54
Матай	7	8	0,095	0,17
Молалы	7	8	0,12	0,26
Нарынкол	9	9	0,36	0,59
Нура	8	9	0,235	0,46
Отеген Батыр	8	9	0,34	0,58
Панфилово	9	9	0,36	0,60
Первомайский	9	9	0,35	0,58
Пиджим	8	9	0,32	0,63
Покровка (Талгарский)	9	9	0,35	0,60
Рудничный	9*	9*	0,37	0,62
Сапак	8	9	0,18	0,36
Сарканд	8	9	0,21	0,39
Сарыбастау (Кербулакский)	8	9	0,21	0,39
Сарыбастау	9	9	0,38	0,62
Сарыбель	9	9	0,40	0,62
Сарыжаз	9	9	0,43	0,75
Сарыозек	8	9	0,205	0,39
Саты	9*	10*	0,50	0,865
Сумбе	9	9	0,36	0,60
Сумбе (Райымбекский)	9	10	0,43	0,79
Талгар	9	9	0,42	0,71
Талдыбулак	9	9	0,37	0,61
Талдыкорган	8	9	0,21	0,39
Танбалыгас	8	8	0,14	0,28
Текели	9	9	0,36	0,54
Текес	9	9	0,38	0,60
Туздыбастау	9	9	0,40	0,71
Туйык	9	10	0,44	0,78
Турген	9	9	0,42	0,66
Узунагаш	8	9	0,31	0,58

(Жамбылский)				
Узунбулак	9	10	0,46	0,82
Улькен Аксу	9	9	0,42	0,77
Ушарал	8	8	0,13	0,25
Ушбулак	8	9	0,18	0,355
Уштобе	7	8	0,11	0,24
Черкасск	8	9	0,17	0,36
Шарын	8	9	0,28	0,51
Шатырбай	8	9	0,20	0,38
Шелек	9	9	0,351	0,57
Шенгельды	8	9	0,18	0,39
Шонжы	9	9	0,40	0,68

Примечание - Населенные пункты, находящиеся в зонах возможного возникновения очагов землетрясений (зонах ВОЗ) с магнитудами 7.1 и более, отмечены значком (*) возле цифры. Землетрясения с такими магнитудами могут вызвать:

на поверхности земли - остаточные деформации, разрушительные эффекты типа обвалов, оползней и селей;

в населенных пунктах с сейсмичностью 9 баллов - сейсмические воздействия интенсивностью более 9 баллов [8].

2. Мероприятия по защите населения при землетрясениях на территории Алматинской области

2.1 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.

Для предотвращения и уменьшения последствий разрушительного землетрясения в городе планируется провести комплекс мер по защите населения:

- проводится сейсмическое районирование и оценка сейсмической опасности;
- организуются работы по антисейсмическому усилению зданий и сооружений;
- контроль качества осуществляется за строительством сейсмостойких зданий и сооружений, в первую очередь жилых зданий, школ, больниц, других зданий и сооружений с массовым пребыванием людей
- предусмотрено аварийное отключение электроэнергии и инженерных сетей (водоснабжение, теплоснабжение, газоснабжение) [9].

2.2 Мероприятия по первоочередному жизнеобеспечению населения при возникновении землетрясений

Жизнеобеспечение населения в чрезвычайных ситуациях - это комплекс взаимосвязанных по времени, ресурсам и месту мероприятий силами и средствами гражданской защиты, направленных на создание и поддержание минимально необходимых условий для сохранения жизни и поддержания здоровья людей в зонах чрезвычайных ситуаций, на путях эвакуации и в местах нахождения эвакуируемых

Проводятся мероприятия жизнеобеспечения на случай трагедии и в них входят: защита от возможного повторения, пораженное жилье и иная частная собственность и т.д.

За счет перечисленных особенностей прогнозирования можно обезопасить населения профилактикой. Различные сооружения, оповещение населения и прочие мероприятия, которые позволят максимально обезопасить жизни людей. Также необходимо: иметь данные о тектонике, сейсмостойкость зданий, эпицентр явления, а также проводить математические расчеты [10].

2.3. Виды первоочередного жизнеобеспечения при ЧС

Решение проблемы жизнеобеспечения населения при ликвидации последствий чрезвычайной ситуации является одной из первоочередных задач органов исполнительной власти субъектов Республики Казахстан, органов местного самоуправления и органов управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям всех уровней. От ее решения зависит сохранение человеческих жизней, а также обеспечение общественного спокойствия и порядка в зоне бедствия.

Виды первичного жизнеобеспечения включают: обеспечение населения водой, продуктами питания, предметами первой необходимости, жильем, медицинскими услугами и удобствами, коммунальными услугами, транспортной и информационной поддержкой.

Содержание конкретных мер жизнеобеспечения отображается в соответствующих планах жизнеобеспечения пострадавшего населения и зависит от характера чрезвычайной ситуации, ее масштаба, фактической ситуации, имеющихся резервов финансовых и материальных ресурсов и других факторов. Все подготовительные работы по организации первоочередного жизнеобеспечения населения проводятся с учетом экономических, природных и других особенностей территории и степени опасности для населения возможных чрезвычайных ситуаций.

В целях решения задач по обеспечению населения водой:

с учетом потребности в воде для бытовых и питьевых нужд в зоне бедствия уточняются состояние и возможности использования имеющихся систем водоснабжения, автономных водозаборов, водоочистных сооружений и установок;

организовано восстановление и ремонт поврежденных систем хозяйственно-питьевого водоснабжения, автономных водозаборных сооружений.

Обеспечение населения предметами первой необходимости (одеждой, обувью, одеялами, посудой, средствами личной гигиены, моющими средствами, тканями, галантереей и т.д.) осуществляется за счет собственных ресурсов и резервов субъекта Республики Казахстан и органов местного самоуправления, а также использования гуманитарных, благотворительность и другие виды помощи.

Медицинское обеспечение населения в зонах чрезвычайных ситуаций заключается в: проведении медицинских мероприятий по оказанию пострадавшим всех видов медицинской помощи: первичная медико-санитарная помощь; специализированная, в том числе высокотехнологичная, медицинская помощь; скорая, в том числе специализированная скорая медицинская помощь, медицинская помощь; паллиативная медицинская помощь; профилактика инфекционных заболеваний и возникновения эпидемий, поставка медицинского оборудования и медикаментов.

Транспортное обеспечение населения заключается в транспортном обслуживании мер жизнеобеспечения: доставка соответствующих ресурсов, обеспечение мероприятий по медицинской эвакуации, эвакуация населения и т.д. Информационная поддержка организована с целью своевременного информирования населения по вопросам, связанным с чрезвычайной ситуацией, в первую очередь информации о размещении пунктов раздачи воды и продуктов питания, медицинской помощи, организации коммунальных услуг и других. При организации жизнеобеспечения населения учитываются также потребности личного состава аварийно-спасательных служб и формирований, поскольку аварийно-спасательные формирования, прибывающие в зону чрезвычайной ситуации, имеют возможность автономного жизнеобеспечения всего несколько (обычно три) суток [11].

2.4 Системная деятельность по предупреждению последствий землетрясений

Город Алматы с населением около 1,5млн.чел является крупнейшим городом в Казахстане, а также общественными экономическим центром страны. Также, как и в других регионах мира, в городе прилагаются большие усилия для обеспечения безопасности жизни людей и развития общества. Однако необходимо помнить, что город расположен в сейсмоактивной зоне. Существует опасность, что в случае разрушительного землетрясения все результаты многолетнего труда в одно мгновение исчезнут под завалами. Для снижения рисков подобных землетрясений рекомендуется определить конечную цель и продвигать деятельность по предупреждению последствий землетрясений. Устанавливаются следующие цели подготовительной деятельности: 1) защита жизни людей; 2) обеспечение горожан средствами к существованию; 3) поддержание функционирования социально-экономической системы; 4) поддержания функционирования государственного управления.

Для эффективного сокращения возможного ущерба до наступления землетрясения важно вести соответствующую подготовительную деятельность, а также подготовиться к реализации экстренных мер. Экстренные меры, выполняемые сразу после землетрясения, должны быть привязаны к последующей деятельности по восстановлению города. Кроме того, восстановительная деятельность – это не только возвращение города в его прежнее состояние. Восстановительная деятельность должна представлять собой последовательную деятельность по созданию устойчивого (неуязвимого) к землетрясениям города, включающую в себя меры по предупреждению ущерба и подготовительные меры перед следующим землетрясением. На рис.2 показана концепция циклов деятельности по предупреждению последствий землетрясений [13].

2.5 Подготовительные мероприятия в отношении спасательных работ и эвакуации

2.5.1 Состояние плана эвакуации в Алматинской области

В настоящее время в Алматинской области вопросами эвакуации руководит городская эвакуационная комиссия (председатель—заместитель акима), а районные эвакокомиссии вместе с заинтересованными организациями осуществляют помощь при эвакуации. Районные эвакокомиссии состоят из сотрудников районных акиматов и работников районных служб пожаротушения ДЧС с заранее распределенными обязанностями на случай возникновения ЧС [14].

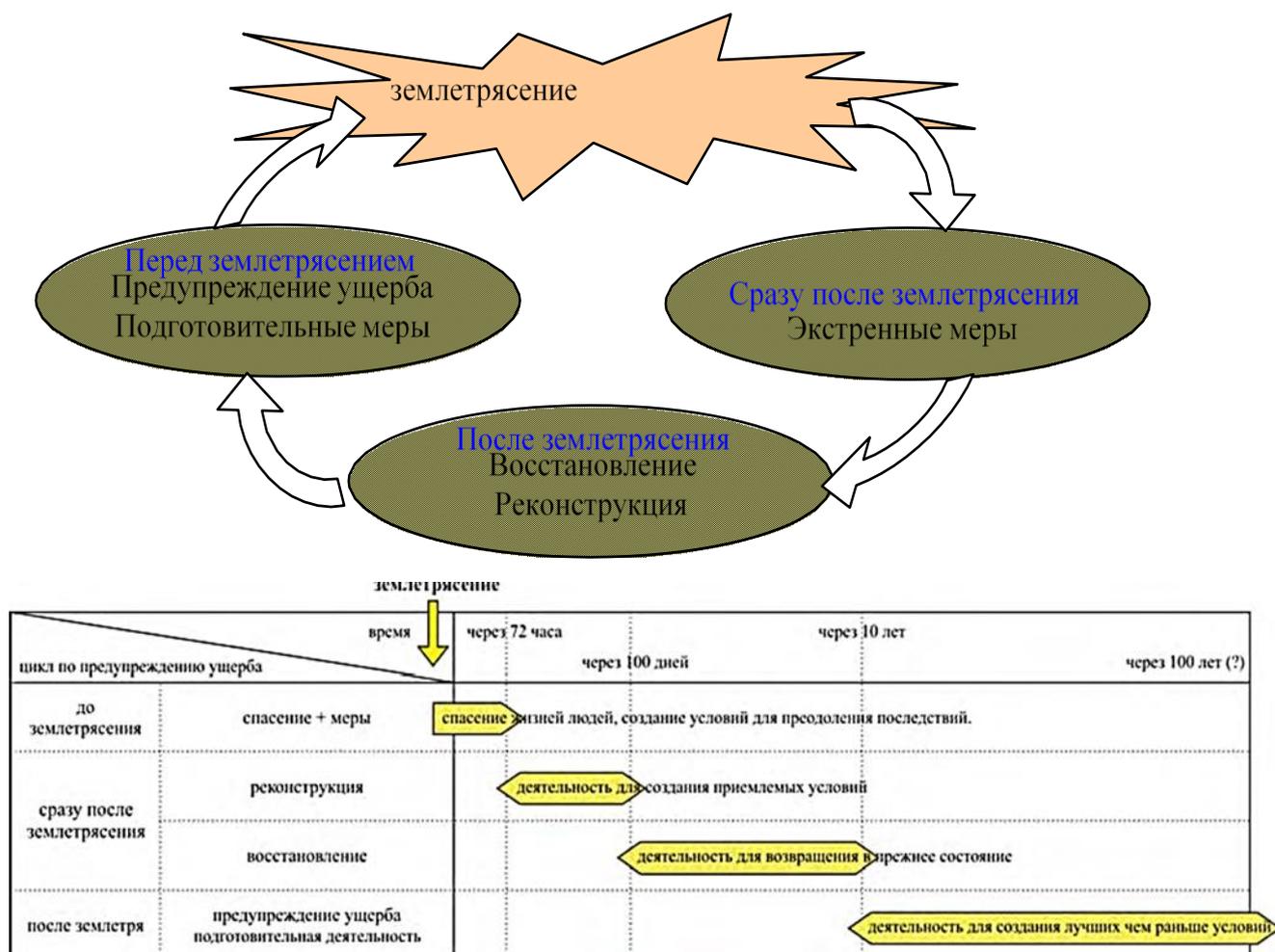


Рисунок 2 – Цикл деятельности по предупреждению последствий землетрясений

Поиском пропавших без вести занимается Служба спасения, а захоронениями – Служба ритуальных услуг.

План городской эвакокомиссии устанавливает 278 пунктов эвакуации (рис. 3). Из них 165 пунктов определены в качестве пунктов временной эвакуации людей, оставшихся без крова или спасающихся от пожара, 84 пункта отведены под медицинские пункты, а оставшиеся 30 пунктов представляют собой пункты сбора безвозвратных потерь. По плану, для каждого пункта готовятся передвижные больницы, автозаправочные станции передвижные водяные автоцистерны (или сооружения).

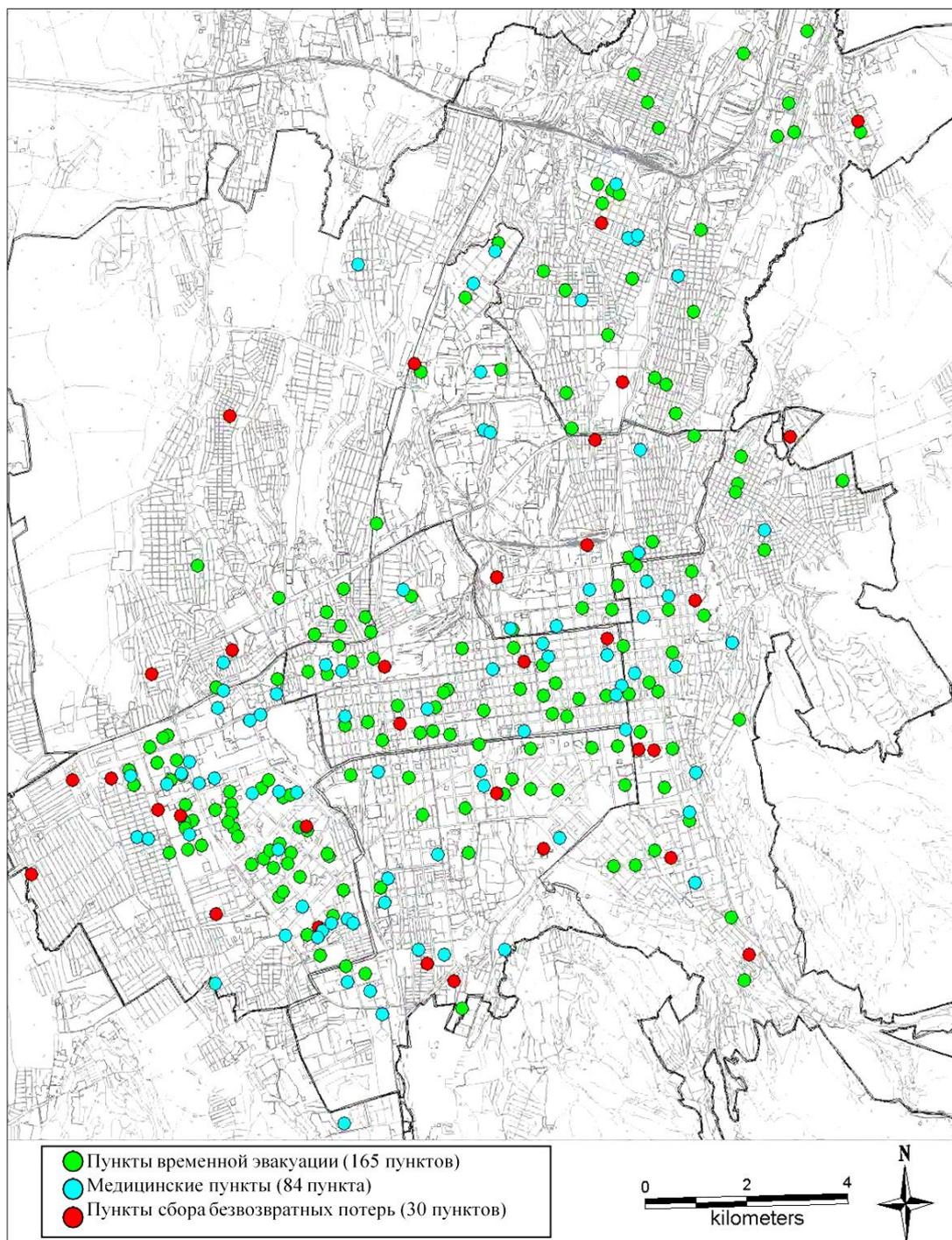


Рисунок 3 – План расположения пунктов эвакуации

Помимо этого, в целом по городу установлено 84 сборных эвакуационных пункта. Для осуществления перевозок от сборных эвакуационных пунктов к местам эвакуации имеется в готовности 10 железнодорожных вагонов и 35 автобусов, а для управления движением пешеходных колонн к пунктам эвакуации создается 30 организаций начальников колонн пешей эвакуации.

В рамках ежегодных учений по ГО (включая учения помимо на случай землетрясения) проводятся тренинги по экстренному реагированию в плане обеспечения продовольствием, полевыми кухнями и одеждой, ведения работ по деблокированию, снабжения водой и т.п.

9 установленных мест размещения представляют собой объекты вместимостью 1000 человек и более. Уже имеется 2 палаточных отряда экстренной медицинской помощи (способных обслуживать по 1000 человек) и планируется создать еще 2 таких отряда.

В случае возникновения ЧС, масштабы которой превосходят имеющиеся у города эвакуационные возможности, планируется в рамках государственной помощи предоставить ему необходимые кадры, средства и материалы из соседних регионов [15].

2.5.2 Определение пунктов эвакуации при ЧС

УМПГО и ЧС определяет в качестве пунктов эвакуации местные опорные пункты защиты от бедствий. Определение и отмена определения пунктов эвакуации мест размещения должны проводиться УМПГО и ЧС на основе результатов их обследования и проверки [15].

Таблица 2 – Этапы эвакуации при ЧС

Этап	Местный опорный пункт защиты от бедствий	Виды	Предполагаемая продолжительность использования
1-й этап	Пункт эвакуации	Пункты временной эвакуации, медицинские пункты, пункты сбора безвозвратных потерь	От нескольких часов До 1 суток
2-й этап (Постоянное проживание)	Места размещения (Постоянное жилье)	Вспомогательная эвакуационная база, места долговременного размещения, особые места размещения (многоквартирные дома индивидуальные дома)	До обеспечения постоянным жильем (примерно до 1 года)

Виды мест эвакуации

а) Пункты временной эвакуации

В настоящее время определено 165 таких пунктов. УМПГО и ЧС должно пересмотреть их расположение с учетом численности населения, площади, путей доступа, вероятности ущерба и условий материально-технического обеспечения и определить пункты временной эвакуации заново. При этом, за каждым пунктом эвакуации закрепляется территория определенных единиц административного деления и КСК из расчета не менее 1 кв.м на 1 человека [16].

б) Медицинские пункты

В настоящее время определено 84 медицинских пункта. УМПГО и ЧС должно пересмотреть их расположение с учетом предполагаемой численности пострадавших, площади, путей доступа, вероятности ущерба и условий медицинского материально-технического обеспечения и определить медицинские пункты заново [17].

в) Пункты сбора безвозвратных потерь

В настоящее время определено 30 пунктов сбора безвозвратных потерь. УМПГО и ЧС должно пересмотреть их расположение с учетом предполагаемой численности пострадавших, площади, путей доступа, вероятности ущерба, условий материально-технического обеспечения и связи с кладбищами и определить пункты сбора безвозвратных потерь заново [16].

2.5.3 Оборудование местных опорных пунктов защиты от бедствий

Обеспечение наличия местных опорных пунктов защиты от бедствий

В целях учета в опросов предупреждения последствий ЧС приведении городского развития и обеспечения наличия в городе местных опорных пунктов защиты от бедствий, соответствующих городской среде, необходимо определить в качестве таких пунктов общественные парки и прочие участки в государственной собственности. Следует также обратиться за содействием к частным земельным собственникам с тем, чтобы они создавали на своих участках безопасные пространства, удовлетворяющие условиям местных

опорных пунктов защиты от бедствий [11] .

Установка указательных знаков мест размещения

Районные эвакуационные комиссии, действуя под руководством городской эвакуационной комиссии, должны установить на основных автомобильных дорогах, ведущих к местным опорным пунктам защиты от бедствий, указательные знаки больших и малых размеров, знаки-обмотки на столбах и другие указатели, обеспечивающие быструю и безопасную эвакуацию населения. Возле входа в местные опорные пункты защиты от бедствий следует установить информационные щиты, извещающие о нахождении в данном месте такого пункта и показывающие схему внутреннего расположения его функциональных частей.

Установка пожарных резервуаров

В целях обеспечения пожарной безопасности местных опорных пунктов защиты от бедствий и подготовки к пожаротушению на окрестной территории Противопожарная служба должна обеспечить наличие воды для пожаротушения. Для этого в самих местных опорных пунктах или вблизи от них необходимо установить пожарные резервуары.

Подготовка маршрутов эвакуации

Городская эвакуационная комиссия вместе с Управлением пассажирского транспорта и автомобильных дорог Акимата должна провести подготовку автомобильных дорог к безопасной эвакуации путем реализации мероприятий по строительству и улучшению автодорог по градостроительным планам.

Прием и передача информации

Районные эвакуационные комиссии, действуя под руководством городской эвакуационной комиссии, должны провести подготовку к снабжению мест эвакуации средствами мобильной радиосвязи, используемыми для приема и передачи информации об ущербе, состоянии эвакуации и т.п. В местах размещения тоже должно быть установлено специально предназначенное для этого оборудование радиосвязи.

В дальнейшем необходимо провести замену на мобильные телефоны и установить цифровое мобильное оборудование связи, позволяющие принимать и передавать голосовые сообщения, факсы и данные для оперативного и надежного обмена разнообразной информацией: информацией о самих местных опорных пунктах, полезной информацией для эвакуированного населения ит.п.

Склады чрезвычайных запасов

а) Создание складов чрезвычайных запасов

В местах размещения, используя для этого свободные школьные классы или пришкольные территории, необходимо создать склады чрезвычайных запасов и поместить в них на хранение экстренное оборудование и материалы (электрогенераторы, носилки и т.п.), продовольствие, воду, предметы первой необходимости и прочие запасы, необходимые для спасения людей и ведения жизни в условиях эвакуации.

б) Номенклатура и количество запасов

Пример номенклатуры и количества запасов для хранения на складах чрезвычайных запасов в местах размещения приведен в табл. 3.

Таблица 3 – Номенклатура и количество запасов на складах чрезвычайных запасов в местах размещения

	Наименование	Количество	Наименование	Количество
Продовольствие	Сушенный хлеб	2000 порций	Искусственные смеси и бутылочки для новорожденных	20 комплектов
	Печенье	1000 порций	Супы	250 порций
	Консервы	500 порций		
Вода	Банки сводой	3000 банок		
Предметы первой необходимости	Одноразовые подгузники для престарелых	200 штук	Одноразовые подгузники для новорожденных	1500 штук
	Туалетная бумага	192 рулона	Передвижная рисоварка	1 штука
	Одеяла	240 штук	Жаростойкие елисты	
	Гигиенические прокладки	400 штук	Газовая кухонная печь	240 штук 1 комплект

Предметы для оказания помощи	Ручные тележки	2штуки	Брезентовые подстилки большого размера	10штук
	Палаточные туалеты	2штуки	Кассетные туалеты	6комплектов
	Резервуар для водоснабжения	1штука	Костыли	
	Фильтрационная установка для воды	1штука	Утепляющие подстилки	5комплектов
Спасательное оборудование и снаряжение	Электрогенераторы	5штук	Прожектора	5штук
	Шесты (для полевых носилок)	10штук	Кирки	5штук
	Лопаты			
	Багры		Веревки	
	Пилы	5штук	Кусачки	5 мотков
	Мотофрезы		Металлическая лестница	5штук
	Носилки	5штук	Гидравлический домкрат	1штука
	Железные ломы	5штук	Молоты	1штука
	Ручные мегафоны	2штуки	Топоры	5штук
		10штук	Каски	5штук
	5штук		10штук	
	2штуки			

Учреждение и работа комиссий по управлению местными опорными пунктами защиты от бедствий

Районные эвакуационные комиссии должны учредить по каждому местному опорному пункту защиты от бедствий комиссию по его управлению, состоящую из представителей местного населения, учреждения, в котором он размещен, и Акимата. Эти комиссии должны выяснять общественное мнение и развивать инициативное управление местами размещения самим и гражданами в целях поддержания в этих местах безопасности и порядка в период эвакуации.

Работа комиссий по управлению не ограничивается режимом чрезвычайной ситуации. Комиссии должны начать вести подготовительную деятельность (табл.3) и прилагать усилия по повышению готовности местного населения к ЧС уже в обычное время, с тем чтобы в случае возникновения сейсмического бедствия быть в состоянии обеспечить нормальную эвакуацию в условиях хаоса и смятения [11].

Таблица 4 – Основное содержание деятельности комиссий по управлению местными опорными пунктами защиты от бедствий

<p>1. Основная деятельность в обычное время</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Проведение совещаний по вопросам методов управления местными опорными пунктами защиты от бедствий и составление инструкций по управлению (2) Организация учебных семинаров и лекций по способам использования средств и материалов защиты от бедствий (3) Организация учений по ГО и участие в них (4) Проведение обследований степени безопасности, составление карт рисков и ресурсов и прочие мероприятия по повышению информированности населения в вопросах ЧС (5) Подготовка в ходе проведения учений и прочих мероприятий местных лидеров в деле защиты от бедствий
<p>2. Основная деятельность при землетрясении</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Управление движением эвакуационных колонн, распределение работы в соответствии с инструкцией по управлению (2) Оказание первой помощи раненым, направление их в местные медицинские пункты или медицинские учреждения (3) Деблокирование и спасение с использованием аварийно-спасательных средств (4) Оказание помощи престарелым, инвалидам и прочим лицам, нуждающимся в опеке (5) Установка автомобильных туалетных кабин, фильтрационных установок для воды, уборка, проведение противоэпидемических и прочих санитарно-гигиенических мероприятий (6) Раздача запасов продовольствия и предметов экстренной помощи, а также готовой пищи (7) Сбор местной информации об ущербе и социально-бытовой обстановке (8) Прием и координация деятельности добровольцев (выяснение местных потребностей в добровольцах и предоставление информации по этому вопросу)

2.5.4 Совершенствование системы спасения и эвакуации

В целях защиты человеческих жизней при землетрясении Служба спасения и городская эвакуационная комиссия должны уже в обычное время наладить систему эвакуации, деблокирования и спасения и осуществлять подготовку к действиям после возникновения ЧС: управлением движением колонии поддержке эвакуируемых, а также оперативному спасению и оказанию экстренной медицинской помощи.

Проведение эвакуационных учений и обучения

Комиссии по управлению местными опорными пунктами защиты от бедствий, при поддержке городской эвакокомиссии и под контролем УМПГО и ЧС и ДЧС, должны проводить в каждом опорном пункте не менее 1 раза в год учения по ГО и эвакуации. Содержание этих учений должно включать следующие виды практических тренировок: штабные учения по картам, марши по городу, эвакуацию, оказание первой помощи, раздачу готовой пищи,

разбивку палаток, вывешивание информации на досках объявлений, пожаротушение и меры пожарной безопасности и т.п. Необходимо обеспечить как можно более масштабное участие местного населения в таких учениях.

Следует также прилагать усилия по повышению готовности района к эвакуации путем проведения лекций и семинаров на тему защиты от землетрясений.

Совершенствование системы спасательных работ и оказания экстренной медицинской помощи

Служба спасения должна активизировать работу по совершенствованию системы спасательных работ и оказания экстренной медицинской помощи в органах и службах ЧС.

Совершенствование системы спасательных работ и оказания экстренной медицинской помощи пожарными частями ДЧС

а) Меры по совершенствованию системы спасательных работ

- Для обеспечения реагирования на большое число одновременных запросов о проведении спасательных работ во время землетрясения провести организационное усиление системы спасения: увеличить число спасательных отрядов в соответствии с планом мероприятий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций ДЧС и повысить возможности этих отрядов в деле реагирования на сейсмическое бедствие (извлечение из-под обломков ит.п.).

б) Меры по совершенствованию системы оказания экстренной медицинской помощи

- Для обеспечения готовности к оказанию медицинской помощи большому числу больных и раненых увеличить штат бригад скорой помощи и сформировать специальные бригады скорой помощи, способные действовать в зоне поражения.

- Для повышения эффективности оказания помощи в зоне поражения обеспечить снабжение передовыми экстренными медицинскими средствами и материалами, бирками для сортировки раненых, а также

средствами оказания первой помощи пожарными частями.

- Поднять уровень обучения и подготовки персонала в целях более эффективного оказания экстренной медицинской помощи.
- Вместе с Медицинской службой усилить систему сбора медицинской информации в целях быстрой транспортировки больных и раненых и адекватного предоставления информации населению.
- Вместе с Автотранспортной службой создать систему дополнительных средств перевозок для большого числа больных и раненых [15].

2.5.5. Предварительная подготовка, касающаяся оказания экстремальной медицинской помощи

Медицинская служба создает систему сбора и передачи медицинской информации для оказания первой помощи, систему транспортировки раненых и т.д., а также систему оказания последующей медицинской помощи, чтобы иметь возможность осуществлять оперативные и адекватные мероприятия по оказанию неотложной медицинской помощи в случае бедствия.

Сбор и передача медицинской информации

Для оказания оперативной и адекватной экстренной медицинской помощи необходимо быстро собирать информацию о раненых и пострадавших, о ситуации с ущербом медицинским учреждениям, о ситуации с приемом пациентов и их обслуживанием в тех медицинских объектах, которые способны функционировать, и т.д. Наряду с этим, необходимо точно передавать эту информацию медицинским учреждениям, Штабу ЧС и другим заинтересованным организациям, а также населению.

Поэтому в случае разрушительного землетрясения Медицинская служба создает в своей структуре «Центр управления информацией по экстренной медицинской помощи», задачей которого является гладкое осуществление сбора и взаимной передачи информации больницами, назначенными базовыми госпиталями, полевыми медпунктами, машинами скорой помощи, другими

медицинскими учреждениями, а также Штабом ЧС и другими организациями по предупреждению и ликвидации последствий землетрясения.

а) В Центре управления информацией по экстренной медицинской помощи создается система централизованного сбора информации о ситуации с пострадавшими и жертвами среди населения, о ситуации с ущербом медицинским учреждениям, о ситуации сведением деятельности, ит.д. (рис. 5).

б) Базовые госпитали и полевые медпункты оснащаются аппаратурой связи, позволяющей оперативно связываться с заинтересованными организациями.

в) Базовые госпитали и места расположения полевых медпунктов назначают заранее и оповещают о них население.

г) В обычных условиях выполняются работы по техосмотру и техобслуживанию автомобилей с громкоговорителями, чтобы обеспечить выполнение ими своих функций в случае ЧС [17].

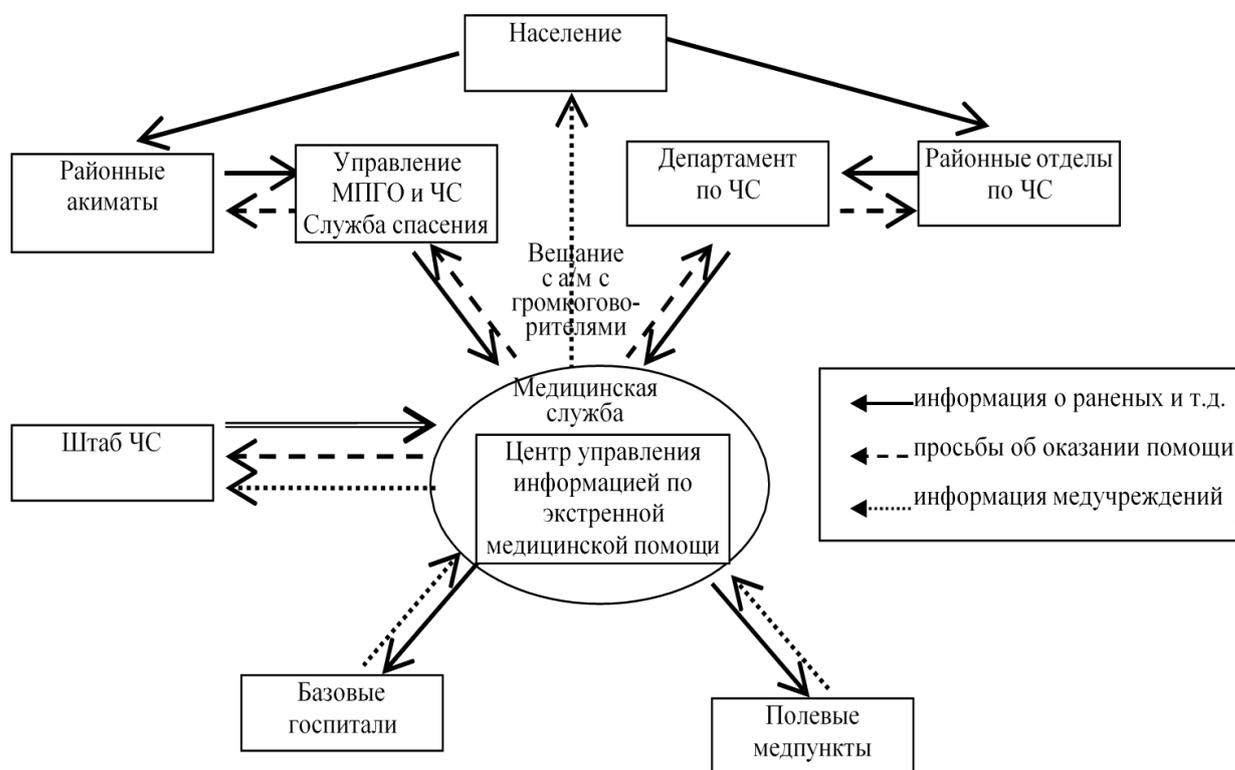


Рисунок 4 – Схема сбора и передачи медицинской информации при ЧС

Система оказания первой медицинской помощи

Для оперативного и адекватного оказания при землетрясении экстренной медпомощи важно сразу после землетрясения развернуть систему экстренной медицинской помощи. С этой целью Медицинская служба выполняет предварительную подготовку согласно указанному в табл.5. Конкретные меры по каждой рубрике такой подготовки изложены ниже [14].

Таблица 5 – Рубрики подготовки системы первой помощи

Рубрика	Пояснение
Объекты экстренной медицинской помощи	Полевые медпункты, базовые госпитали: функции, размещение, оснащение
Функции экстренной медицинской помощи	Распределение функций и взаимодействие, укрепление мобильных медицинских отрядов
Медицинское оборудование и материалы	Укомплектование оборудованием и материалами для экстренной медицинской помощи, создание и обеспечение запасов изделий медицинского назначения
Обеспечение наличия и подготовка кадров	Обеспечение наличия врачей, медсестринского персонала, добровольцев и помощников, а также их обучение

Объекты экстренной медицинской помощи: функции, размещение, оснащение

Объекты экстренной медицинской помощи – это базовые госпитали и полевые медпункты.

Базовые госпитали – это универсальные больницы, занимающиеся в обычных условиях оказанием медицинского обслуживания и способные выполнять широкий диапазон медицинских процедур, требующихся при ЧС.

Полевые медпункты – это временные объекты по оказанию медобслуживания, которые оборудуются в специальных медицинских палатках и т.д. на площадях и свободных площадках, назначенных пунктами эвакуации на случай разрушительного землетрясения.

Медицинская служба осуществляет в отношении объектов экстренной

медицинской помощи следующую подготовку.

а) Исходя из условного предположения о невозможности использования средств транспорта и блокировании сетей связи, с учетом местонахождения базовых госпиталей, а также площадей и свободных площадок, возможных для использования—пересматривает места размещения полевых медпунктов, чтобы обеспечить по мере возможности гладкое оказание экстренной медицинской помощи в районе бедствия.

б) В связи с тем, что существует вероятность, что полевые медпункты не смогут полностью взять на себя оказание помощи ранеными пострадавшим—продвигает работу по повышению сейсмостойкости базовых госпиталей, добивается того, чтобы они смогли принять достаточное число раненых и пострадавших.

в) Создает запасы специальных медицинских палаток и медицинского оборудования, необходимых для предусмотренных полевых медпунктов. Проводит регулярные проверки этих запасов на предмет годности к использованию и при необходимости обновляет их.

2.6. Мероприятия, реализуемые населением для обеспечения собственной готовности к ЧС

Населению надлежит предпринять приведенные далее меры для обеспечения собственной готовности к действиям в условиях ЧС. На УМПГО и ЧС возлагается ответственность по широкой пропаганде и оказанию поддержки населению в реализации означенных действий [14].

2.6.1 Обеспечение огнетушителей и другого противопожарного инвентаря

Населению надлежит заблаговременно обеспечить собственное жилье огнетушителями, покрывалами или лоскутами из трудновоспламеняющейся ткани (для тушения возгораний при использовании кухонных плит) и другого противопожарного инвентаря. УМПГО и ЧС и пожарному подразделению ДЧС

поручить пропаганду и активизацию названных мероприятий среди населения.

2.6.2 Обеспечение запаса продуктов и воды, портативного радиоприемника, карманного фонаря, медикаментов и других предметов первой необходимости

Населению надлежит обеспечить по меньшей мере 3-х суточный чрезвычайный запас воды, пищи и предметов первой необходимости для всех членов семьи, обеспечив его хранение в доступном месте. Особенно тщательно к подготовке к сейсмическому бедствию следует подойти жителям многоквартирных домов, условия жизни которых окажутся особенно трудными в связи с выходом из строя в связи с землетрясением лифтов и других важных инженерных коммуникаций. В дополнение к индивидуальной подготовке, осуществляемой отдельными семьями, необходим коллективный подход и обеспечение совместных чрезвычайных запасов силами КСК и членов местного сообщества, учитывая возможность изоляции жителей в зданиях многоквартирных домов после землетрясения.

УМПО и ЧС надлежит составить и обеспечить распространение среди домохозяйств города базовый список индивидуальных запасов продовольствия, чрезвычайного набора документов и предметов первой необходимости.

2.6.3. Обеспечение запасов воды, продовольствия, предметов первой необходимости, приобретение и содержание в состоянии готовности инструментов и инвентаря, необходимого в случае ЧС

В дополнение к индивидуальным запасам воды и продовольствия, местным сообществам надлежит отдельно организовать обеспечение воды, продовольствия и предметов первой необходимости на специализированном складе, расположенном в безопасном в условиях сейсмического бедствия месте, для обеспечения нужд граждан в случае разрушения жилых домов и потери доступа к индивидуальным запасам.

Кроме того, местным сообществам следует организовать закупку, хранение и учет (в соответствии с составленным списком) материально-технических средств, необходимых для ликвидации последствий землетрясения. В частности, необходимо определить место складирования и заведующее складом лицо, довести осведения жильцов месторасположение склада, наладить регулярный профилактический осмотр (не менее 1 раза в год под ответственность заведующего). В целях отработки жильцами практических навыков обращения со специальной техникой и инвентарем в условиях ЧС надлежит 1 раз в год проводить целенаправленные учения. В табл.6 приведен рекомендуемый для обеспечения правлениями местных сообществ перечень материально-технических средств [17].

Таблица 6 – Перечень наименований материально-технических средств, необходимых при ликвидации последствий ЧС

Связь, передача информации	громкоговоритель, простейшие средства радиосвязи
Локализация возгораний	огнетушитель, ведро, мешки с песком
Деблокировка	лом, брус, ручная пила, стремянка, топор, кирка, лопата, ножницы, веревка, домкрат, электропила
Неотложная медицинская помощь	носилки, набор медикаментов и средств оказания первой помощи
Эвакуация	мощный фонарь, нарукавная повязка, флажки, веревка, электрогенератор, плита, кастрюли, баки для воды, устройство для фильтрации воды, палатки, брезент, горючее, портативные уборные, одеяла, складское помещение, продовольствие

Ответственность за обеспечение и содержание в состоянии готовности названного набора материально-технических средств возлагается непосредственно на местные сообщества города. Финансирование закупок каждого субъекта местного сообщества производится соответственно жильцами, владельцами (ответственным руководством) предприятий, городским Управлением образования. Городская администрация

предусматривает программы дотирования закупок в целях активизации процесса обеспечения технической готовности города к ЧС.

Обеспечение материально-технических, продовольственных и других необходимых запасов хозяйствующими субъектами должно основываться на осознании собственной социальной ответственности в части внесения вклада в безопасность жителей прилегающей территории и скорейшую стабилизацию обстановки, особенно в условиях паники и острой нехватки продовольствия, предметов первой необходимости. Таким образом, от хозяйствующих субъектов ожидается инициативная помощь местному сообществу в части предоставления собственных запасов и активного участия в мерах экстренного реагирования, реализуемых соответствующими органами, службами, населением.

2.6.4. Составление карт рисков и ресурсов, обустройство и информирование населения о месторасположении убежищ и пунктов сбора населения

Каждому местному сообществу надлежит на основе пешего обхода своей территории составить карту рисков и ресурсов с отдельным обозначением опасных в условиях землетрясения участков (рисков), доступных средств обеспечения собственной безопасности (ресурсов), а также место расположения убежищ и пунктов сбора населения. По мере возможности к составлению карты необходимо привлечь всех трех субъектов, составляющих местные сообщества. При сборе информации и составлении карты рекомендуется отметить и отразить следующее (табл. 7).

Таблица 7 – Обязательные для отражения в карте рисков и ресурсов факты

Риски	<ol style="list-style-type: none">1. Подверженные обрушению неустойчивые строения, облицовка зданий, балконы, внешние блок и кондиционеров, вывески, оконные стекла2. Газораспределительные трубы, газорегуляторные блоки, АЗС, под станции электроснабжения
-------	---

	<p>3. Подверженные обрушению (падению) опоры, стальные вышки и линии электропередач, фонарные столбы</p> <p>4. Пункты сбора мусорных отходов</p> <p>5. Узкие переулки, тесные автопарковки; подверженные обрушению (падению) ограды, деревья</p> <p>6. Участки ремонтно-строительных работ с использованием опасных веществ (материалов); подверженные обрушению подземные переходы</p>
Ресурсы	<p>7. Здания городской или районных администраций, станции пожарной охраны, полицейские участки, школы, органов и служб ЧС (здания и сооружения, связанные с управлением ЧС, эвакуацией и оказанием помощи населению)</p> <p>8. Парки, открытые площадки, убежища и пункты сбора населения</p> <p>9. Широкие дороги, автобазы грузового и других видов транспорта для экстренных перевозок (средства передвижения и доставки грузов)</p> <p>10. Предприятия (точки) общественного питания, торговли, экстренного водоснабжения (колодцы и др.); временные склады продовольствия для нужд ЧС (средства основного жизнеобеспечения)</p> <p>11. Электрогенераторные установки, оборудование для обеспечения освещения и радиосвязи; таксофоны(телефонные будки), станции связи(средства энергообеспечения, связи)</p> <p>12. Гидранты, пожарные машины (средства, инвентарь для локализации пожаров)</p> <p>13. Больницы, аптеки, склады медикаментов, носилок и другого медицинского оборудования, санитарные пункты (пункты оказания медицинской, вт.ч. неотложной помощи, сопутствующее оборудование)</p> <p>14. Пункты расположения(хранения) ремонтно–строительной техники, других материально-технических запасов для проведения строительных и ремонтно-восстановительных работ (средства восстановления инфраструктуры)</p>

Местным инстанциям надлежит наладить распространение готовых карт рисков и ресурсов среди членов и за пределами собственного сообщества для обеспечения широкого ознакомления с опасными участками, средствами обеспечения безопасности и насущными задачами в части предупреждения и ликвидации последствий ЧС. Проведение регулярных практических и теоретических учений на основе данных карт поможет

закрепить среди членов каждого сообщества функциональное разделение обязанностей и порядок действий в экстремальных ситуациях.

Всем общеобразовательным учреждениям, переводимым в разряд убежищ в случае ЧС, надлежит наладить работу по соответствующему обеспечению готовности зданий и помещений введении.

3. Расчет численности пострадавших, организация первоочередного обеспечения пострадавших в ЧС

Землетрясение магнитудой 6,2 произошло в Алматинской области Казахстана. Подземные толчки ощутили жители областного центра Талдыкоргана и крупнейшего города страны Алматы. Энергетический класс землетрясения - 12,2. Глубина очага составляет 25 километров. Подземные толчки ощущались в Талдыкоргане силой в четыре балла по шкале MS-64, в Алматы – силой около двух баллов.

Эпицентр землетрясения расположен к северо-востоку от города Алматы, в горной местности, на территории Ескельдинского района с населением 46 631 человек. 18% населения деревни составляют дети, 39% - женщины, 43% - мужчины. Внезапность в сочетании с огромной разрушительной силой колебаний земной поверхности привела к большому количеству человеческих жертв и значительному материальному ущербу. Для ликвидации последствий землетрясения были задействованы значительные силы и средства.

Потери среди населения составили:

– безвозвратные потери – 458 человек

– санитарные потери – 876 человек.

Рассчитаем материальные ресурсы для первичного жизнеобеспечения населения села Актума Ескельдинского района Алматинской области, пострадавшего от землетрясения

3.1. Определение количества пострадавшего населения по категориям в результате землетрясения

1. Количество взрослого населения (В) рассчитывается по формуле:

$$B = \frac{D}{100\%} \times C$$

где D – это общее число пострадавшего населения (чел.);

C – количество взрослого населения в процентном отношении (чел.);

$$B = \frac{6343}{100\%} \times 82\% = 5201 \text{ чел}$$

2. Количество детей:

$$6343 - 5201 = 1142$$

Из них 168 новорожденных, 567 детей до 3 лет, 407 детей больше 3 лет.

3. Количество женщин и мужчин (B), среди взрослого населения рассчитывается по формуле:

$$B = \frac{D}{100\%} \times F$$

где D – это общее число пострадавшего населения (чел.);

F – количество мужчин и женщин в процентах(%);

$$B = \frac{6343}{100\%} \times 39\% = 2473 \text{ чел}$$

$$B = \frac{6343}{100\%} \times 43\% = 2727 \text{ чел}$$

3.2 Определение численности пострадавшего населения по категориям в результате землетрясения

Рассчитываем потребности пострадавшего населения в продуктах питания впервые через сутки после стихийного бедствия, перед организацией приготовления горячей пищи в зоне чрезвычайной ситуации. Для этого мероприятия используются заранее приготовленные продукты: консерванты, сухие пайки и т.д. Расчет потребности рассчитывается исходя из объема двухразового питания.

Количество продуктов в виде сухих пайков (R), необходимых для обеспечения всего населения вместе со спасателями (6343 человека), рассчитывается по формуле:

$$R = k \times D \times t$$

где k – норма на человека в день (грамм);

D – общая численность пострадавшего населения (человек);

t – количество дней обеспечения сухим пайком (сутки);

Количество сухих пайков:

1. Хлеб и хлебобулочные изделия:

$$R = 420 \cdot 6343 \text{чел} \cdot 1 \text{сутки} = 2 \text{т } 640 \text{ кг } 60 \text{ гр};$$

2. Консервы мясные:

$$R = 50 \text{ гр} \cdot 6343 \text{чел} \cdot 1 \text{сутки} = 317 \text{ кг } 150 \text{ гр};$$

3. Сыры твердые:

$$R = 40 \text{ гр} \cdot 6343 \text{чел} \cdot 1 \text{сутки} = 253 \text{ кг } 720 \text{ гр};$$

4. Колбаса:

$$R = 60 \text{ гр} \cdot 6343 \text{чел} \cdot 1 \text{сутки} = 380 \text{ кг } 580 \text{ гр};$$

5. Бекон:

$$R = 40 \text{ гр} \cdot 6343 \text{чел} \cdot 1 \text{сутки} = 253 \text{ кг } 720 \text{ гр};$$

6. Молоко:

$$R = 40 \text{ гр} \cdot 6343 \text{чел} \cdot 1 \text{сутки} = 253 \text{ кг } 720 \text{ гр};$$

7. Кондитерские изделия:

$$R = 30 \text{ гр} \cdot 6343 \text{чел} \cdot 1 \text{сутки} = 190 \text{ кг } 290 \text{ гр};$$

Снабжение горячей пищей спасателей рассчитывается по формуле:

$$V_1 = H_1 \times Z_1 \times T_1$$

где V_1 – количество требуемых продуктов (тонна);

H_1 – норма продуктов для приготовления горячей пищи для одного спасателя в сутки (грамм);

Z_1 – количество спасателей (чел.);

T_1 – время проведения аварийно-спасательных работ, начиная со второго дня (сутки);

Снабжение спасателей:

1. Хлеб и хлебобулочные изделия:
 $400\text{гр} \cdot 850 \text{ чел} \cdot 19 \text{ дней} = 6\text{т } 460 \text{ кг};$
2. Крупа разная:
 $100\text{гр} \cdot 850 \text{ чел} \cdot 19 \text{ дней} = 1\text{т } 615 \text{ кг};$
3. Макароны изделия:
 $20\text{гр} \cdot 850 \text{ чел} \cdot 19 \text{ дней} = 323 \text{ кг};$
4. Молоко:
 $500\text{гр} \cdot 850 \text{ чел} \cdot 19 \text{ дней} = 8 \text{ т } 750 \text{ кг};$
5. Мясо и мясо продукты:
 $100\text{гр} \cdot 850 \text{ чел} \cdot 19 \text{ дней} = 1 \text{ т } 615 \text{ кг};$
6. Рыба и рыбопродукты:
 $60\text{гр} \cdot 850 \text{ чел} \cdot 19 \text{ дней} = 969 \text{ кг};$
7. Масло сливочное и растительное:
 $60\text{гр} \cdot 850 \text{ чел} \cdot 19 \text{ дней} = 807 \text{ кг};$
8. Чай и кофе:
 $2 \text{ гр} \cdot 850 \text{ чел} \cdot 19 \text{ дней} = 32 \text{ кг } 300 \text{ гр};$
9. Соль:
 $30 \text{ гр} \cdot 850 \text{ чел} \cdot 19 \text{ дней} = 484 \text{ кг } 500 \text{ гр};$
10. Сахар:
 $70 \text{ гр} \cdot 850 \text{ чел} \cdot 19 \text{ дней} = 1130 \text{ кг } 500 \text{ гр};$
11. Картофель:
 $500 \text{ гр} \cdot 850 \text{ чел} \cdot 19 \text{ дней} = 80 \text{ т } 750 \text{ гр};$
12. Овощи:
 $180 \text{ гр} \cdot 850\text{чел} \cdot 19 \text{ дней} = 19 \text{ т } 380 \text{ гр};$

3.3. Расчет нормы обеспечения предметами первой необходимости (одеждой, обувью, постельными принадлежностями, посудой, моющими средствами)

Во время землетрясения возникла необходимость в обеспечении населения одеждой и обувью в медицинских учреждениях. Пострадавшее население в количестве 876 человек, которым была оказана медицинская помощь, в том числе 91 детей, 302 женщин и 483 мужчин, обеспечено личными вещами.

Количество и ассортимент вещевого имущества для мужчин:

1. Верхняя одежда: $1 \text{ шт} \cdot 483 \text{ чел} = 483 \text{ шт}$;
2. Обувь (пара): $1 \text{ шт} \cdot 483 \text{ чел} = 483 \text{ шт}$;
3. Костюм, рубашка: $1 \text{ шт} \cdot 483 \text{ чел} = 483 \text{ шт}$;
4. Носки (пара): $1 \text{ шт} \cdot 483 \text{ чел} = 483 \text{ шт}$;
5. Белье нательное: $1 \text{ шт} \cdot 483 \text{ чел} = 483 \text{ шт}$;
6. Головной убор: $1 \text{ шт} \cdot 483 \text{ чел} = 483 \text{ шт}$;

Количество и ассортимент вещевого имущества для женщин:

1. Верхняя одежда: $1 \text{ шт} \cdot 302 \text{ чел} = 302 \text{ шт}$;
2. Белье нательное: $1 \text{ шт} \cdot 302 \text{ чел} = 302 \text{ шт}$;
3. Платье, костюм: $1 \text{ шт} \cdot 302 \text{ чел} = 302 \text{ шт}$;
4. Чулки(пара): $1 \text{ шт} \cdot 302 \text{ чел} = 302 \text{ шт}$;
5. Платок головной: $1 \text{ шт} \cdot 302 \text{ чел} = 302 \text{ шт}$;
6. Обувь(пара): $1 \text{ шт} \cdot 302 \text{ чел} = 302 \text{ шт}$;

Количество и ассортимент вещевого имущества для детей:

Количество пар обуви: 91 пар.

Количество комплектов одежды: 91 комплектов.

В ходе ликвидации ЧС проводилось снабжение пострадавшего населения

предметами первой необходимости:

1. Набор посуды: $1 \text{ шт} \cdot 6343 \text{ чел} = 6343 \text{ шт}$;
2. Ложка: $1 \text{ шт} \cdot 6343 \text{ чел} = 6343 \text{ шт}$;
3. Кружка: $1 \text{ шт} \cdot 6343 \text{ чел} = 6343 \text{ шт}$;
4. Чайник: $6343 \text{ чел} / 5 \text{ чел} = 1269 \text{ шт}$;
5. Ведро: $6343 \text{ чел} / 10 \text{ чел} = 634 \text{ шт}$;
6. Бытовая химия: $200 \text{ гр} \cdot 6343 \text{ чел} = 1 \text{ т } 268 \text{ кг } 600 \text{ гр}$;
7. Моющие средства: $500 \text{ гр} \cdot 6343 \text{ чел} = 3 \text{ т } 171 \text{ кг}$;
8. Постельные бельё: $1 \text{ шт} \cdot 6343 \text{ чел} = 6343 \text{ шт}$;

3.4 Расчет палаточного фонда для обеспечения временным жильем пострадавшего населения

На территории соседнего села Илийский, территория которого характеризуется меньшей сейсмической опасностью, организовано размещение пострадавшего населения в специальных палатках М-30 вместимостью 30 человек каждая. Пострадавшее население может добраться до него как пешком, так и транспортом.

Рассчитать количество палаток, необходимых в наборе (Р) можно с помощью формулы:

$$P = D/E$$

где D—это общее число пострадавшего населения;

E—количество размещения людей в одной палатке;

$$P = \frac{6343}{30} = 212 \text{ шт}$$

4. Социальная ответственность

Введение

Выпускная квалификационная работа посвящена обеспечению безопасности населения при землетрясениях в Алматинской области.

Основная цель раздела рассмотрение вредных и опасных производственных факторов, обеспечения производственной безопасности, а также оценка тяжести и напряженности трудового процесса специалиста, организация режимов труда и отдыха, экологическая безопасность и правовые, организационные вопросы обеспечения безопасности.

Дипломная работа выполнялась в 609 аудитории 18 корпуса НИ ТПУ, размер помещения составляет 5*3 м².

Работа проводилась с использованием ЭВМ, что позволило достичь высокой эффективности процесса и уменьшения затрат на сбор информации. Но несмотря на это, не удастся избежать потенциальное воздействие вредных и опасных факторов.

4.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

В трудовом кодексе РФ содержатся основные положения отношений между организацией и сотрудниками, включая оплату и нормирование труда, выходных, отпуска и так далее.

Работа в аудитории 609 18 корпуса НИ ТПУ относится ко 2 категории тяжести труда – работы выполняются при оптимальных условиях внешней производственной среды и при оптимальной величине физической, умственной и нервно-эмоциональной нагрузки. Продолжительность рабочего дня не должен превышать 40 часов в неделю. Есть отдельные категории работников, для которых возможно сокращение рабочего дня:

- Возраст работника, которым меньше 16 лет – не более 24 часов в неделю;

- От 16 до 18 лет – не более 35 часов в неделю, также для инвалидов II группы.

Основная часть работы проводилась в положении сидя. Эргономические требования при работе сидя за ПК, процессе расчетов и изучении литературы приводятся в ГОСТ 12.2.032-78 «Рабочее место при выполнении работ сидя», организация рабочего места и расположение всех элементов должно быть сфокусировано в доступности для работника, соблюдена зона деятельности в пределах трудовых операции. В таблице 1 представлены требования на рабочем месте.

Таблица 8 – Требования к организации рабочего места

Требование	Требуемое значение	Значение параметров в помещении
Высота рабочей поверхности стола	Регулируемая высота (680-800мм) Нерегулируемая высота (725мм)	Нерегулируемая высота (700 мм)
Рабочий стул	Подъемно-поворотный, регулируемый по высоте и углу наклона спинки	Не соответствует
Расположение монитора от глаз пользователя	600-700мм	Соответствует

В ГОСТ 22614-77 система «человек-машина» указаны эргономические требования рабочего места при работе с выключателями и переключателями клавишных и кнопочных типов.

4.2. Производственная безопасность

Написание ВКР осуществляется с помощью персонального компьютера с помощью различных программных продукта в 609 аудитории 18 корпуса НИ ТПУ (ул. Савиных 7)

Анализ выявленных опасных и вредных производственных факторов

Для идентификации потенциальных факторов необходимо уделить внимание ГОСТ 12.0.003-2015 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.

Опасные и вредные факторы, которые постоянно или периодически действуют на человек за работой на ПК (ПЭВМ), представлены в таблице 2.

Таблица 9 – Возможные опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте при написании ВКР

№	Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Нормативные документы
1	Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий;	ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов; ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;
2	Производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде (повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума);	ГОСТ 12.1.029-80 ССБТ. Средства и методы защиты от шума. Классификация; ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. Шум. Общие требования безопасности; СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23- 03-2003.
3	Производственные факторы, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека (активное наблюдение за ходом производственного процесса, монотонность труда, перенапряжение	МР 2.2.9.2311 – 07 «Профилактика стрессового состояния работников при различных видах профессиональной деятельности»;

	анализаторов);	
4	Отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения	СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23- 05-95*; СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий;
5	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего	СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
	Вибрация	ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования
	Короткое замыкание	ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов; ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;
	Статическое электричество	ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов; ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;

Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий;

Рабочее помещение, оснащенное компьютерной техникой, относится к помещениям с повышенной опасностью. В таких помещениях обязательным является: защитное заземление; изоляция, ограждение и обеспечение недоступности токоведущих частей; применение малого напряжения и двойной изоляции.

К средствам защиты от статического электричества и электрических полей промышленной частоты относят комбинезоны, очки, спецобувь, заземляющие браслеты, заземляющие устройства, устройства для увлажнения воздуха, антиэлектростатические покрытия и пропитки, нейтрализаторы статического электричества.

ГОСТ 12.1.038-82 устанавливает предельно допустимые напряжения и токи, протекающие через тело человека при нормальном режиме работы электроустановок производственного и бытового назначения постоянного и переменного тока частотой 50 и 400 Гц. Для переменного тока 50 Гц допустимое значение напряжения прикосновения составляет 2 В, а силы тока 0,3 мА, для тока частотой 400 Гц — соответственно 2 В и 0,4 мА; для постоянного тока — 8 В и 1,0 мА (эти данные приведены для продолжительности воздействия не более 10 мин в сутки).

На рабочем месте пользователя находятся системный блок, клавиатура и монитор. При включении монитора на электронно-лучевой трубке формируется большое напряжение в несколько киловольт. Поэтому запрещается работать на компьютере во влажной одежде и влажными руками, прикасаться к тыльной стороне дисплея, вытирать пыль с компьютера при его включенном состоянии. Перед началом работы необходимо убедиться в отсутствии висящих под столом или свешивающихся со стола проводов электропитания, в целостности провода электропитания и вилки.

Перед допуском к работе необходимо пройти инструктаж по технике безопасности, с изучением правил и росписью в журнал.

В рабочем кабинете, выполняются все требования и предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов соответствуют ГОСТ 12.1.038-82. Процент влажности помещения в пределах нормы. Содержание химически опасных веществ и реагентов, разрушающих изоляцию и токоведущие части электрооборудования, в данном помещении не наблюдается. В данном кабинете температура помещения 23°C, влажность воздуха 60%, что не превышает ГОСТ 12.1.019-2017 (с изм. №1) ССБТ.

Кабинет является помещением без повышенной опасности поражения людей электрическим током. Безопасными значениями являются $U = 12 \div 36$ В, $I = 0,1$ А, $R_{\text{заземления}} = 4$ Ом.

Производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде (повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума)

Повышенный уровень шума на рабочем месте. Неблагоприятное воздействие шума зависит как от самого уровня шума, так и от частотного состава, т.е. от того, как распределяется интенсивность по частотам (спектр шума). Вредность шума зависит от степени равномерности его воздействия с течением времени. Установлено, что адекватным критерием для характеристики колебательного процесса (шума), воздействующего на живой организм, является его мощность.

Несомненно, что интенсивный шум при ежедневном воздействии медленно и необратимо влияет на звуковоспринимающий отдел анализатора, вызывая потерю слуха, прогрессирующую с увеличением времени экспозиции шума. Непостоянные шумы особенно негативно воздействуют на организм человека, они делятся на: импульсные, прерывистые, колеблющиеся, продолжительные и кратковременные.

Шум угнетает центральную нервную систему, вызывает изменение скорости дыхания и пульса, может способствовать нарушению обмена веществ, возникновению сердечнососудистых заболеваний, гипертонической болезни, также наблюдается потеря слуха от шума (тугоухость).

Шум является причиной более быстрого, чем в нормальных условиях, утомления и снижения работоспособности человека. Работа человека в условиях чрезмерного шума ослабляет внимание, что может послужить причиной производственного травматизма.

Согласно СП 51.1330.2011 Защита от шума. Допустимые уровни звукового давления для аудитории 40 – 55 дБ

В соответствии с техническими характеристиками оборудования – шум находится в пределах нормы.

Повышенный уровень вибрации

Источником вибрации является оборудование которое находится в аудитории (ПК). При работе в кабинете работники подвержены общей вибрации 3 категории ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования. Предельно допустимые значения вибрации для данной категории 76 – 92 дБ, что не превышает в соответствии с технической документацией ПК.

Производственные факторы, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека (активное наблюдение за ходом производственного процесса, монотонность труда, перенапряжение анализаторов);

При умственной нагрузке необходима длительность сосредоточенного внимания, выраженная ответственность, плотность сигналов и сообщений в единицу времени по МР 2.2.9.2311 – 07 «Профилактика стрессового состояния работников при различных видах профессиональной деятельности» [13]. Оказывает угнетающее влияние на психическую деятельность ухудшаются функции внимания (объем, концентрация, переключение), памяти

(кратковременной и долговременной), восприятия (появляется большое число ошибок).

При зрительной нагрузке необходима высокая координация сенсорных и моторных элементов зрительной системы. Вызывает головную боль, ухудшение зрения, астенопию – патологического состояния, связанного с быстрым переутомлением глаз.

Для устранения накопленной усталости и нагрузки на организм человека необходимо выполнять комплекс физических упражнений на координацию движений, концентрацию внимания, комплекс упражнений на глаз, использовать методику психической 10-15 минут саморегуляции.

Отсутствие или недостатки необходимого искусственного освещения

Создание оптимальной световой среды занимает важное место в комплексе мероприятий по охране труда и оздоровлению условий труда при работе с ПЭВМ и компьютерной техникой. Помещения, оснащенные ПЭВМ и компьютерной техникой должны иметь как естественное, так и искусственное освещение. В таких помещениях используется естественное боковое одностороннее освещение в дневное время, в вечернее время используется искусственное общее равномерное освещение.

Согласно СП 52.13330.2016 в офисе, где происходит периодическое наблюдение за ходом производственного процесса при постоянном нахождении людей в помещении освещенность при системе общего освещения не должна быть ниже 300 лк. Правильно спроектированное и выполненное освещение обеспечивает высокий уровень работоспособности, оказывает положительное психологическое действие на человека и способствует повышению производительности труда.

Опасные и вредные производственные факторы, связанные с аномальными микроклиматическими параметрами воздушной среды на местонахождении работающего

На рабочем месте пользователей должны обеспечиваться оптимальные и допустимые параметры микроклимата (таблица 4).

Таблица 10 – Оптимальные и допустимые значения микроклимата в рабочей зоне

Параметры микроклимата	Температура, °С	Относительная влажность, %	Скорость движения, м/с
Оптимальные значения	20-22	40-60	не более 0,1
Допустимые значения	15-28	20-80	не более 0,5

Интенсивность теплового излучения от нагретых поверхностей, осветительных приборов не должна превышать 35 Вт/м². Чистота воздушной среды достигается удалением загрязненного, нагретого или ионизированного воздуха из рабочего помещения с подачей свежего воздуха. Для поддержания нормального микроклимата необходим достаточный объем вентиляции, для чего в помещениях с работающими компьютерами предусматривается кондиционирование воздуха, осуществляющее поддержание постоянных параметров микроклимата независимо от внешних условий. Параметры микроклимата поддерживаются в холодное время года за счет систем водяного отопления с нагревом воды до 100°С, а в теплое время года – за счет кондиционирования. Для повышения влажности воздуха в помещениях следует применять увлажнители воздуха.

4.3. Экологическая безопасность

На рабочем месте выявлен источник загрязнения ОС, на литосферу в результате образования отходов при поломке ПК и оргтехники.

Широкое распространение микроэлектроники, компьютеров индивидуального пользования, мощных средств автоматизированной обработки текста и графической информации, высоко эффективных устройств ее хранения и поиска, современных средств связи и сетей электронно-

вычислительных машин позволяют некоторым специалистам ставить вопрос о перспективах создания электронных офисов будущего. Каждый компьютер содержит более 30 компонентов, многие из них высокотоксичны. Их демонтаж относится к производству по переработке вторичного сырья, которое сейчас активно развивается. Однако объемы компьютерных компонентов, требующих утилизации, растут быстрее мощностей по их переработке. Деление отходов на отдельные классы опасности для окружающей природной среды установлено Федеральным классификационным каталогом отходов, утвержденным приказом Министерства природных ресурсов РФ от 2 декабря 2002 г. № 786. Наименее опасными считаются так называемые практически неопасные отходы. Кроме них существуют только более опасные: малоопасные, умеренно опасные, высокоопасные и чрезвычайно опасные.

К опасным ТБО относятся: попавшие в отходы батарейки и аккумуляторы, электроприборы, лаки, краски и косметика, удобрения и ядохимикаты, бытовая химия, медицинские отходы, ртутьсодержащие термометры, барометры, тонометры, лампы.

Пользователь ПК, выбрасывает отслужившие детали компьютера на свалку. Компоненты компьютера после попадания в почву начинают гнить, при этом выделяют ядовитые газы, которые усугубляют общий объем загрязнения окружающей среды, поэтому компьютеры надо утилизировать. Для этого требуется помощь специализированных компаний, которые все сделают правильно, поэтапно, согласно требованию законодательства.

Утилизация ПЭВМ проходит в несколько этапов:

1. Ручное удаление всех опасных компонентов. В современных настольных ПК и принтерах таких компонентов практически нет.

2. Затем удаляются все крупные пластиковые части. В большинстве случаев эта операция также осуществляется вручную. Пластик сортируется в зависимости от типа и измельчается для того, чтобы в дальнейшем его можно было использовать повторно. Оставшиеся после разборки части отправляют в большой измельчитель – шредер, и все дальнейшие операции

автоматизированы. Измельченные в гранулы остатки компьютеров подвергаются сортировке. Сначала с помощью магнитов извлекаются все железные части. Затем приступают к выделению цветных металлов, которых в ПК значительно больше.

Электропроводящие материалы отделяют от диэлектриков, затем направляют пластик на переработку пластмасс, а алюминий и медь после измельчения и пневмоклассификации (медь – тяжелый металл, алюминий – «летучий» металл, легкий) направляют на соответствующие металлургические переделы.

Картриджи. Правила утилизации контейнеров с тонером от принтеров определяет закон «Об отходах производства и потребления». Вышедшие из строя картриджи – это ТБО, относящиеся к III или IV классу опасности отходов. С целью соблюдения правильной процедуры утилизации изделий нужно сделать паспорт отхода, где должен быть указан его определенный класс опасности. Далее для дальнейшей утилизации нужно обратиться в специализированную компанию, имеющую лицензию на осуществление подобной деятельности, внести плату за оказание этой фирмой услуг. Процедура оканчивается получением акта утилизации заказчиком.

Бумага. Существуют определенные стандарты, которые нужно соблюдать при сортировке и утилизации офисной макулатуры и черновики. Это многоэтапный процесс, целью которого является восстановление бумажного волокна и некоторых других компонентов материала, необходимых для повторного использования. Поскольку разные виды бумаги в разной степени поддаются утилизации, использованная бумажная продукция собирается и отсортировывается, доставляется в соответствующие перерабатывающие предприятия.

Люминесцентные лампы. Отработанные лампы для хранения и транспортировки необходимо поместить в упаковку из гофрокартона, в которой они находились при покупке, или обернуть мягкой бумагой, газетой.

Желательно положить в герметичную тару и поставить ее туда, где они не разобьются.

Выкидывать такие лампы вместе с остальным мусором ни в коем случае нельзя. Их следует сдать в специализированную организацию, занимающуюся утилизацией ртути содержащих приборов.

4.4. Безопасность в ЧС

Университет находится в городе Томске с континентально-циклоническим климатом. Возможными ЧС на объекте в данном случае, могут быть природного характера (сильные морозы) и техногенного характера (диверсии)

Для Сибири в зимнее время года характерны морозы. Сильные морозы, могут привести к увеличению количества аварий, связанных с нарушениями на коммунальных системах жизнеобеспечения населения (электро-, тепло-, водоснабжение), нарушений в работе транспорта.

Рассмотрим наиболее вероятные ЧС:

- Пожар в здании
- Авария в системах жизнеобеспечения;
- Обрушение здания.

Одна из наиболее возможных аварийных ситуаций в рабочей лаборатории - пожар. Основными причинами возникновения такой аварийной ситуации могут быть: электрические короткие замыкания, неправильное обращение с нагревающимся оборудованием (например, печи) и неправильное хранение легковоспламеняющихся и взрывоопасных материалов. Согласно Стандарту безопасности труда, ГОСТ Р 12.1.019-2017, в аудиториях приняты профилактические меры, чтобы иметь возможность как можно быстрее реагировать на возможные чрезвычайные ситуации.

Предусмотренные средства пожаротушения: огнетушитель ручной углекислотный ОУ-5, пожарный кран с рукавом и ящик с песком (в коридоре).

Кроме того, каждое помещение оборудовано системой противопожарной сигнализации.

Для предотвращения пожара проводится пожарная профилактика, обучение пожарной технике безопасности и мероприятиям направленных на предупреждение пожаров.

Пожарная безопасность обеспечивается комплексом мероприятий:

– обучение (проведение инструктажей по ПБ), в т.ч. распространение знаний о пожаробезопасном поведении (о необходимости установки домашних индикаторов задымленности и хранения зажигалок и спичек в местах, недоступных детям);

– пожарный надзор, предусматривающий разработку государственных норм пожарной безопасности и строительных норм, а также проверку их выполнения;

– обеспечение оборудованием и техникой разработкой (установка переносных огнетушителей и изготовление зажигалок безопасного пользования)

Действия сотрудников при пожаре или другом ЧС:

1. Необходимо немедленно вызвать пожарную охрану по телефону "01", сообщив свой точный адрес, объект пожара и встретить пожарную охрану. Начать эвакуацию студентов;
2. Если горение только началось, вы его легко затушите водой, накроете толстым одеялом, покрывалом, забросаете песком, землей;
3. Ни в коем случае не тушить водой горящие электропроводку и электроприборы, находящиеся под напряжением - это опасно для жизни;
4. Если вы видите, что не сможете справиться с огнем, и пожар принимает угрожающие размеры, срочно покиньте помещение;

5. Никогда не прячьтесь в задымленном помещении в укромные места.

Вывод

В данном разделе ВКР были изучены производственные факторы на рабочем месте, все факторы которые влияют на работника соответствуют нормам.

Категория тяжести труда в аудитории по СанПин 1.2.3685-21 относится к категории II.

Работа с электрооборудованием должно осуществляться после проведения инструктажа.

Аудитория 609 относится к категории помещения В- Горючие и трудно горючие жидкости, твердо горючие и трудно горючие вещества (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещение, в котором они присутствуют не относится к категории А и Б

Рассматриваемый объект, оказывает незначительное воздействие на ОС, относится к объектам III категории.

5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Разработка НИ производится группой работников, состоящей из двух человек – руководителя и студента.

Данная выпускная квалификационная работа направлена на разработку мероприятий по защите населения и объектов жизнедеятельности при землетрясениях на территории Алматинской области Республики Казахстан.

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является определение перспективности и успешности НИ, оценка его эффективности, уровня возможных рисков, разработка механизма управления и сопровождения конкретных проектных решений на этапе реализации.

Для достижения обозначенной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Оценить коммерческий потенциал и перспективность разработки НИ;
2. Осуществить планирование этапов выполнения исследования;
3. Рассчитать бюджет затрат на исследования;
4. Произвести оценку ресурсоэффективности исследования.

5.1 Потенциальные потребители результатов исследования

В качестве потенциальных потребителей результатов проведенного исследования выступают в первую очередь федеральные и региональные органы власти, а также руководители предприятий. Это обусловлено необходимостью обеспечения защиты населения от землетрясений, т.к. именно этим сегментам рынка отводится главная роль в этих процессах. Данным потребителям необходимо оценить сейсмическую опасность с разбивкой по районам, определить места повышенной угрозы, внедрить разработанные меры безопасности.

Существующие методы оценки и прогнозирования землетрясений отличаются либо чрезмерной дороговизной, либо низкой точностью результатов. Поскольку землетрясения, как и некоторые другие ЧС, являются естественным процессом движения земной коры, невозможно полностью устранить эту угрозу навсегда – поэтому актуальность прогнозирования такого явления и предотвращения его последствий для населения и экономики государств, мира не уменьшается. Метод оценки сейсмической активности является наиболее благоприятным с точки зрения цена-качество. Примером потребителя результатов НИ является МЧС РК.

5.2 Анализ конкурентных технических решений

Анализ конкурентных технических решений с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения позволяет провести оценку сравнительной эффективности научной разработки и определить направления для ее будущего повышения. Целесообразно проводить данный анализ с помощью оценочной карты (таблица 11)

Таблица 11 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б ₁	Б ₂	Б ₃	К ₁	К ₂	К ₃
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Простота проведения	0,1	4	5	3	0,4	0,5	0,3
2. Надежность метода	0,2	5	4	5	1	0,8	1
3. Точность измерения	0,2	5	4	4	1	0,8	0,8
4. Универсальность метода	0,15	5	5	4	0,75	0,75	0,6
5. Безопасность метода	0,15	5	5	5	0,75	0,75	0,75
Экономические критерии оценки эффективности							
6. Стоимость разработки	0,1	4	5	3	0,4	0,5	0,3
7. Конкурентоспособность	0,1	5	3	3	0,5	0,3	0,3
Итого	1	33	31	30	4,8	4,4	4,05

Где Б₁ –текущее исследование (метод оценки сейсмической активности);

Б₂ – метод определения уровня воды в колодцах и скважинах (уровень

грунтовых вод перед землетрясением часто повышается или понижается, это происходит, по-видимому, из-за изменения напряженного состояния горных пород. Уровень воды в скважинах, находящихся вблизи эпицентра, часто испытывает стабильные изменения: в одних скважинах он становится выше, в других – ниже);

Б₃ – метод измерения движения земной коры(географические съемки с помощью триангуляционной сети на поверхности Земли и наблюдения спутников из космоса могут выявить крупномасштабные деформации (изменения формы) поверхности Земли. На поверхности Земли проводится точная съемка с помощью лазерных источников света. Повторные съемки требуют больших затрат времени и средств, поэтому такие измерения производят один раз в несколько лет).

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum V_i \times B_i \quad (4.1)$$

где K – конкурентоспособность вида;V_i– вес критерия (в долях единицы);B_i – балл i-го показателя.

По данным оценочной карты можно сделать вывод о том, что данное исследование обладает высоким запасом технических и экономических преимуществ по сравнению с конкурентными разработками, например метод определения уровня воды отличается меньшими затратами, чем исследуемая разработка, но при этом обладает низкими результатами оценки технических критериев, а метод измерения движения земной коры отличается чрезмерной дороговизной и невозможностью часто проводить исследования. Таким образом, исследуемая разработка обладает оптимальным соотношением высоких оценок технических и экономических критериев, что наделяет исследуемый метод высоким уровнем конкурентоспособности.

5.3 SWOT-анализ

SWOT – анализ позволяет оценить факторы и явления, способствующие или препятствующие продвижению проекта на рынок.

На первом этапе SWOT – анализа в таблице 12 описываются сильные и слабые стороны проекта, выявляются возможности и угрозы для реализации проекта, которые проявились или могут появиться в его внешней среде.

Таблица 12 – Матрица SWOT анализа

Сильные стороны	Возможности во внешней среде
С1. Постоянная актуальность темы исследования; С2. Методы ресурсоэффективные; С3. Высокая технологичность методов; С4. Наличие опытного руководителя.	В1. Потенциал использования метода за рубежом; В2. Интерес со стороны общественности; В3. Финансирование со стороны государства.
Слабые стороны	Угрозы внешней среды
Сл1. Отсутствие квалифицированных кадров для работы с исследуемым методом; Сл2. Необходимость поиска инвесторов для продолжения разработки методов и проведения экспериментов; Сл3. Отсутствие материально-технической базы у потенциальных потребителей.	У1. Отсутствие спроса на описанный метод; У2. Нехватка финансирования для внедрения; У3. Появление более эффективных и дешевых методов.

Второй этап состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей среды, что должно помочь выявить степень необходимости проведения стратегических изменений. Каждый фактор помечается либо знаком «+» (означает сильное соответствие сильных сторон возможностям), либо знаком «-» (что означает слабое соответствие); «0» – если есть сомнения в том, что поставить «+» или «-». Интерактивная матрица проекта представлена в табл. 13.

Таблица 13 - Интерактивная матрица сильных и слабых сторон и возможностей

Возможности проекта	Сильные стороны				Слабые стороны			
		С1	С2	С3	С4	Сл1	Сл2	Сл3
В1		+	+	+	+	-	0	-
В2		+	+	+	0	+	+	+
В3		+	+	+	0	+	+	+

Таблица 14 - Интерактивная матрица сильных и слабых сторон и угроз

Угрозы	Сильные стороны				Слабые стороны		
		С1	С2	С3	С4	Сл1	Сл2

проекта	У1	+	+	+	+	+	+	+
	У2	+	+	+	+	+	+	+
	У3	+	+	+	+	+	+	+

Анализ интерактивных таблиц представляется в форме записи сильно коррелирующих сторон:

- В1С1С2С3С4, В2В3С1С2С3;
- В2В3Сл1Сл2Сл3;
- У1У2У3С1С2С3С4;
- У1У2У3Сл1Сл2Сл3.

В рамках третьего этапа составляется итоговая матрица SWOT-анализа, представленная в таблице 15.

Таблица 15 - Итоговая матрица SWOT-анализа

	Сильные стороны С1. Постоянная актуальность темы исследования; С2. Методы ресурсоэффективные; С3. Высокая технологичность методов; С4. Наличие опытного руководителя.	Слабые стороны Сл1. Отсутствие квалифицированных кадров для работы с исследуемым методом; Сл2. Необходим поиск инвесторов для проведения экспериментов; Сл3. Отсутствие материально-технической базы у потенциальных потребителей.
Возможности: В1. Потенциал использования метода за рубежом; В2. Интерес со стороны общественности; В3. Финансирование со стороны государства.	Высокая технологичность методов и ресурсоэффективность могут помочь привлечь интерес общественности. Постоянная актуальность темы исследования может способствовать гос. финансированию	Интерес со стороны общественности может положительно повлиять на внимание инвесторов и обеспечение МТБ потребителей. Потенциал использования метода за рубежом привлечет квалифицированные кадры.
Угрозы: У1. Отсутствие спроса на описанный метод; У2. Нехватка финансирования для внедрения; У3. Появление более эффективных и дешевых методов.	Постоянная актуальность исследования может положительно влиять на спрос в случае несоответствия каким-либо требованиям потребителей. Наличие опытного руководителя поможет своевременно сменить вектор исследования при	Появление более эффективных и дешевых методов негативно скажется на спросе при отсутствии материально-технической базы и квалифицированных кадров у потребителей. При отсутствии результатов поиска

	появлении конкурентоспособных разработок.	инвесторов существует риск нехватки финансирования для внедрения разработки.
--	---	--

По итогам составления итоговой матрицы SWOT-анализа выявлены направления реализации проекта, например, высокая технологичность методов и ресурсоэффективность могут помочь привлечь интерес общественности. Но существуют и угрозы для реализации проекта, например при отсутствии результатов поиска инвесторов существует риск нехватки финансирования для внедрения разработки. Выявленные угрозы требуют уделения внимания для их проработки и устранения, что повысит конкурентоспособность проекта.

В частности, следует дать понять потенциальным потребителям, что при должном обеспечении материально-технической базой для использования данного метода, потребитель получит технически совершенный (на данный момент времени) метод, дающий качественные и точные результаты, удобный в использовании. При продолжении работы над проектом возможно своевременно реагировать на появляющиеся конкурентные разработки, и используя новые данные и исследования модифицировать проектную методику для поддержания спроса.

5.4 Планирование работ по научно-техническому исследованию

Планирование комплекса научно-исследовательских работ осуществляется в порядке:

- определение структуры работ в рамках научного исследования;
- определение количества исполнителей для каждой из работ;
- установление продолжительности работ;
- построение графика проведения научных исследований.

5.4.1 Структура работ в рамках научного исследования

Определения перечня этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ в рамках научного исследования приведен в таблице 16.

Таблица 16 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель
Выбор направления исследований	2	Выбор направления исследований	Инженер
	3	Календарное планирование работ	Руководитель Инженер
	4	Подбор и изучение материалов по теме	Инженер
Теоретические и экспериментальные исследования	5	Сбор статистических данных, обработка и аналитика	Инженер
	6	Разработка методики	Инженер
Обобщение и оценка результатов	7	Оценка эффективности полученных результатов	Инженер
Оформление отчета по НИР	8	Составление пояснительной записки	Инженер

5.4.2 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, который зависит от множества трудно учитываемых факторов. Для определения ожидаемого (среднего) значения трудоемкости $t_{ож\ i}$ используется следующая формула:

$$t_{ож\ i} = \frac{3t_{\min\ i} + 2t_{\max\ i}}{5}, \quad (4.2)$$

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

$t_{\min\ i}$ – минимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, чел.-дн.; $t_{\max\ i}$ – максимально возможная трудоемкость выполнения заданной i -ой работы, чел.-дн.;

Исходя из ожидаемой трудоемкости работ, определяется продолжительность каждой работы в рабочих днях T_p , учитывающая параллельность выполнения работнесколькими исполнителями:

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{Ч_i}, \quad (4.3)$$

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

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

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

5.4.3 Разработка графика проведения научного исследования

Наиболее удобным и наглядным представлением проведения научных работ является построение ленточного графика в форме диаграммы Ганта, на которой работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания выполнения данных работ.

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

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{кал}, \quad (4.4)$$

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

Коэффициент календарности для 2022 года определяется по следующей формуле:

$$k_{кал.инж} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вых} - T_{пр}} = \frac{365}{365 - 104 - 14} = 1,48 \quad (4.5)$$

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

Определение трудоёмкости выполняемых работ, выраженное в календарных днях, приведено в таблице 17.

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			$T_{ож}$, чел– дни				Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3							
Составление и утверждение технического задания	1	1	1	3	3	2	1,8	1,8	1,4	Руководитель	1,8	1,8	1,4	3	3	2
Выбор направления исследования	3	3	3	5	5	7	3,8	3,8	4,6	Инженер	3,8	3,8	4,6	6	6	7
Календарное планирование работ	2	2	3	4	4	5	2,8	2,8	3,8	Инженер, руководитель	2,8	2,8	3,8	4	4	6
Подбор и изучение материалов по теме	14	16	21	21	22	28	16,8	18,4	23,8	Инженер	16,8	18,4	23,8	25	27	35
Сбор статистических данных, обработка и аналитика	14	18	14	21	25	21	16,8	20,8	16,8	Инженер	16,8	20,8	16,8	25	31	25
Разработка методики	9	10	13	12	16	17	10,2	12,4	14,6	Инженер	10,2	12,4	14,6	15	18	22
Оценка эффективности полученных результатов	10	12	14	12	15	17	10,8	13,2	15,8	Инженер	10,8	13,2	15,8	16	20	23
Составление пояснительной записки	7	8	7	10	10	10	8,2	8,8	8,2	Инженер	8,2	8,8	8,2	12	13	12
Итого Инженер:											69,4	80,2	87,6	103	119	130
Итого Руководитель:											4,6	4,6	5,2	7	7	8

Таблица 17 – Временные показатели проведения научного исследования

С помощью временных показателей проведения научного исследования был разработан календарный план-график проведения НИ по теме в форме диаграммы Ганта (таблица 18).

Таблица 18 – Календарный план-график проведения научного исследования

№	Вид работ	Исп	T _{кi} , кал. дн.	Продолжительность работ												
				Февр.			Март.			Апр.			Май.			
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	Составление и утверждение технического задания	Исп1	3	█												
2	Выбор направления исследования	Исп2	6	█	█											
3	Календарное планирование работ	Исп1 Исп2	4		█											
4	Подбор и изучение материалов по теме	Исп2	25			█	█	█								
5	Сбор статистических данных, обработка и анализа	Исп2	25					█	█	█						
6	Разработка методики	Исп2	15								█	█				
7	Оценка эффективности полученных результатов	Исп2	16									█	█	█		
8	Составление пояснительной записки	Исп2	12												█	

Примечание: █ – Исп. 1 (научный руководитель), █ – Исп. 2 (инженер)

5.5 Бюджет научно-технического исследования

5.5.1 Расчет материальных затрат НИ

Материальные затраты — это затраты организации на приобретение сырья и материалов для создания готовой продукции. Результаты расчета затрат представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, руб.		
		Исп.1	Исп.2	Исп.3		Исп.1	Исп.2	Исп.3
Флэшка	Шт.	1	1	1	1400	1400	1400	1400
Бумага А4	Шт.	1	1	1	350	350	350	350
Электроэнергия	кВт*ч	250	280	320	3,5	875	980	1120
Итого, руб.						2625	2730	2870

5.5.2 Расчет затрат на специальное оборудование для научных работ

В данную статью включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования, необходимого для проведения работ по конкретной теме. При приобретении спецоборудования необходимо учесть затраты по его доставке и монтажу в размере 15% от его цены. Расчет затрат по данной статье представлен в таблице 20.

Таблица 20 – Расчет бюджета затрат на приобретение спецоборудования

Наименование	Единица измерения	Количество			Цена за ед., руб.	Затраты на оборудование, руб.		
		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3		Исп. 1	Исп. 2	Исп. 3
Персональный компьютер	Шт.	1	1	1	40000	40000	40000	40000
Программное обеспечение (Microsoft Office)	Шт.	1	1	1	5000	5000	5000	5000
Затраты на доставку и монтаж	%	15	15	15	-	6750	6750	6750
Итого, руб.:						51750	51750	51750

5.5.3 Основная заработная плата исполнителя темы

Основная заработная плата $Z_{осн}$ рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_p, \quad (4.6)$$

где $Z_{дн}$ – среднедневная заработная плата, руб.; T_p – продолжительность работ, выполняемых работником, раб.дн. (см. таблица 4.7).

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{дн} = \frac{Z_m \cdot M}{F_d}, \quad (4.7)$$

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.; F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дней (см. таблица 21);

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

– при отпуске в 28 раб. дней – М = 11,2 месяца, 5-дневная рабочая неделя (руководитель);

– при отпуске в 56 раб. дней – М = 10,3 месяца, 6-дневная рабочая неделя (инженер).

Должностной оклад работника за месяц рассчитывается по формуле:

– для руководителя:

$$Z_m = Z_{mc} \cdot (1 + k_{np} + k_d)k_p = 30000 \cdot (1 + 0,3 + 0,3) \cdot 1,3 = 62400 \text{ руб.} (4.8)$$

– для инженера:

$$Z_m = Z_{mc} \cdot (1 + k_{np} + k_d)k_p = 15000 \cdot (1 + 0,2 + 0,3) \cdot 1,3 = 29250 \text{ руб.} (4.9)$$

где Z_{mc} – заработная плата, согласно тарифной ставке, руб.;

k_{np} – премиальный коэффициент; k_d – коэффициент доплат и надбавок;

k_p – районный коэффициент, равен 1,3.

Таблица 21 – Баланс рабочего времени исполнителей

Показатели рабочего времени	Руководитель	Инженер
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней - выходные дни - праздничные дни	104/14	52/14
Потери рабочего времени - отпуск - невыходы по болезни	28/5	56/10
Действительный годовой фонд рабочего времени	214	233

Расчет основной заработной платы за время исполнения темы приведен в таблице 22.

Таблица 22 – Расчет основной заработной платы исполнителей

Исполнители НИ	Z_{mc} , руб	k_{np}	k_d	k_p	Z_m , руб	$Z_{он}$, руб	T_p , раб.дн.	$Z_{осн}$, руб
Руководитель	30000	0,3	0,3	1,3	62400	3265,79	4,6	15022,63
Инженер	15000	0,2	0,3	1,3	29250	1293,03	69,4	89736,28
Итого:								104758,91

5.5.4 Расчет дополнительной заработной платы

Дополнительная заработная плата учитывает величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций (при исполнении государственных и общественных обязанностей, при совмещении работы с обучением, при предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и т.д.).

Расчет дополнительной заработной платы рассчитывается по формуле:

$$Z_{доп} = k_{доп} \cdot Z_{осн}, \quad (4.10)$$

где $k_{доп}$ – коэффициент дополнительной заработной платы, принятый на стадии проектирования за 0,12.

Для текущего проекта дополнительная заработная плата исполнителей равна: $104758,91 \cdot 0,12 = 12571,07$ руб.

5.5.5 Отчисления во внебюджетные фонды

В данной статье расходов отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам отчислений 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 формулы:

$$Z_{внеб} = k_{внеб} \cdot (Z_{осн} + Z_{доп}) \quad (4.11)$$

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

В соответствии с Федеральным законом от 24.07.2009 №212-ФЗ установлен размер страховых взносов равный 30,2%.

Отчисления во внебюджетные фонды по трем вариантам исполнений представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
-------------	---------------------------------	---------------------------------------

	Исп.1	Исп.2	Исп.3	Исп.1	Исп.2	Исп.3
Руководитель проекта	15022,63	15022,63	16982,11	1802,72	1802,72	2037,85
Инженер	89736,28	103701	113269,43	10768,35	12444,12	13592,33
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,302					
Итого:						
Исполнение 1	35433,65					
Исполнение 2	40157,08					
Исполнение 3	44056,28					

5.5.6 Накладные расходы

Накладные расходы учитывают прочие затраты организации, не попавшие в предыдущие статьи расходов. В эту статью включаются затраты на управление и хозяйственное обслуживание, которые могут быть отнесены непосредственно на конкретную тему. Кроме того, сюда относятся расходы по содержанию, эксплуатации и ремонту оборудования, зданий, сооружений, затраты на услуги связи. Их величина определяется по формуле:

$$Z_{\text{накл}} = (\sum \text{статей}) \cdot k_{\text{нр}} \quad (4.12)$$

где $k_{\text{нр}}$ – коэффициент, учитывающий накладные расходы (0,16).

Накладные расходы для исполнения 1 составили:

$$\begin{aligned} Z_{\text{накл}} &= (2625 + 51750 + 104758,91 + 12571,07 + 35433,65) \cdot 0,16 \\ &= 33142,18 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Накладные расходы для исполнения 2 составили:

$$\begin{aligned} Z_{\text{накл}} &= (2730 + 51750 + 118723,63 + 14246,84 + 40157,08) \cdot 0,16 \\ &= 36417,21 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Накладные расходы для исполнения 3 составили:

$$\begin{aligned} Z_{\text{накл}} &= (2870 + 51750 + 130251,54 + 15630,18 + 44056,28) \cdot 0,16 \\ &= 39129,28 \text{ руб.} \end{aligned}$$

5.5.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект приведено в таблице 24.

Таблица 24 – Расчет бюджета затрат НТИ

Наименование статьи	Сумма, руб.			Примечание
	Исп.1	Исп.2	Исп.3	
1. Материальные затраты НТИ	2625	2730	2870	Пункт 4.5.1
2. Затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ	51750	51750	51750	Пункт 4.5.2
3. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	104758,91	118723,63	130251,54	Пункт 4.5.3
4. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	12571,07	14246,84	15630,18	Пункт 4.5.4
5. Отчисления во внебюджетные фонды	35433,65	40157,08	44056,28	Пункт 4.5.5
6. Затраты на научные и производственные командировки	-	-	-	Отсутствуют
7. Контрагентские расходы	-	-	-	Отсутствуют
8. Накладные расходы	33142,18	36417,21	39129,28	Пункт 4.5.6
9. Бюджет затрат НТИ	240280,81	264024,76	283687,28	

5.6. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования

Определение эффективности происходит на основе расчета интегрального показателя эффективности научного исследования. Его нахождение связано с определением двух средневзвешенных величин: финансовой эффективности и ресурсоэффективности.

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования определяется как:

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}} \quad (4.13)$$

где $I_{\text{фин.р}}^{\text{исп.}i}$ – интегральный финансовый показатель разработки;

Φ_{pi} – стоимость i -го варианта исполнения;

Φ_{max} – максимальная стоимость исполнения научно-исследовательского проекта.

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп1}} = \frac{240280,81}{283687,28} = 0,847;$$

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп2}} = \frac{264024,76}{283687,28} = 0,931;$$

$$I_{\text{фин.р}}^{\text{исп3}} = \frac{283687,28}{283687,28} = 1$$

Интегральный показатель ресурсоэффективности вариантов исполнения объекта исследования можно определить следующим образом:

$$I_{pi} = \sum_{i=1}^n a_i \times b_i \quad (4.14)$$

где I_{pi} – интегральный показатель ресурсоэффективности для i -го варианта исполнения разработки;

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

b_i^a, b_i^p – бальная оценка i -го варианта исполнения разработки, устанавливается экспертным путем по выбранной шкале оценивания;

n – число параметров сравнения.

Таблица 25 – Сравнительная оценка характеристик вариантов исполнения проекта

Объект исследования Критерии	Весовой коэффициент параметра	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1. Способствует росту производительности труда пользователя	0,15	5	3	5
2. Удобство в эксплуатации (соответствует требованиям потребителей)	0,15	5	4	4
3. Безопасность	0,2	5	3	5
4. Ресурсосбережение	0,15	5	4	4
5. Надежность	0,2	5	4	5
6. Материалоемкость	0,15	3	5	3
Итого	1	4,7	3,8	4,4

$$I_{p-\text{исп1}} = 0,15 \cdot 5 + 0,15 \cdot 5 + 0,2 \cdot 5 + 0,15 \cdot 5 + 0,2 \cdot 5 + 0,15 \cdot 3 = 4,7;$$

$$I_{p-\text{исп2}} = 0,15 \cdot 3 + 0,15 \cdot 4 + 0,2 \cdot 3 + 0,15 \cdot 4 + 0,2 \cdot 4 + 0,15 \cdot 5 = 3,8;$$

$$I_{p-\text{исп3}} = 0,15 \cdot 5 + 0,15 \cdot 4 + 0,2 \cdot 5 + 0,15 \cdot 4 + 0,2 \cdot 5 + 0,15 \cdot 3 = 4,4.$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ($I_{\text{исп}i}$) определяется на основании интегрального показателя ресурсоэффективности и интегрального финансового показателя по формуле:

$$I_{\text{исп1}} = \frac{I_{\text{р-исп1}}}{I_{\text{фин.р}}^{\text{исп1}}} = \frac{4,7}{0,847} = 5,55$$

$$I_{\text{исп2}} = \frac{I_{\text{р-исп2}}}{I_{\text{фин.р}}^{\text{исп2}}} = \frac{3,8}{0,931} = 4,08;$$

$$I_{\text{исп3}} = \frac{I_{\text{р-исп3}}}{I_{\text{фин.р}}^{\text{исп3}}} = \frac{4,4}{1} = 4,4.$$

Сравнение интегрального показателя эффективности вариантов исполнения разработки позволит определить сравнительную эффективность проекта и выбрать наиболее целесообразный вариант из предложенных.

Сравнительная эффективность проекта ($\mathcal{E}_{\text{ср}}$):

$$\mathcal{E}_{\text{ср}} = \frac{I_{\text{исп2}}}{I_{\text{исп1}}} \quad (4.15)$$

Таблица 26 – Сравнительная эффективность разработки

№	Показатели	Исп.1	Исп.2	Исп.3
1	Интегральный финансовый показатель разработки	0,847	0,931	1
2	Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки	4,7	3,8	4,4
3	Интегральный показатель эффективности	5,55	4,08	4,4
4	Сравнительная эффективность вариантов исполнения	1	0,735	0,793

Вывод

Проведенный анализ конкурентных технических решений показал, что исследование является более актуальным, перспективным и ресурсоёмким, чем конкурентные разработки. Среди исследуемых методик метод анализа сейсмической активности обладает оптимальным соотношением по техническим и финансовым показателям, гарантирующим пользователям качественное, быстрое и точное достижение результатов, что очень важно для исследуемой темы. В ходе SWOT анализа определены возможные направления развития разработки, а также сдерживающие факторы и уязвимости (например, появление более дешевого в реализации метода прогнозирования землетрясений, для предотвращения снижения конкуренции в этом случае

необходимо использовать выявленные сильные стороны проекта, например наличие опытного руководителя, и возможности – повышенный интерес к точным методам со стороны общественности).

В ходе планирования научно-исследовательских работ был разработан график реализации этапов работ исследования, который позволяет оценивать и планировать рабочее время исполнителей: длительность календарных дней для выполнения работ инженером равна 103 дням, а научным руководителем – 7 календарных дней. Для оценки затрат на реализацию проекта разработан бюджет проекта, составляющий 295468,3 руб.

Значение интегрального показателя эффективности НИР, равное 5,55, превышает показатели конкурентных разработок, и доказывает, что методика, рассматриваемая в НИР, является наиболее эффективным вариантом исполнения с точки зрения финансового интегрального показателя (равного 0,847) и показателя ресурсоэффективности проекта (равного 4,7), что доказывает ранее высказанное предположение об оптимальности данного метода для потребителя по соотношению цена – качество.

Заключение

В данной работе изучены литературные источники по проблеме прогнозирования и мониторинга землетрясений на территории Алматинской области, рассмотрена программа действий по обеспечению безопасности населения при землетрясении в Алматинской области, а также разработаны мероприятия по защите населения и объектов жизнедеятельности при землетрясении.

Анализ статистических данных по землетрясениям показал, что на территории Казахстана Алматинская область подвержена воздействию сильных землетрясений.

Изучены особенности организации работ по прогнозированию, мониторингу и ликвидации последствий землетрясений на территории Алматинской области. Рассмотрены основные мероприятия, проводимые для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, вызванных землетрясениями.

Выполнен расчет материальных ресурсов для первоочередного жизнеобеспечения пострадавшего при землетрясении населения. Предложено организовать размещение пострадавшего населения поселка Актума в специальных палатках на территории соседнего села Илийский.

Список литературы

1. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях: учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ Я.Д. Вишняков и др.- М.: Издательский центр «Академия», 2007. – С.11-14, 58-60, 117-130
2. Хайнц Конзалик. Человек-землетрясение, 2001. – 230 с.
3. Моги К. Предсказание землетрясений. – М.: Мир, 1988. – 267 с.
4. Горшков Г.П. Землетрясения и причины их возникновения: учеб. пособие / Г.П. Горшков. – М.: Научный мир, 1955.– 23 с
5. СНиП РК 2.03-30-2006. Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования
6. Алматинская область Климатически-географические характеристики. [электронный ресурс]: URL: <http://old.alm-reg.kz>.
7. А.К. Курскеев, А.В. Тимуш, В.И. Шацлов, А. Сыдыков, П.Н. Горбунов, А.Б. Садыков. Сейсмическое районирование Республики Казахстан. Алматы, «Эверо», 2000, 220 с.
8. А.С. Мукамбаев, Н.Н. Михайлова. К проблеме оценки сейсмической опасности Западного Казахстана. Вестник НЯЦ РК. 2010, вып. 4, с. 142-147.
9. Баринов А.В. Чрезвычайные ситуации природного характера и защита от них: учебное пособие для вузов. – М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 496 с
10. Закон Республики Казахстан от 5 июля 1996 года № 19-І «О чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера»;
11. Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 августа 1997 года № 1298 «О государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»;
12. Постановление Правительства Республики Казахстан от 2 июля 2014 года №756 «Об установлении классификатора чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»;
13. Бейсенова А., Каперков К. "Физическая география Казахстана".

Алматы: Атамұра, 2004, стр. 200 .Advanced geography, Oxford University Press, Garret Nagle, 2000 pp. 20-23.

14. Организация защита от чрезвычайных ситуаций . [электронный ресурс]: URL: <https://чс-ник.kz>

15. Постановление Правительства Республики Казахстан «О мобилизационной подготовке и мобилизации» от 16 июня 1997 г. N 127-І

16. Постановление Правительства Республики Казахстан «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» от 27 марта 1997 г. N 87-1

17. Землетрясения и здоровье людей: Уязвимость бедствий, обеспечения готовности к ним и реабилитации. Материалы симпозиума ВОЗ, Кобе, Япония 1997 год. Женева, Всемирная организация здравоохранения, 1997 год

18. Р.А. Бейсенгазинов, С.Н.Карипова . Вестник Кокшетауского технического института МЧС Республики Казахстан 2012. – 300 с

19. Жантасов К.Т., Сулейменов А.Т. и др. Безопасность жизнедеятельности при чрезвычайных ситуациях 2011.-272с.