

**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
Оценка и прогнозирование паводковой обстановки на реке Иртыш в Бескарагайском районе Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан

УДК 614.8.02-047.43:556.166"321"(574.42)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1E51	Бектенов Диас Елеубекулы		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Сечин А.И.	Д.Т.Н.		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Подопригора И.В.	К.Э.Н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Романцов И.И.	К.Т.Н.		

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

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

Томск – 2019 г.

## Результаты освоения образовательной программы по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
Общие по направлению подготовки		
P1	Способность понимать и анализировать социальные и экономические проблемы и процессы, применять базовые методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-1, 2, ОПК-2). CDIO Syllabus (2.4, 4.1, 4.2.7, 4.7). Критерий 5 АИОР (п. 2.12)
P2	Демонстрировать понимание сущности и значения информационных технологий в развитии современного общества и для ведения практической инновационной инженерной деятельности в области техносферной безопасности	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (ОПК-1). CDIO Syllabus (3.2). Критерий 5 АИОР (п. 2.5)
P3	Способность эффективно работать самостоятельно, в качестве члена и руководителя интернационального коллектива при решении междисциплинарных инженерных задач с осознанием необходимости интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-3, 5, 6, 7, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-8). CDIO Syllabus (2.4, 2.5, 3.1, 3.3, 4.2). Критерий 5 АИОР (п. 2.9, 2.12, 2.14)
P4	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе в целом, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной инженерной деятельности, в том числе на иностранном языке.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-4, ОПК-4). CDIO Syllabus (3.2). Критерий 5 АИОР (п. 2.11)
P5	Способность применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования с целью выбора и оптимизации устройств, систем и методов защиты человека и природной среды от опасностей.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ (УК-8, ОПК-1, ПК-5). CDIO Syllabus (1.1, 2.1). Критерий 5 АИОР (п. 2.1, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8)
Профиль		
P6	Уметь выбирать, применять, оптимизировать и обслуживать современные системы обеспечения техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов	Требования ФГОС ВО (ОПК-5, ПК-5, ПК-6, ПК-7). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2, 2.4, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8), требованиями проф. стандарта 40.056 Профессиональный стандарт «Специалист по противопожарной профилактике»
P7	Уметь организовать деятельность по обеспечению техносферной безопасности на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях, в том числе при реализации инновационных междисциплинарных проектов	Требования ФГОС ВО (ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ОПК-3, 4, 5). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5, 3.1) Критерий 5 АИОР (п. 2.6, 2.12), требованиями проф. стандарта 40.056 Профессиональный стандарт «Специалист по противопожарной профилактике»
P8	Уметь оценивать механизм, характер и риск воздействия техносферных опасностей на человека и природную среду	Требования ФГОС ВО (ПК-12, ПК-16, ПК-17). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2–2.8), требованиями проф. стандартов 40.056 «Специалист по противопожарной профилактике», 40.054 «Специалист в области охраны труда»
P9	Применять методы и средства мониторинга техносферных опасностей с составлением прогноза возможного развития ситуации	Требования ФГОС ВО (ПК-12, ПК-14, ПК-15, ПК-17, ПК-18). CDIO Syllabus (1.3, 2.1–2.5). Критерий 5 АИОР (п. 2.2–2.8)

**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  
 04.02.2019 г.

**ЗАДАНИЕ  
 на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

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

Студенту:

Группа	ФИО
1E51	Бектенову Диасу Елеубекулы

Тема работы:

--

Утверждена приказом директора (дата, номер)

--

Срок сдачи студентом выполненной работы:

07.06.2019 г.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<p><b>Исходные данные к работе</b></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 align="center">Объектом исследования данной работы является Бескарагайский район Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан</p>
<p><b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b></p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования;</i></p>	<p align="center">Изучить эволюцию и характеристику района, место положение;                      Провести анализ территориальных рисков Бескарагайского района;                      Провести оценку и прогнозирование паводковой обстановки на реке Иртыш в</p>

<i>содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i>	Бескарагайском районе; В результате исследования разработать рекомендуемые мероприятия для минимизации рисков; Предложить метод картирования с применением информационных технологий.
<b>Перечень графического материала</b> <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	
<b>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</b> <i>(с указанием разделов)</i>	
<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
<b>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</b>	Подопригора Игнат Валерьевич
<b>Социальная ответственность</b>	Романцов Игорь Иванович

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	04.02.2019 г.
---	---------------

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Сечин А.И.	д.т.н.		04.02.2019 г.

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1E51	Бектенов Диас Елеубекулы		04.02.2019 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 2018/2019 учебного года

Форма представления работы:

бакалаврская работа
---------------------

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

Срок сдачи студентом выполненной работы:	07.06.2019 г.
--	---------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
12.03.2019 г.	Введение	20
28.03.2019 г.	Общие сведения о наводнениях. Исторический обзор последствий весенних половодий на реках Республики Казахстан. Основные понятия и содержание нормативных документов о чрезвычайных ситуациях, связанных с наводнениями.	10
09.04.2019 г.	Теоретический анализ и обоснование риска наступления паводков.	15
23.04.2019 г.	Анализ и оценка рисков Бескарагайского района и их картирование.	15
29.04.2019 г.	Применение ГИС-технологий для оценки рисков Бескарагайского района.	10
21.05.2019 г.	Разработка разделов «Социальная ответственность» и «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»	10
04.06.2019 г.	Оформление и представление ВКР	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Профессор	Сечин А.И.	Д.Т.Н.		04.02.2019

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель ООП 20.03.01 Техносферная безопасность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Вторушина А.Н.	к.х.н.		04.02.2019

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

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
1E51	Бектенову Диасу Елеубекулы

<b>Школа</b>	<b>ИШНКБ</b>	<b>Отделение школы (НОЦ)</b>	<b>ОКД</b>
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	20.03.01 «Техносферная безопасность»

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

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</li> <li>2. Нормы и нормативы расходования ресурсов</li> <li>3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</li> </ol>	<p><i>Работа с информацией, представленной в российских и иностранных научных публикациях, аналитических материалах, нормативно-правовых документах</i></p>
---	---

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

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</li> <li>2. Планирование и формирование бюджета научных исследований</li> <li>3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка потенциальных потребителей исследования.</li> <li>2. Планирование этапов работы, определение календарного графика и трудоемкости работы, расчет бюджета НИИ.</li> </ol>
--	--

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

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка конкурентоспособности технических решений</li> <li>2. Временные показатели проведения научного исследования</li> <li>3. Календарный план-график проведения НИОКР</li> <li>4. Материальные затраты</li> <li>5. Расчет основной заработной платы и дополнительной</li> <li>6. Отчисления во внебюджетные фонды</li> <li>7. Накладные расходы</li> <li>8. Расчет бюджета затрат НИИ</li> </ol>
--

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

**Задание выдал консультант:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Подопригора И.В.	К.Э.Н.		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1E51	Бектенов Диас Елеубекулы		

## ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
1E51	Бектенову Диасу Елеубекулы

Школа	ИШНКБ	Отделение школы (НОЦ)	ОКД
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	20.03.01 «Техносферная безопасность»

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

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	<i>Объектом исследования является территория Бескарагайского района по методу анализа риска паводка</i>
--	---

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

<b>1. Производственная безопасность</b> 1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности. 1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности.	– перечислить вредные и опасные факторы, действующие на спасателя при ведении АСР; – рассмотреть способы защиты от данных факторов;
<b>2. Экологическая безопасность:</b>	– рассмотреть влияние паводка и противопаводковых мероприятий на атмосферу, гидросферу и литосферу.
<b>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</b>	– указать возможные ЧС при ведении АСР; – предложить мероприятия по предупреждения и ликвидации ЧС.
<b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</b>	– рассмотреть специфику трудовой деятельности спасателей; – указать нормативные документы, рассматривающие виды компенсаций и льгот для спасателей при работе во вредных условиях.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

### Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Романцов И.И.	К.Т.Н.		

### Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
1E51	Бектенов Диас Елеубекулы		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа 74 с., 18 рис., 11 табл., 22 источников.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация, картирование риска, паводки, наводнения, территориальные риски, риск.

Объектом исследования является (ются) Бескарагайский района Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан

Цель работы – прогнозирование и оценка паводковой обстановки на участке водораздела реки Иртыш.

В процессе исследования проводились анализ характеристики место положения и рисков в Бескарагайском районе.

В результате исследования:

- проведено оценка и картирование риска паводка в Бескарагайском районе;
- разработано рекомендуемые мероприятия для минимизации рисков;
- предложено метод картирования с применением информационных технологий.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики:

Область применения: Департамент по Чрезвычайным ситуациям Восточно-Казахстанской области Комитета по Чрезвычайным ситуациям Министерство внутренних дел Республики Казахстан.

Экономическая эффективность/значимость работы качественного завершения работ является экономической эффективностью сегментирования рынка.

В будущем планируется применение полученных знаний и навыков оценки риска паводка для Бескарагайского района Восточно-Казахстанской области.

## **Обозначения и сокращения**

ЧС – чрезвычайное ситуация;

КЧС МВД РК – комитета по чрезвычайным ситуациям Министерства внутренних дел Республики Казахстан;

ВКО – Восточно-Казахстанская область;

РК – Республика Казахстан;

ГИС – геоинформационная система;

ДЧС – департамент по чрезвычайным ситуациям;

ОЧС – отдел по чрезвычайным ситуациям;

ПЧ – пожарная часть.

## Оглавление

РЕФЕРАТ .....	8
Обозначения и сокращения .....	9
Введение .....	12
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О НАВОДНЕНИЯХ .....	14
1.1 Исторический обзор последствий весенних половодий на реках Республики Казахстан.....	14
1.2 Основные понятия и содержание нормативных документов о чрезвычайных ситуациях, связанных с наводнениями .....	16
2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОБОСНОВАНИЕ РИСКА НАСТУПЛЕНИЯ ПАВОДКОВ .....	20
2.1 Алгоритм построения карта паводковых затоплений .....	20
2.1.1 Традиционное построение карт .....	21
2.1.2 Обоснование альтернативного метода построения карт.....	23
2.1.3 Выбор и обоснование цветового и лингвистического отображения информации на картах .....	26
3 АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКОВ БЕСКАРАГАЙСКОГО РАЙОНА И ИХ КАРТИРОВАНИЕ.....	30
3.1 Краткая характеристика района .....	30
3.2 Риски Бескарагайского района по данным МЧС .....	31
4 ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ БЕСКАРАГАЙСКОГО РАЙОНА .....	35
4.1 Возможности программы CorelDRAW .....	35
4.2 Построение карт рисков Бескарагайского района и карт паводковых затоплений населенных пунктов .....	36
4.3 Построение карт рисков Бескарагайского района и в населенном пункте Кривинка Бескарагайского района ВКО.....	39
4.4 Мероприятия МЧС по минимизации рисков в Бескарагайском районе и населенном пункте Кривинка Бескарагайского района .....	41
4.5 Структурно-методологическая схема построения карт ситуационного моделирования паводковой обстановки .....	45
5 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ .....	47

5.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения .....	48
5.2 Планирование научно-исследовательских работ .....	48
5.3 Бюджет научного исследования .....	50
6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ .....	57
6.1 Особенности профессии .....	58
6.2 Анализ вредных факторов .....	58
6.3 Средства коллективной защиты .....	59
6.4 Средства индивидуальной защиты.....	59
6.5 Микроклимат .....	60
6.6 Освещенность .....	61
6.7 Шум.....	63
6.9 Анализ опасных факторов .....	65
6.10 Механические опасности .....	65
6.12 Безопасность в ЧС .....	68
6.13 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности .....	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	70
Список публикаций.....	71
Список использованных источников и литературы:.....	72

## **Введение**

В современном мире с развитием науки и техники в обществе растет количество аварий, катастроф и несчастных случаев, сопровождающих смертельными исходами и приводящие к большим материальным потерям.

Ежедневно происходят чрезвычайные ситуации (ЧС) как природного, так и техногенного характера. Избежать негативных проявлений природных явлений невозможно, так как, они постоянно происходят во всем мире и во многих случаях, предсказать их возникновение не всегда удается. Опасность их зависит от мощности и частоты проявления, а также от знаний и умений людей в области поведения при ЧС.

Паводки – природные явления, которые сопровождаются резким и кратковременным подъемом уровня воды, периодически повторяющиеся, обычно вызываются весенним таянием снега или другими атмосферными осадками. В последнее время частота проявления и размеры причиняемого ущерба быстро увеличиваются. Повышается интенсивность ЧС, а также аварий на гидротехнических сооружениях.

Одним из основных мероприятий в организации защиты от поражающих факторов паводков является преждевременное прогнозирование и оценка. Надежное прогнозирование паводковых ситуаций как весенних, так и сезонных предполагает своевременное определение объема и временных параметров дождевых водотоков и показателей русловых потоков на протяжении всей реки.

В настоящее время системы предупреждения и прогнозирования КЧС МВД Республики Казахстан определяют необходимость поиска новых, более совершенных методов обеспечения социальной, экономической и экологической защиты населения и территории от опасного воздействия вод.

В связи с этим, разработка и предложение новых методов оценки и прогнозирования паводковой обстановки на водоразделе Иртышского

бассейна в Бескарагайском районе Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан является актуальной.

Целью выпускной квалификационной работы является прогнозирование и оценка паводковой обстановки на участке водораздела реки Иртыш.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Анализ характеристик о наводнениях Республики Казахстан и обзор последствий весенних половодий;
2. Анализ и оценка паводковой обстановки на водоразделе Иртышского бассейна в Бескарагайском районе Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан;
3. Теоретический анализ и обоснование рисков наступления паводковых ситуаций;
4. Провести анализ графических технологий оценки рисков паводковой обстановки;
5. Разработать карты паводковой ситуации территории Бескарагайского района и в частности с. Кривинка;
6. Разработка мероприятий направленных на минимизацию рисков.

## **1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О НАВОДНЕНИЯХ**

### **1.1 Исторический обзор последствий весенних половодий на реках Республики Казахстан**

Вода является крайне необходимым и ограниченным ресурсом, и борьба за обладание источниками становится важнейшим фактором геополитики, являясь одной из причин напряженности и конфликтности на планете [1].

Проблема водообеспечения остро стоит и в Казахстане, из-за нехватки качественной питьевой воды, многие регионы испытывают в ней жизненную потребность. Но вода может быть и причиной больших бед. Особое место среди них занимают наводнения.

Как показывает статистика, в Республике Казахстан наводнения занимают первое место по площади распространения, суммарному среднему годовому ущербу и повторяемости, только за последние 10 лет от них пострадало большинство населения.

Водные артерии отличаются друг от друга различными территориальными условиями формирования стока воды. По условиям возникновения наводнений в Казахстане водные артерии страны делятся на четыре группы [2]:

- максимальное формирование стока в результате весеннего таяния снега на равнинах;
- максимальное формирование стока в результате таяния горных снегов и ледников;
- максимальное формирование стока в результате интенсивного выпадения атмосферных осадков;
- максимальное формирование стока в результате совместного влияния снеготаяния и выпадения обильных атмосферных осадков.

По статистике на территории в среднем 852 участка и территорий, где наблюдается развитие сезонных паводков и наводнений и на потенциально опасных территориях расположено около 1000 поселений.

В последнее время наблюдается учащение аварий на гидротехнических сооружениях, частота и размеры ущерба стремительно растет с каждым годом. Катастрофические наводнения происходили на территории Кызыл-ординской и Южно-Казахстанской областей (2004-2007), в Восточном Казахстане (2010), в г. Атбасар (2014) и др., результатом которых был причиненный огромный материальный ущерб и затопление многих территорий.

Практически значительная часть территории Республики Казахстан подвергается опасным стихийным бедствиям гидрологического характера. Большинство наводнений связано с половодьем, в равнинной части республики вызвано весенним половодьем. Ниже представлены территории, подверженные опасным гидрологическим явлениям (табл.1.1).

Таблица 1.1 - Регионы Республики Казахстан, подверженные опасным гидрологическим явлениям

№ п/п	Наименование области, города	Речной бассейн
1	Акмолинская область	Нура и Есиль
2	Актюбинская область	Илек, Уил, Хобда, Темир, Иргиз, Орь, озеро Айке
3	Алматинская область	Или, Есик, Тургень, Шамалган, Каратал, Саркан, Тентек, Аксу, Лепсы, Бурхан, Борохудзир, Усек
4	г. Алматы	Большая и Малая Алматинка, реки Есентай, малых рек Бедельбай, Батарейка, Бутаковка
5	г. Астана	Есиль
6	Атырауская область	Урал, Кигач, Сагиз, Уил, Эмба
7	Восточно-Казахстанская область	Ертыс, Арасан, Черная Каба, Бухтырма, Маралиха, Курчум, Ульба
8	Жамбылская область	Меркенка, Аспара, Талды-Булак, Тузу-Сурат, Молалы, Караконуз, Ргайты, Шу, Аксу, Коргаты, Терс, Аксай, Коксай, Каракистак, Кокдонен, Аса, Талас

Продолжение таблицы 1.1

9	Западно-Казахстанская область	Урал, Чаган, Деркул, Оленты, Калдыгайты, Утва, Чижа-1, Чижа-2, Илек, Шидерты, Большой и Малый Узень
10	Карагандинская область	Нура, Сарысу, Шерубайнура, Улкенкундызды, Акбастау, Матак, Ащису, Соқыр, Есень
11	Костанайская область	Торгай, Караторгай, Сарыторгай, Желкуар,
12	Кызылординская область	Сырдария
13	Павлодарская область	Ертыс
14	Северо-Казахстанская область	Есиль, Селеты, Чаглинка
15	Южно-Казахстанская область	Арысь, Ак-су, Келес, Бадам, Боралдай, Сайрам-су, Сырдарья

**1.2 Основные понятия и содержание нормативных документов о чрезвычайных ситуациях, связанных с наводнениями**

Основные понятия и определения риска наводнений характеризуются большим разнообразием мнений, что связано с многоаспектностью наводнений.

По постановлению Правительства РК от 11.04.2014 года о ЧС природного и техногенного характера в законе № 188-V приводятся следующие понятия и определения:

*Аварией* называется нарушение технологического процесса, повреждение оборудования, системы и различных сооружений;

*Катастрофой* называется разрушительное явление, приводящее к ЧС регионального, глобального уровней;

*Стихийным бедствием* называются бедствия, сопровождающиеся ЧС различных масштабов и приводящие к возникновению угрозы для жизни и

здоровья населения, животных, материальным ценностям и компонентам окружающей природной среды (ОПС);

*Зоной ЧС* является определенная территория, где возникла ЧС;

*ЧС природного характера* называют ЧС, вызванные стихийными бедствиями такими как, землетрясения, оползни, сели, лавины, наводнения, природными пожарами, поражениями флоры и фауны;

*ЧС техногенного характера* называют ЧС, вызванные авариями на производстве, в промышленности, транспортными авариями, аварийными выбросами и сбросами.

Так же, в данном законе РК приводятся основные принципы защиты населения, окружающей среды (ОС) и хозяйственных объектов при ЧС как природного, так и техногенного характера, права и обязанности населения в области ЧС, участие воинской части, аварийно-спасательной службы и специализированных ведомственных и территориальных служб [3].

Наводнения являются природным гидрологическим явлением, они связаны с повышением уровня воды в водных объектах (озера, пруды, водохранилища, реки, каналы и ручьи). Весьма опасными являются наводнения, которые связаны с разрушением гидротехнического сооружения.

Наводнения по условию возникновения классифицируются на следующие типы:

- *половодье* (таяние снега и льда),
- *паводок* (выпадение осадков в ходе дождя),
- *завальные* (разрушение ГЭС, дамбы, плотины),
- *запорные* (образование заторов при ледоходе),
- *напорные* (под действием ветра).

По размерам (масштабам) и наносимому ущербу наводнения подразделяются на:

- *низкие* (нанесение незначительного материального ущерба, без нарушения ритма жизни населения),

- *высокие* (значительное затопление, нарушение хозяйственного и бытового уклада населения, частичная эвакуация населения),
- *выдающиеся* (нанесение материального ущерба на хозяйственную деятельность и приведение к массовой эвакуации населения) и катастрофические (затопление обширных территорий в пределах одной или нескольких речных систем, приведение к материальным убыткам и гибели людей) [4].

Наводнения, как и любое стихийное бедствие, характеризуются своей физической сущностью, силой и особенностями воздействия на ОС, характером возникновения и стадиями развития. Знание причин возникновения и характера любого стихийного бедствия предполагает предотвращение или ослабление сил разрушительного воздействия, осуществление мер по ликвидации последствий ЧС, так же определение правильного и разумного поведения населения. Проблема защиты населения и территорий от любого вида ЧС - глобальная проблема, которую надо решать и с которой надо бороться проведением различных предупредительных мероприятий. Для этого необходимо знание нормативно-правовых актов.

В Республике Казахстан в настоящее время регламентируются следующие нормативно-правовые акты:

1. Закон РК «О чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера» от 5 июля 1996 года № 19;
2. Закон РК «О Гражданской обороне» от 7 мая 1997 года № 100 – 1;
3. Закон РК «О государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» от 28 августа 1997 года № 1298;
4. Закон РК «О промышленной безопасности на опасных производственных объектах» от 3 апреля 2002 года № 314;
5. Закон РК «О национальной безопасности Республики Казахстан» от 26 июня 1998 г. № 233-1;

6. Гражданский кодекс РК от 27 декабря 1994 года (с изменениями и дополнениями по состоянию на 21.01.2019 г.;
7. Водный кодекс РК от 9 июля 2003 года № 481;
8. Распоряжение Президента РК «О мерах по предотвращению чрезвычайных происшествий на территории республики» от 19 марта 2004 года № 451;
9. Постановление Правительства РК «Об утверждении правил обеспечения безопасности водохозяйственных систем и сооружений от 12 мая 2009 года № 690;
10. Постановление Правительства РК «Об утверждении Правил установления водоохранных зон и полос» от 16 января 2004 года № 42;
11. Постановление Правительства РК «Об утверждении Правил ведения государственного мониторинга водных объектов, государственного учета вод и их использования» от 26 января 2004 года № 85.

На данных нормативно-правовых актах строится система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, разрабатываются и утверждаются Правила ведения государственного мониторинга водных объектов, государственного учета вод и их использования.

## **2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ОБОСНОВАНИЕ РИСКА НАСТУПЛЕНИЯ ПАВОДКОВ**

### **2.1 Алгоритм построения карта паводковых затоплений**

При управлении крупными территориями паводковые затопления являются важнейшей проблемой, которые приводят к повреждениям (разрушениям) инженерных сооружений, нарушений производственного цикла предприятий и выбросам загрязняющих веществ (ЗВ) в ОС [5].

Для решения проблемных задач паводковых затоплений необходимо наличие полной и достоверной информации о состоянии водных объектов, рельефе местности, населенных пунктах, производственных объектов и др. [6].

Исходя из этого, для повышения оперативности и качества принимаемых решений составляются карты с фактическим изображением зон затоплений. При обработке значительного объема пространственно-распределительной информации и последующем принятии защитных мероприятий видится необходимость автоматизации процессов расчета параметров зон паводковых затоплений с помощью различных программных комплексов [7, 8].

Картографирование показателей рисков для больших территорий проводится по приведенной ниже схеме (рис. 2.1). Алгоритм построения карт сопровождается следующими шагами [9].

Векторные графические программные обеспечения (CorelDraw, Microsoft Visio) позволяют редактировать, трансформировать рисунки и любые преобразования. В них сочетаются произвольно размещенные изображения и изображения с отличительными надписями.

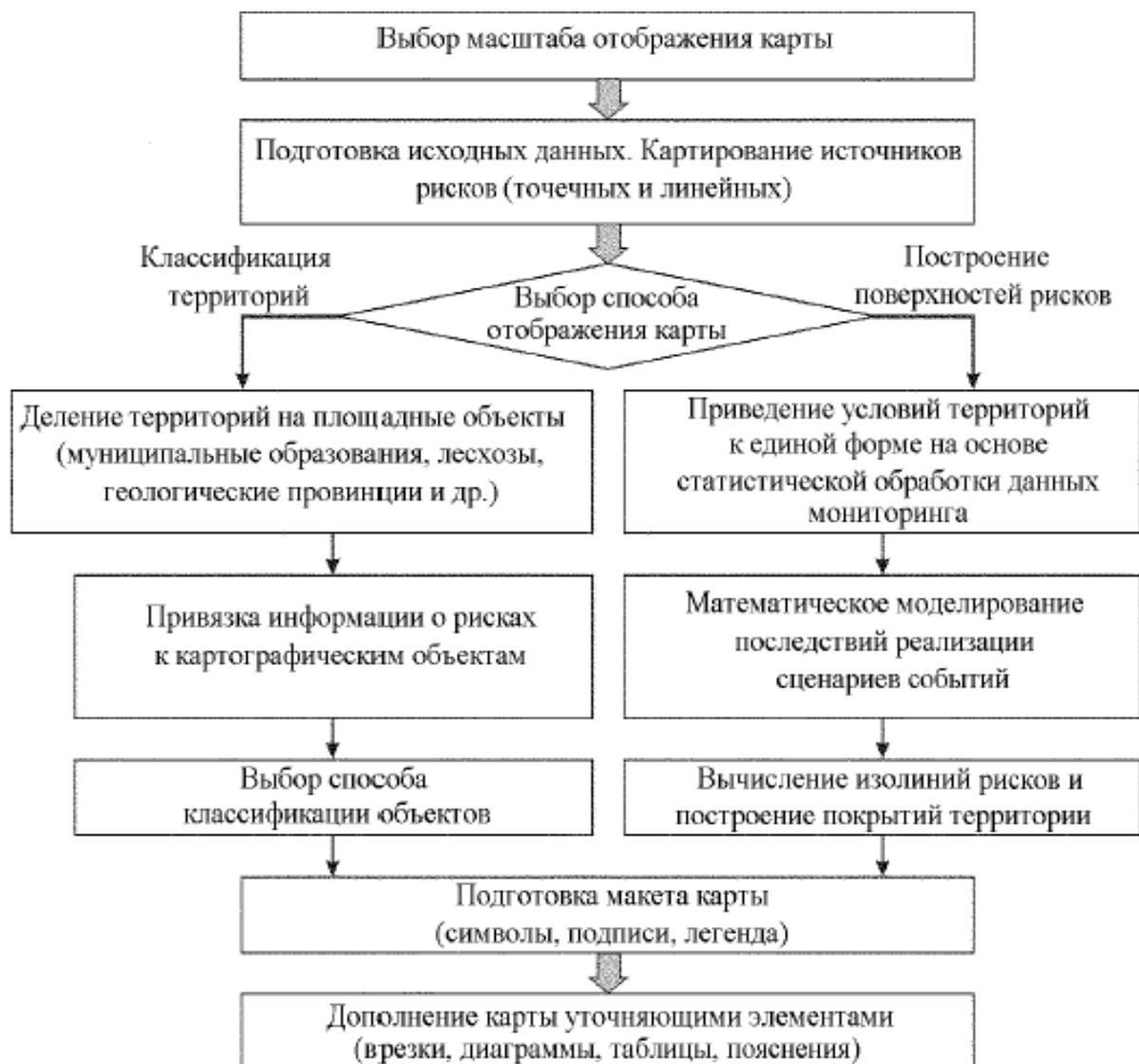


Рисунок 2.1 – Схема создания карт рисков [9]

Работа с данными видами программных комплексов при работе с паводковыми рисками Бескарагайского района Восточно-Казахстанской области приведены ниже.

### 2.1.1 Традиционное построение карт

Технология создания карты зависит от оригинальности автора, разнообразия тематики и назначения карт. Основными источниками при создании карт являются данные дистанционного зондирования, натуральных

наблюдений и измерений, гидрометеорологических наблюдений, геодезические данные, картографические и литературные источники, материалы различных видов мониторинга. Источники для составления карт используются в зависимости от тематики и их назначения, причем данные могут использоваться как по отдельности, так и совместно.

Создание карт происходит двумя путями:

1. Выполнением полевых работ (полевое картографирование) в крупных масштабах;
2. Лабораторным составлением карт (камеральное картографирование) в средних и малых масштабах.

Традиционно составление карт проходит в три этапа [10]:

- первый включает проектирование, разработку концепции и составлении проекта (программы), подготовку всей необходимой документации;
- второй этап содержит комплекс работ по изготовлению карты (подготовка и обработка источников, разработка математической основы карты, содержания карты и легенды, оформление, редактирование карты и корректура на всех стадиях);
- третий заключительный этап основан на издании и размножении карты (изготовление издательских оригиналов и печатных форм карт, тиражирование, редактирование и корректура карт на всех стадиях).

Для разработки программы карты исходником служит задание на карту (название, масштаб, территория и назначение). Перед составлением проводится подготовка источников (масштабирование, преобразование легенд и др.). Предварительно обрабатывают таблицы и текстовые материалы, затем создается географическая основа, составляется легенда, далее наносятся основы тематического содержания, где возможны различные приемы, начиная от переноса с источников простым копированием до перерисовки фотомеханическим проектором или вручную.

Цифровая информация переносится из базы данных или вводится вручную. Одновременно размещаются надписи для соответствия элементам содержания всей карты.

Многие задачи решаются с применением программного продукта Surfer. Построение карты в программе Surfer происходит следующим образом: отсканирование кальки, с контуром массива и точками опробования и сохранение данного файла; в программе создание нового Plot-документа и открытие карты с точками опробования с помощью функции Base Map; оцифровка карты при помощи функции Digitize; на основе таблицы с данными создается Grid – документ и рисуется карта с изолиниями и далее строится точечная карта с нанесением точек отбора проб.

В современном мире новейшие компьютерные технологии позволяют создание самых разнообразных карт и точное совмещение нескольких по координатам. Для создания картографических иллюстраций существуют программы такие как, MapInfo, ArcView, Datagraf, ArcGis и многие другие.

### **2.1.2 Обоснование альтернативного метода построения карт**

Обработка больших массивов разнообразной информации является важным звеном при организации и управлении государственными органами мероприятия по предупреждению и ликвидации последствий ЧС природного и техногенного характера. Для повышения эффективности деятельности должны совершенствоваться способы и процессы обработки данной информации.

На сегодня компьютер является обычным рабочим инструментом специалистов и руководителей различных уровней КЧС МВД РК. Значительная часть сотрудников являются действующими и бывшими строевыми офицерами и поэтому, территориальная картографическая информация для них – обычна и естественна.

С помощью прикладных программ для различных операционных систем можно прогнозировать обстановку ЧС мирного и военного времени, проводить расчет конструкций, применять силы и средства, систематизировать различного рода информацию и т.д.

Объединение разных ведомственных систем и разработка согласованной структуры стационарных и мобильных центров может привести к достижению улучшений в мониторинге и эффективному прогнозированию. Внедрение автоматизированных систем мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций испытывает потребность повышения уровня подготовки и квалификации кадров [11].

Обоснование альтернативного метода построения карт идет на основе ГИС-технологий, обеспечивающих сбор, обработку и хранение описательной и пространственной информации. Способность увязывать в единую систему геоинформационных систем и технологии (ГИС-технологий) информацию разного рода и различные функциональные задачи является их значимым свойством [12].

Восточно-Казахстанская область является горной территорией с большим риском возникновения ЧС, характеризуется весной и летом преобладающими паводковыми явлениями и наводнениями, зимой лавинами и плотными осадковыми явлениями (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 – Карта риска территориальной подверженности природным явлениям Восточно-Казахстанской области

Для решения задач моделирования развития ЧС применяются ГИС-технологии на основе программ CorelDRAW и ERDAS. Создание и функционирование пространственных баз данных осуществляется ArcGIS. Объединение баз с другими ГИС происходит на основе ArcSDE. При моделировании идет учет геопространственных факторов, рассчитываются и оцениваются зоны различных степеней поражения ЧС на людей, инженерные объекты и оценивается возможный социальный ущерб [13].

Для обеспечения безопасности и защиты населения и территорий от ЧС в ДЧС КЧС МВД РК и ОЧС Бескарагайского района, Акиматом Бескарагайского района рекомендуется применение следующей схемы поведения органов власти при возникновении ЧС (рис.2.3.).

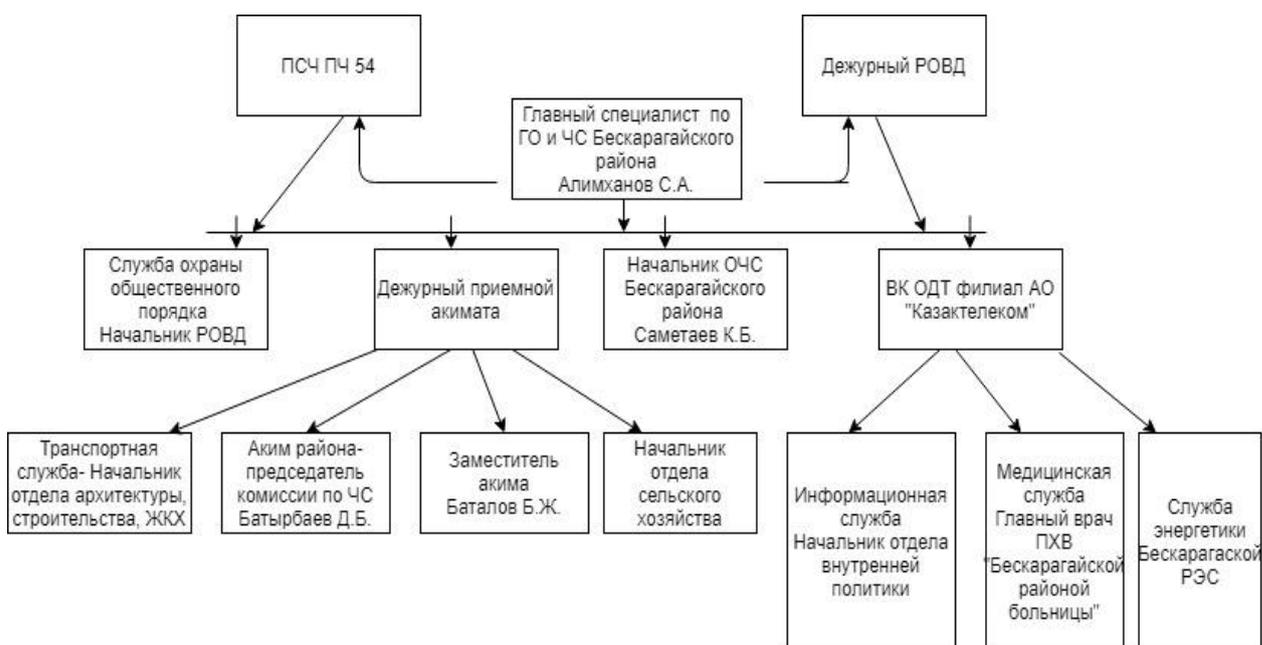


Рисунок 2.3 – Схема информирования и действия органов власти при чрезвычайных ситуациях

### 2.1.3 Выбор и обоснование цветового и лингвистического отображения информации на картах

Картография – наука о познании действительности на основе карты, является отраслью семиотики.

Карта – текст образно-знаковой модели действительности, строится на основе картографической языковой системы.

На картах различных типов цветовое отображение соответствует геологическим, гидрологическим, экологическим, климатическим и другим особенностям территорий и идет в зависимости от масштаба, назначения и типа карт. Графическое выражение рельефа базируется на знаниях законов строения рельефа изучения конкретно рассматриваемой территории. Наглядный и пластический эффект обеспечивается цветовой гаммой, которая зависит от цветовой шкалы послойной окраски ступень высот и глубин.

Изображение цветовой пластики закономерно обеспечивает плавность переходов цветовых ступеней и четкое различие между собой и подчиняется психофизическому зрительному закону восприятия.

Рассматривается применение цветовой гаммы в анализе чрезвычайных ситуаций в Восточно-Казахстанской области РК.

На рассматриваемой территории зарегистрирован 41 случай паводковых явлений за последние 25 лет (1993-2018), что графически показано ниже (рис. 2.4)



Рисунок 2.4 – Зарегистрированные крупные наводнения в Восточно-Казахстанской области за последние 25 лет

Наводнения в зависимости от количества проявления за последние 25 лет были разделены на три уровня исторической опасности (табл. 2.1.).

Таблица 2.1 - Классификация наводнений, произошедших за последние 25 лет в Восточно-Казахстанской области

Класс наводнений	Количество
Низкие	1-4
Средние	5-9
Высокие	>9

Степени опасности наводнений в районах Восточно-Казахстанской области получены путем нахождения значения пространственного

распределения риска в зависимости от уровня интенсивности вспышки опасности наводнений, которое было найдено следующим образом:

- 1) произведением распределения района на соответствующий уровень опасности наводнения;
- 2) разделением полученного результата на общую численность населения каждого района Восточно-Казахстанской области;
- 3) округлить полученное значение до целого числа к наименьшему.

Применение такой методики расчета дает всем районам определенный уровень опасности ливневых паводковых явлений.

Графически проявление наводнений было ранжировано в цветовой гамме 3-х категорий: зеленый – безопасные участки, желтый – относительно безопасные, оранжевый – опасные участки.

Ниже приведена карта распределения уровня опасности наводнений в районах Восточно-Казахстанской области (рис. 2.5).

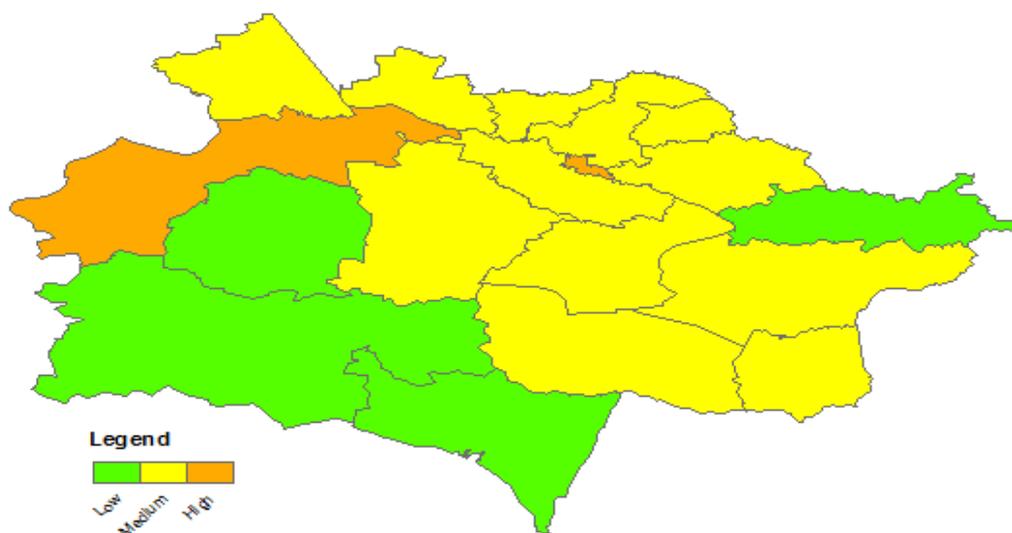


Рисунок 2.5 – Карта распределения уровня опасности ливневых паводковых явлений в Восточно-Казахстанской области РК

По карте видно, что, юго-запад и небольшая часть востока территории являются безопасным, вся центральная часть – относительно безопасные, в

северо-западной части территория г. Семей и южная часть Бескарагайского района являются опасными участками, подверженными проявлению паводковых явлений.

Лингвистическое отображение на картах является важным звеном в составлении карты. Всего ученые мира насчитали почти 3000 языков, и то, смешанные языки, языки малых племен и вымершие не были учтены.

Из большого количества языков есть самые распространенные и изучаемые, ими являются: английский, испанский, немецкий, французский, немецкий и русский и др. Стремительно сегодня растет изучение китайского, японского и корейского языков.

При составлении масштабных карт различного назначения используются эти мировые языки, с помощью которых идет языковое графическое отображение [14]. Менее распространенные языки так же могут быть использованы при внесении лингвистической информации, но это на практике распространено при составлении локальных, региональных карт территориального назначения.

## 3 АНАЛИЗ И ОЦЕНКА РИСКОВ БЕСКАРАГАЙСКОГО РАЙОНА И ИХ КАРТИРОВАНИЕ

### 3.1 Краткая характеристика района

Бескарагайский район образован в 1926 году и является одним из 19 районов Восточно-Казахстанской области площадью 11,41 тыс. км<sup>2</sup> (рис.3.1.). Располагается в сухостепной подзоне правобережья р. Иртыш и на северо-западе области, северная часть граничит с Алтайским краем, западная с Павлодарской областью, южная часть с Курчатовым и западная часть с Бородулихинским районом и г. Семей [15]. Численность составляет более 19 тыс. человек, мужчин и женщин почти в одинаковом соотношении.



Рисунок 3.1 – Территориальная карта Бескарагайского района ВКО РК

Район богат степными и лесными массивами (335399 га), так же такими полезными ископаемыми как: разноцветная охра, опал и известняк, так и нерудными полезными ископаемыми: огнеупорная глина, строительный песок, гравий.

Рельеф несложный, в основном равнинный, представлен в основном песчаниками, супесями, светло-каштановыми почвами и солончаками.

Климат Бескарагайского района резко континентальный, характеризуется сурово-холодными зимами и жарким летом. Среднегодовая скорость ветра составляет 5 м/с, среднегодовые осадки – 180-230 мм. Плотный зимний покров часто является причиной препятствия или остановки движения транспортных путей, в весеннее время при резком повышении температуры приводит к развитию подтопления.

Бескарагайский район расположен на месте огромного скопления подземных вод. Имеются 3 соленых озера в с. Бескарагай: Камышановка, Куликовское и Доманское озера.

В Бескарагайском районе территории четырех населенных пункта относятся к чрезвычайным, другая часть территории относится к максимальной зоне поражения.

Протяженность автодорог составляет 548 км. Мостовые сооружения, аэродромы и вертолетные площадки, порты в Бескарагайском районе ВКО РК отсутствуют.

### **3.2 Риски Бескарагайского района по данным МЧС**

На территории Бескарагайского района Восточно-Казахстанской области активно проявляются чрезвычайные ситуации как техногенного, так и природного характера.

Из *техногенных ЧС* развиты дорожно-транспортные происшествия. Трасса Омск-Майкапчагай протяженностью 146 км и дороги района протяженностью 262 км характеризуются снегозаносимостью, в связи с чем

часто происходят аварии. Проявление таких опасных процессов и явлений, как оползни, сели, лавины не наблюдаются.

*ЧС на объектах морского и речного транспорта* развиты на участке реки Иртыш по территориям сел Долонь, Жетыжар и Кривинка. Проявление опасных ситуаций происходит в поворотах русел реки из-за образования заторов льда во время ледохода, так же наблюдаются подъемы уровня воды.

*Природные пожары* в Бескарагайском районе регистрируются в лесном покрове реликтового, ленточного соснового бора, площадь которого составляет примерно 350 тыс. га. В связи с этим, имеется перечень превентивных мероприятий, направленных на защиту от лесных пожаров: регулярное проведение предупредительно-профилактической работы, ограничения въезда в лесные массивы, информирование населения о развитии лесопожарной обстановки, разъяснительная работа при угрозе природных пожаров.

На территории Бескарагайского района развиты *гидрологические опасные явления*.

Возможные зоны затопления тальми и паводковыми водами в весеннее время в Бескарагайском районе являются: при резком повышении температуры за счет быстрого таяния снежного покрова возможны зоны подтопления с. Бозтал (кол-во домов - 106, кол-во населения - 368), с. Карагайлы (кол-во домов - 258, кол-во населения - 946), с. Бегень (кол-во домов - 297, кол-во населения - 1458), часть с. Карабас (кол-во домов - 329, кол-во населения - 1028), с. Бескарагай (кол-во домов - 1466, кол-во населения - 4285), с. Ундрус (кол-во домов - 157, кол-во населения - 582), дорожного полотна Кривинка – Жетыжар, с. Карагайлы - с. Бозтал, Омск-Майкапчагай - с. Ундрус, Омск-Майкапчагай – с. Бегень.

При разливе реки Иртыш или сбросе водных излишков Бухтарминской либо Шульбинской ГЭС в зону затопления могут попасть населенные пункты Глуховского, Долонского и Жетыжарского сельских округов.

В Бескарагайском районе подвержены *подтоплению* населенные пункты: с. Глуховка (кол-во домов - 363, кол-во населения - 1316), с. Стеглянка (кол-во домов - 129, кол-во населения - 382), с. Белокаменка (кол-во домов - 94, кол-во населения - 327), с. Бирлик (кол-во домов - 38, кол-во населения - 117), с. Долонь (кол-во домов - 164, кол-во населения - 510), с. Черемушка (кол-во домов - 32, кол-во населения - 111), с. Мостик (кол-во домов - 124, кол-во населения - 392), с. Жетыжар (кол-во домов - 195, кол-во населения - 697), с. Грачи (кол-во домов - 34, кол-во населения - 154), с. Кривинка (кол-во домов - 128, кол-во населения - 519).

В Бескарагайском районе с. Бескарагай имеются озера: Куликовское, Доманское, Камышановка, в следствии поднятия грунтовых вод возможны *подтопления* территории жилых домов по улицам Молдажанова, Октябрьская, Дастенова, Абая, Гоголя.

В следствии поднятия грунтовых вод на окраине территории села Глуховка образуется большая скопления грунтовой воды, из-за чего возможны подтопления территории жилых домов по улице Джамбула и Пионерская.



Рисунок 3.2 – Карта прогнозирования территориальных рисков Бескарагайского района ВКО РК

Как видно, на территории Бескарагайского района развиты риски природно-техногенного характера. На основе статистических данных [16] и оценки этих рисков была разработана карта рисков района (рис. 3.2.). В связи с тем, что опасные гидрологические явления широко развиты на рассматриваемой территории, ОЧС Бескарагайского района были созданы пункты сбора пострадавшего населения при наводнениях и селях. Пункты сбора представлены в табл. 3.1.

Таблица 3.1 - Пункты сбора эвакуирующего населения при возможном наводнении и селей

	<b>Наименование населенных пунктов</b>	<b>Краткая характеристика (местоположение, адрес, наименование пункта сбора, контакты)</b>	<b>Максимальная вместимость (человек)</b>
<b>1</b>	Бескарагайский район, с. Глуховка,	КГУ «Глуховская средняя школа», Бескарагайский район, с.Глуховка, ул.Маметова, 10 р.т. 87222575439	<b>150</b>
<b>2</b>	Бескарагайский район, с. Стеглянка,	КГУ «Глуховская средняя школа», Бескарагайский район, с.Глуховка, ул.Маметова, 10 р.т. 87222575439	<b>150</b>
<b>3</b>	Бескарагайский район, с. Белокаменка,	КГУ «Белокаменная основная школа», Бескарагайский район, с.Белокаменка, ул. 60 лет Октября,29 р.т. 87222458697	<b>50</b>
<b>4</b>	Бескарагайский район, с. Бирлик	КГУ «Глуховская средняя школа», Бескарагайский район, с.Глуховка, ул.Маметова, 10 р.т. 87222575439	<b>150</b>
<b>5</b>	Бескарагайский район, с. Долонь,	КГУ «Долоньская средняя школа», Бескарагайский район с. Долон ул.1 Мая 10 р.т. 87223693154	<b>50</b>
<b>6</b>	Бескарагайский район, с. Черемушки,	КГУ «Мостикская средняя школа», Бескарагайский район, с. Мостик, улица Боровая 1 а р.т.87223693365	<b>50</b>
<b>7</b>	Бескарагайский район, с.Мостик,	КГУ «Мостикская средняя школа», Бескарагайский район, с. Мостик, улица Боровая 1 а р.т.87223693365	<b>50</b>
<b>8</b>	Бескарагайский район, с. Жетыжар,	КГУ «Семиарская средняя школа», Бескарагайский район с.Жетижар ул.Горького р.т.87223697252	<b>50</b>
<b>9</b>	Бескарагайский район, с. Грачи,	КГУ «Семиарская средняя школа», Бескарагайский район с.Жетижар ул.Горького р.т.87223697252	<b>50</b>
<b>10</b>	Бескарагайский район, с. Кривинка.	КГУ «Кривинская средняя школа», Бескарагайский район с.Кривинка ул.Ленина, 57 р.т. 87223698463	<b>150</b>

## 4 ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ РИСКОВ БЕСКАРАГАЙСКОГО РАЙОНА

### 4.1 Возможности программы CorelDRAW

Применение ГИС-технологий в современном мире приобретает все большую значимость. Растет роль карт, которые отображают различные процессы и явления в окружающей среде. Различные статистические данные, накопленные сведения играют важную роль при картографировании. ГИС-технологии позволяют оперативно решать задачи по картографированию природных и техногенных процессов и явлений.

Одним из в ГИС-технологиях является компьютерное приложение CorelDRAW, позволяющее максимально точную реализацию графических идей и содержащее широкий набор графических средств для повышения качества изображения.

К преимуществам данного приложения относятся:

- формирование разнообразных объектов, планирование зданий, интерьерных ситуаций, прорисовка автотранспортов и др.;
- изменение документов с выдумкой новейших шрифтов для разновидностей слов;
- обработка снимков, формирование мультипликационных gif-изображений и редактирование;
- прорисовка силуэтов, изображение орнаментов, узоров и т.д.

Многофункциональное ГИС-приложение продолжает совершенствоваться, развиваться и расширять возможности [17].

## 4.2 Построение карт рисков Бескарагайского района и карт паводковых затоплений населенных пунктов

На основе графического редактора CorelDRAW, разработанного канадской корпорацией Corel, было рассмотрены действия при редактировании карты территории Бескарагайского района (рис. 4.1.).

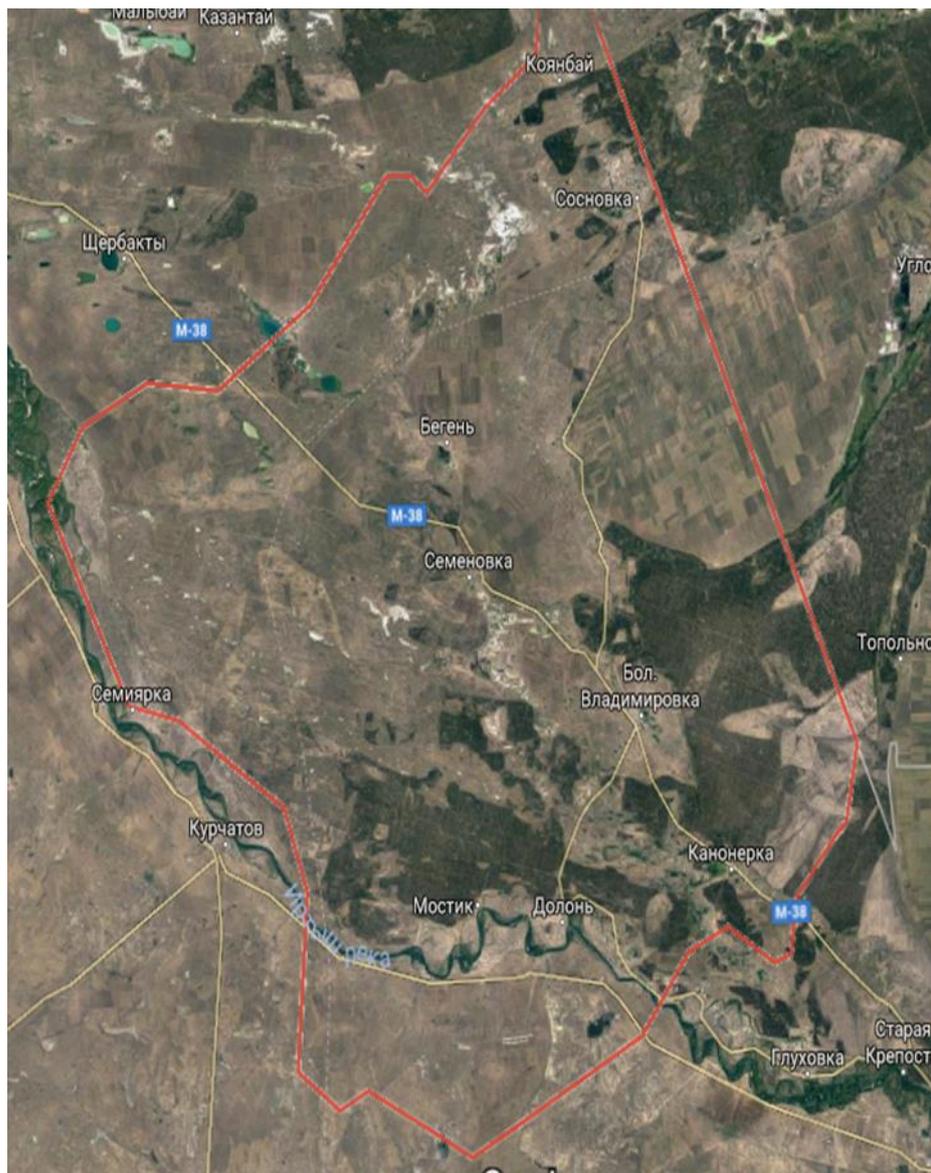


Рисунок 4.1 – Вид Бескарагайского района, спутниковый снимок

Для открытия изображения в приложении CorelDRAW необходимо нажать на клавишу «файл», далее кликнуть клавишу «импорт», затем проводится выбор рисунка (рис. 4.2.).

При необходимости увеличения разрешения, чтобы было изображение более четким, идет преобразование в пиксели. Нажатием на клавишу «растровые изображения» кликается «изменить», в появившемся окне выбирается «изменить разрешение» (рис. 4.3. – 4.5.).

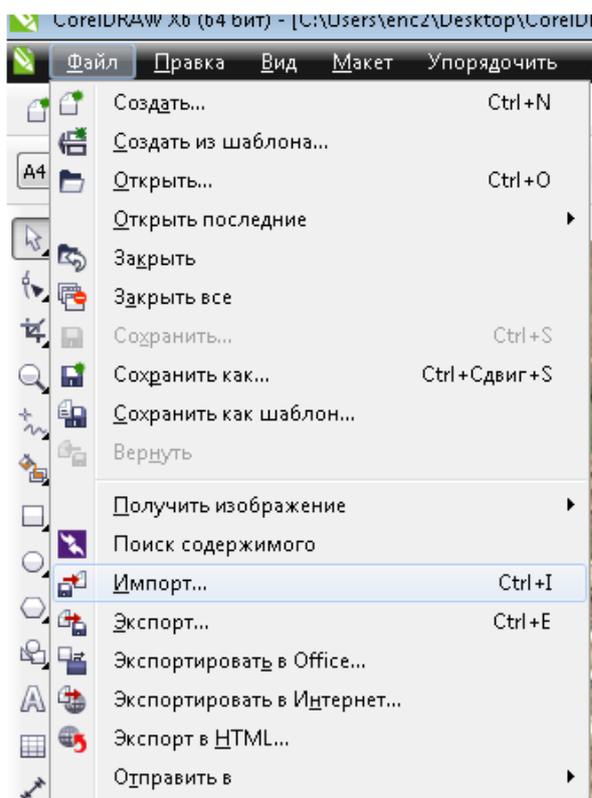


Рисунок 4.3 – Открытие рисунка в приложении CorelDRAW

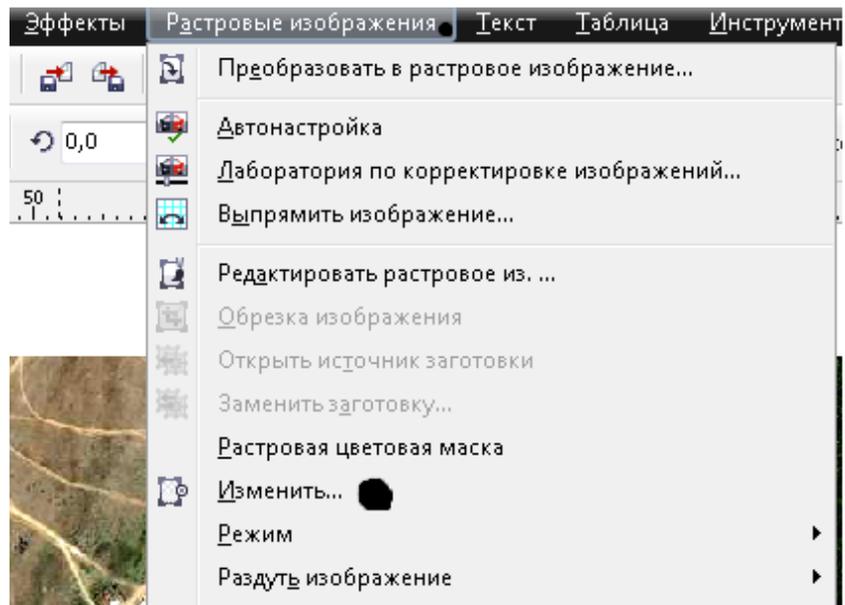


Рисунок 4.4 – Вид изменения разрешения рисунка в CorelDRAW

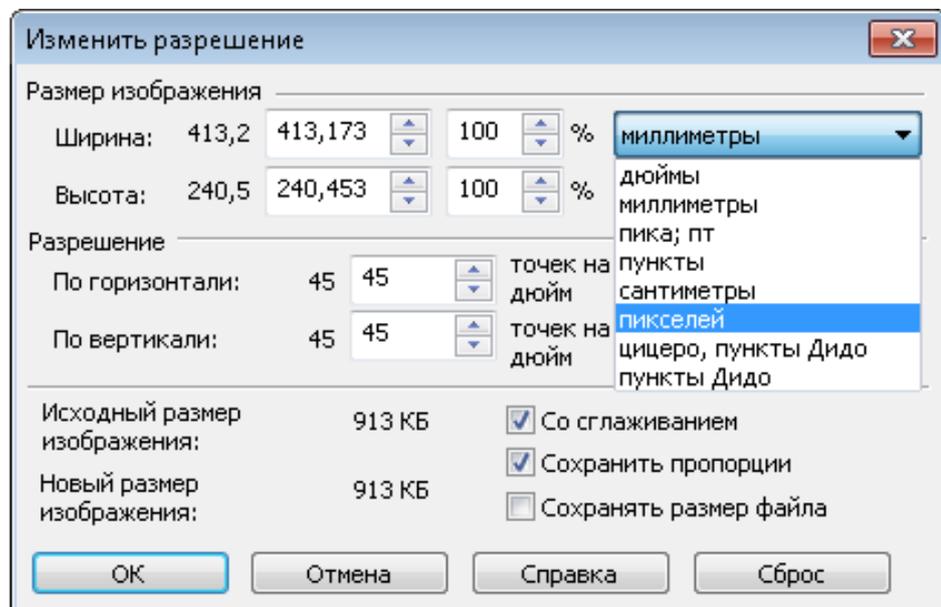


Рисунок 4.5 – Вид изменения в пиксели в CorelDRAW

В целях изменения яркости, контрастности и интенсивности выбирается вкладка «эффекты», далее «настройки» и кликается клавиша «яркость/контрастность/интенсивность» (рис. 4.6.). Затем выбирается операция «просмотр» и нажимается «ОК» (рис. 4.7.).

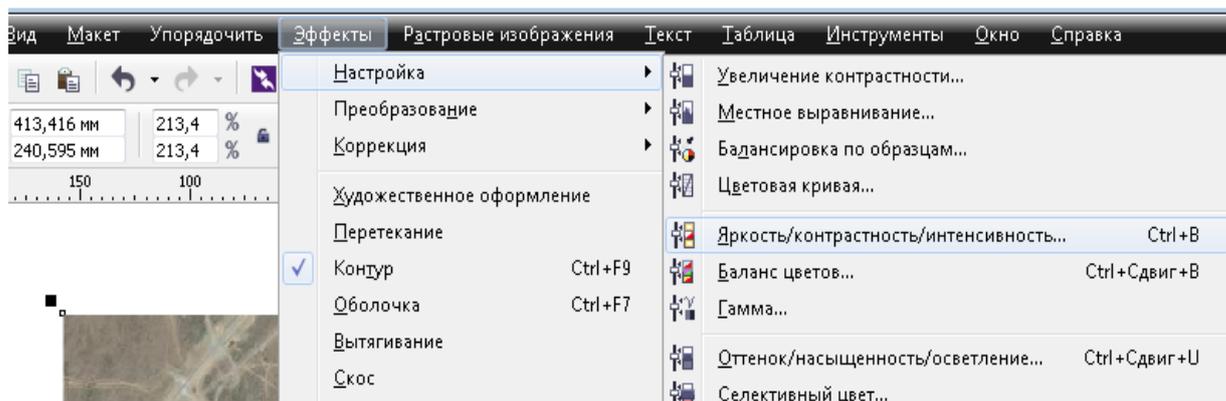


Рисунок 4.6 – Вид изменения эффекта рисунка

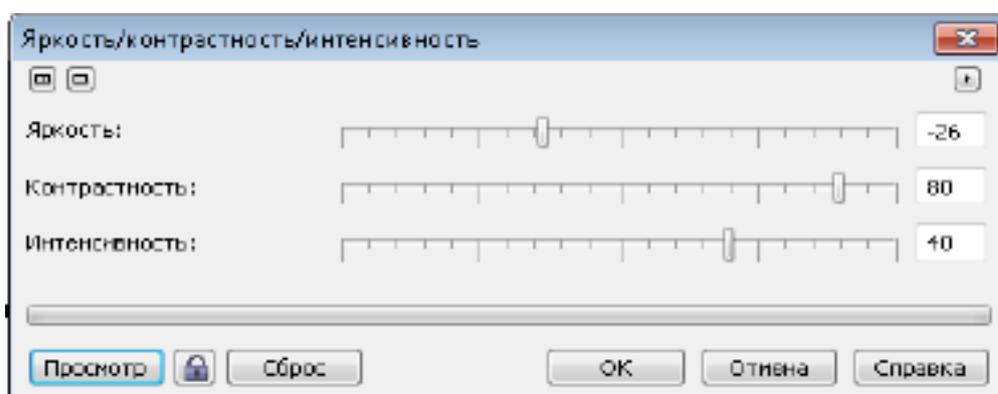


Рисунок 4.7 – Вид редактирован«яркость/контрастность/интенсивность»

### 4.3 Построение карт рисков Бескарагайского района и в населенном пункте Кривинка Бескарагайского района ВКО

Используя CorelDRAW была разработана карта рисков развития паводковых явлений с указанием зон подтоплений в с. Бескарагай (рис. 4.8.).



Рисунок 4.8 – Карта рисков развития паводковых явлений в с. Бескарагай

С использованием еще одного приложения Microsoft Visio, который является векторным графическим редактором для создания схем профессионального уровня [18], была создана карта рисков развития паводковых явлений с указанием зон подтоплений в с. Кривинка (рис. 4.9.).



Рисунок 4.9 – Карта рисков развития паводковых явлений в с. Кривинка

#### 4.4 Мероприятия МЧС по минимизации рисков в Бескарагайском районе и населенном пункте Кривинка Бескарагайского района

Предпаводковое обследование территорий Бескарагайского района выполняется с учетом запланированных мероприятий Дорожной карты «Комплекс мер по предупреждению и устранению паводковых угроз на 2017-2020 гг.» с целью оценки общего состояния рек, выявления сосредоточенных источников загрязнения, зон возможного затопления приречных территорий с оценкой имеющейся защиты населенных пунктов.

Основное назначение оценки и мониторинга паводковых явлений – это получение информации о готовности ГТС и объектов инженерной защиты к пропуску вод весеннего половодья, а также наличия сосредоточенных источников загрязнения в зонах возможного затопления.

Во время обследования необходимо сделать оценку возможного негативного воздействия воды на населенные пункты и объекты хозяйствования; уточнить границы пораженных участков в населенных пунктах, подверженных негативному воздействию водной стихии, оценить состояние обследуемых паводкоопасных населенных территорий и выработать рекомендации по снижению негативного воздействия и защите.

Для защиты территорий Бескарагайского района от наводнений наибольшее распространение получили следующие способы:

1. «Берегоукрепительные работы длиной 1100 м. на р. Иртыш в с. Бирлик, берегоукрепительные работы длиной 1150 м. на р. Иртыш в с. Старая Крепость, берегоукрепительные работы длиной 1270 м. на р. Иртыш в с. Белокаменка, строительство защитной дамбы 3500 м. на р. Иртыш в с. Грачи, берегоукрепительные работы длиной 2900 м. на пойме р. Иртыш в с. Черемушки».

2. Строительство защитной дамбы длиной 350 м. от грунтовых вод в с. Глуховка для защиты жизни людей и животных, жилых домов и хозяйственных построек. В ходе визуального осмотра установлено, что грунтовые воды несут угрозу населению и близлежащим жилым домам, и хозяйственным постройкам.

3. Строительство защитной дамбы длиной 1600 м. на оз. Куликовское в с. Бескарагай.

4. Строительство защитной дамбы длиной 2500 м. на оз. Доманское в с. Бескарагай.

5. Строительство защитной дамбы длиной 1500 м. на оз. Камышановка в с. Бескарагай.

В ходе визуального осмотра установлено, что данные озера в с. Бескарагай за текущий год из-за поднятия грунтовых вод подтопили 9 жилых домов и 10 дворовых территорий.

14 марта 2017 г. в связи с поднятием уровня грунтовых вод в селе Бескарагай вода подтопила 9 домов и 10 дворовых территории. Эвакуировано и

размещено у родственников 22 человека. Решением акима № 1 от 17 марта 2017 года, в связи со сложившейся паводковой обстановкой, устойчивым уровнем грунтовых вод, в целях сохранения жизни и здоровья жителей подтопленных домов в с. Бескарагай, объявлена чрезвычайная ситуация природного характера местного масштаба.

Несмотря на все принимаемые МИО противопаводковые меры, ежегодно из-за ледяных заторов на реке Иртыш существует угроза подтопления населенных пунктов с. Кривинка, с. Жетижар Жетижарского с/о, с. Долонь Долоньского с/о. В связи с чем, имеется необходимость выполнения нижеуказанных работ:

1. Берегоукрепительные работы длиной 4900 м. на р. Иртыш в с. Долонь Бескарагайского района
2. Берегоукрепительные работы длиной 3500 м. на р. Иртыш в с. Жетижар Бескарагайского района
3. Строительство защитной дамбы 2900 м. на пойме р. Иртыш вокруг с. Кривинка Бескарагайского района.

Перечень превентивных мероприятий для Бескарагайского района Восточно- Казахстана области:

I этап:

- Создание резерва продовольствия, медикаментов, взрывных веществ;
- Проведение конкурса по ледовзрывным работам;
- Заседание КЧС Бескарагайского района и подготовка плана;

II этап:

- издание распоряжения Акима района;
- утверждение плана основных мероприятий по подготовке территориальных органов КЧС;
- проведение анализа снегозапаса и составление прогноза;

- уточнение состава сил и средств территориальных органов районных органов исполнительной власти и территориальной подсистемы МЧС Бескарагайского района;

III этап:

- создание дополнительной сети гидростов;
- уточнение порядка проведения отселения населения из вероятных зон затопления и его всестороннего обеспечения;
- проведение ледовзрывных работ.

Из-за интенсивного размыва берега реки Иртыш, связанной с дальнейшей угрозой населению необходимо провести берегоукрепление нижеперечисленных объектов:

- на реке Иртыш во время весенних паводков из-за образования большого количества ледяного затора и зажора, формирующих береговую линию, при которых активизируются процессы обрушения, оползания, затопления и заболачивания берегов наблюдается.

Из-за интенсивного размыва берега реки Иртыш, связанной с дальнейшей угрозой населению необходимо провести берегоукрепление ниже перечисленных населенных пунктов:

1. строительство защитной дамбы 1600 м. на оз. Куликовское в с. Бескарагай Бескарагайского района;
2. строительство защитной дамбы 350 м. от грунтовых вод в с. Глуховка Бескарагайского района;
3. берегоукрепительные работы длиной 1100 м. на р. Иртыш в с. Берлик Бескарагайского района;
4. строительство защитной дамбы 2900 м. на р. Иртыш в с. Кривинка Бескарагайского района;
5. берегоукрепительные работы длиной 3500 м. на р. Иртыш в с. Жетижар Бескарагайского района;

6. строительство защитной дамбы 2500 м. на оз. Доманское в с. Бескарагай Бескарагайского района;

7. строительство защитной дамбы 1500 м. на оз. Камышановка в с. Бескарагай Бескарагайского района;

8. берегоукрепительные работы длиной 1150 м. на р. Иртыш в с. Старая Крепость Бескарагайского района;

9. берегоукрепительные работы длиной 1270 м. на р. Иртыш в с. Белокаменка Бескарагайского района.

#### **4.5 Структурно-методологическая схема построения карт ситуационного моделирования паводковой обстановки**

Моделирование паводковой ситуации посредством геоинформационных технологий упрощает административным органам и подразделениям при прогнозировании ЧС и ликвидаций их последствий [1]. Для ситуационного моделирования паводковой обстановки от уровня организации любой формы собственности и до администрации районного уровня имеются определенные необходимые критерии для построения любых видов карт:

1. статистические данные;
2. данные исследований и мониторинга как геологического, экологического, гидрометеорологического, так и других;
3. ГИС-технологии;
4. современные методы построения;
5. базовые знания по работе с ПК;
6. возможность обучения сотрудников административных органов и других.

Создание современных моделей на основе ГИС-технологий имеет следующий обобщенный алгоритм построения (рис. 5.1.)

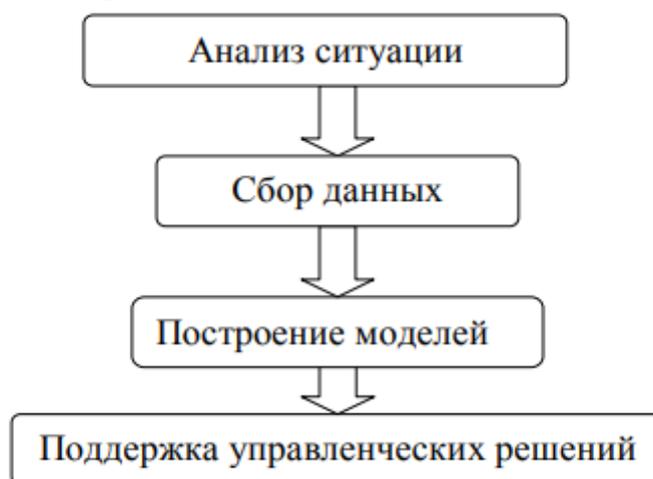


Рисунок 5.1 – Обобщенная схема построения прогнозных моделей

В случае оценки и прогнозирования паводковой обстановки на реке Иртыш в Бескарагайском районе ВКО РК необходимо разработать структурно-методологическую схему построения карт ситуационного моделирования паводковой обстановки, в связи с чем, была предложена следующая схема (рис. 5.2):

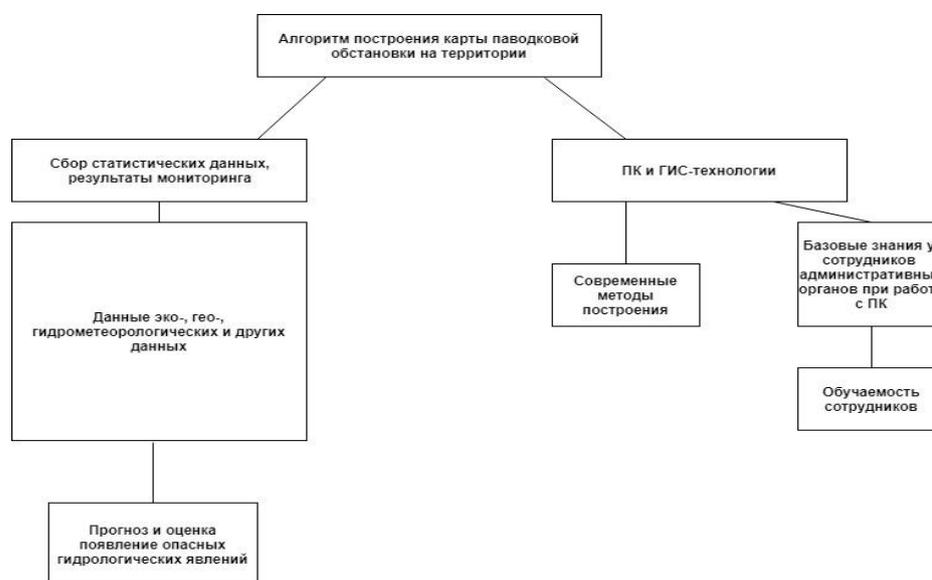


Рисунок 5.2 – Алгоритм построения карты паводковой обстановки Бескарагайского района ВКО РК



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

Проведем сегментирование рынка услуги организации для обработки территориальных рисков и принятия соответствующие меры, по следующим критериям: виды организаций – масштаб организаций.

Таблица 5.1 - Сегментирование рынка услуги организаций

		Виды организаций		
		ДЧС ВКО	НИ ТПУ	Администрация Бескарагайского района
Масштаб организаций	Крупный			
	Средний			
	Мелкий			

Как видно из карты сегментирования в средних и мелких организациях отсутствует спрос администрации Бескарагайского района потому, что на обеспечение безопасности в территориальных рисках у средней и малой организаций не хватает финансовых средств.

## 5.2 Планирование научно-исследовательских работ

Для выполнения научного исследования сформировалась рабочая группа, в состав которой вошли научный сотрудник и выпускаемый студент. По каждому виду запланированных работ были распределены соответствующие должности исполнителей.

В данном разделе составлен перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования и произведено распределение исполнителей по видам работ. Порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 2.

Таблица 5.2 - Календарный план проекта

№	Название	Длительность, дни	Дата начала проекта	Дата окончания работ	Должность исполнителя
1	Составление и утверждение темы	9	10.02	19.02.	Научный руководитель, студент
2	Выдача задания на тему	3	20.02.	23.02	Научный руководитель
3	Изучение литературы по теме	4	24.02.	28.02.	Студент
4	Выбор исследуемого объекта	6	01.03.	06.03.	Студент
5	Календарное планирование работ	15	07.03.	22.03.	Научный руководитель, студент
6	Изучение деятельности объекта	25	23.03.	15.04	Студент
7	Подбор нормативных документов	18	16.04.	03.05.	
8	Идентификация территориальных рисков	18	04.05.	22.05	Студент
9	Необходимые мероприятия для минимизации рисков	7	23.05.	30.05.	
10	Оценка и анализ полученных результатов	21	31.05.	20.06	Студент
11	Вывод по цели	9	21.06.	30.06.	Научный руководитель, студент
Итого:		134			

На основе таблицы 2 строится календарный план-график. График строится для максимального по длительности исполнения работ в рамках научно-исследовательского проекта на основе таблицы 2 с разбивкой по месяцам и декадам (10 дней) за период времени дипломирования (рис. 1).

Построенный календарный план-график показывает, что наиболее продолжительными этапами работы являются: «Календарное планирование» (15 дней), «Изучение деятельности объекта» (25 дней), «Подбор нормативных

документов» (18 дней), «Идентификации территориальных рисков» (18 дней), «Оценка и анализ полученных результатов» (21 день). В ходе исследовательской работы руководитель темы участвует в работе в течении 36 календарных дней, студент – в течении 132 календарных дней.

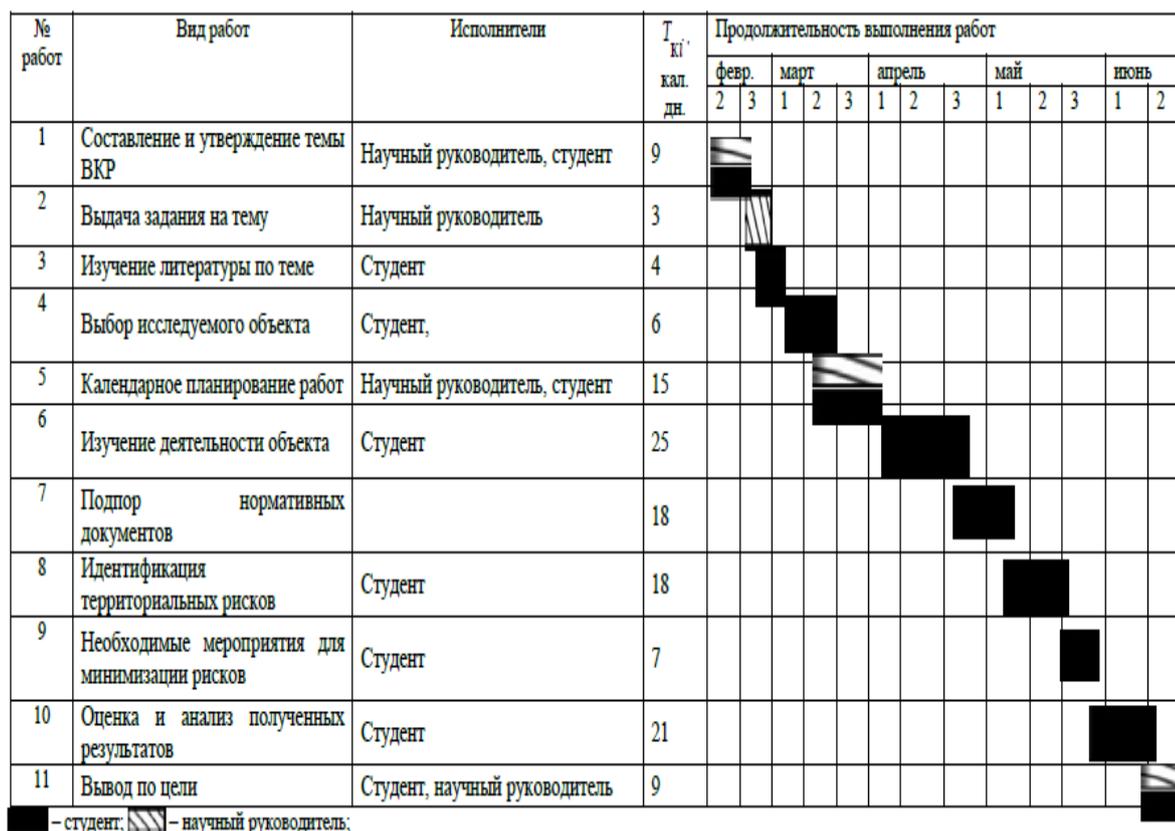


Рисунок 5.1 – Календарный план-график проведения НИОКР по теме

### 5.3 Бюджет научного исследования

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

- материальные затраты НТИ;
- основная заработная плата исполнителей темы;
- дополнительная заработная плата исполнителей темы;

- отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления);
- затраты научные и производственные командировки;
- контрагентные расходы;
- накладные расходы.

Расчет материальных затрат НИИ.

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

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

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

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

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

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

Таблица 5.3 - Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Кол-во	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы (Зм), руб.
Тетрадь	шт.	2	20	40
Карандаш	шт.	4	15	60
Ручка	шт.	5	30	150
Итого:				250

**Основная заработная плата исполнителей темы.** В настоящую статью включается основная заработная плата научных и инженерно-технических работников, непосредственно участвующих в выполнении работ по данной теме. Величина расходов по заработной плате определяется исходя из

трудоемкости выполняемых работ и действующей системы окладов и тарифных ставок. В состав основной заработной платы включается премия, выплачиваемая ежемесячно из фонда заработной платы в размере 20–30 % от тарифа или оклада.

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп} \quad (2)$$

где  $Z_{осн}$  – основная заработная плата;

$Z_{доп}$  – дополнительная заработная плата (12-20 % от  $Z_{осн}$ ).

Основная заработная плата ( $Z_{осн}$ ) руководителя (лаборанта, инженера) от предприятия (при наличии руководителя от предприятия) рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} T_p \quad (3)$$

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

$T_p$  – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн. (таблица 2);

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

Таблица 5.4 - Расчет основной заработной платы

Исполнитель по категориям	Оклад, руб.	Средняя заработная плата, руб./дн.	Трудоемкость раб. дн.	Основная заработная плата, руб.
Научный руководитель	25 000	1 470,6	36	30 000
Студент	2 300	200	132	12 500
Итого:				42 500

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{дн} = \frac{Z_m M}{F_d} \quad (4)$$

где  $Z_m$  – месячный должностной оклад работника, руб.;

М – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

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

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

Фд – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн. (таблица 5.5).

Таблица 5.5 - Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Студент
Календарное число дней	365	365
Количество нерабочих дней	118	118
– выходные дни	105	105
– праздничные дни	14	14
Потери рабочего времени	48	48
– отпуск	48	48
– невыходы по болезни	0	0
Действительный годовой фонд рабочего времени	199	199

**Дополнительная заработная плата исполнителей темы.** Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы учитывают величину предусмотренных Трудовым кодексом РФ доплат за отклонение от нормальных условий труда, а также выплат, связанных с обеспечением гарантий и компенсаций.

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{\text{доп}} = k_{\text{доп}} Z_{\text{осн}} \quad (5)$$

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

$$Z_{\text{доп}} (\text{руководитель}) = 0,12 \cdot 30000 = 3\,600 \text{ руб.};$$

$$Z_{\text{доп}} (\text{студент}) = 0,12 \cdot 12500 = 1\,500 \text{ руб.};$$

$$Z_{\text{доп}} = 3\,600 + 1\,500 = 5\,100 \text{ руб.}$$

### Отчисления во внебюджетные фонды (страховые отчисления)

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

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{внеб} = k_{внеб}(З_{осн} + З_{доп}) \quad (6)$$

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

Отчисления во внебюджетные фонды рекомендуется представлять в табличной форме (таблица 6).

Таблица 5.6 - Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.	Звнеб, руб.
Руководитель	30 000	3 600	10 080
Студент	12 500	1 500	4 200
<b>Итого:</b>		14 280	

### Расчет затрат на научные и производственные командировки.

Затраты на научные и производственные командировки исполнителей определяются в соответствии с планом выполнения темы и с учетом действующих норм командировочных расходов различного вида и транспортных тарифов. По данной теме командировки не осуществлялись.

**Контрагентные расходы.** Контрагентные расходы включают затраты, связанные с выполнением каких-либо работ по теме сторонними организациями. В данном проекте контрагентные расходы отсутствуют.

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

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

$$Z_{\text{накл}} = (\text{сумма статей})k_{\text{пр}} \quad (7)$$

где  $k_{\text{пр}}$  – коэффициент, учитывающий накладные расходы. Величину коэффициента накладных расходов можно взять в размере 16%.

$$Z_{\text{накл}} = (Z_{\text{м}} + Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}} + Z_{\text{внеб}}) * 0,16;$$

$$Z_{\text{накл}} = (250 + 42500 + 5100 + 14280) * 0,16 = 62130 * 0,16 = 9\,940,8 \text{ руб.}$$

### **Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта.**

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

Определение бюджета затрат на научно-исследовательский проект приведено в таблице 7.

Таблица 7 – Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.	Удельный вес
1. Материальные затраты НИИ	250	1,76
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	42 500	58,0
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	5 100	6,96
4. Отчисления во внебюджетные фонды	14 280	19,51
5. Затраты на научные и производственные командировки	0,0	0,0
6. Контрагентные расходы	0,0	0,0
7. Накладные расходы	9 940,8	13,77
<b>Итого</b>	<b>72 070,8</b>	<b>100</b>

## **Заключение**

В результате выполненного анализа было проведено сегментирование рынка. Проведен анализ сильных и слабых стороны.

В процессе работы был составлен перечень этапов и работ, а также распределены исполнители. В качестве исполнителей выступали: научный руководитель и студент. Также был составлен календарный план-график проведения НИОКР, на котором изображены временные интервалы выполнения различных этапов.

Также был проведен расчет основной и дополнительной заработной платы, отчислений во внебюджетные фонды и расчет накладных расходы. По результатам расчетов сделан вывод итоговая заработная плата исполнителей НТИ – 72 070,8 р.

## **6 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ**

Социальная ответственность - ответственность перед людьми и данными им обещаниями (обязательствами). Это самое распространенное понимание ответственности, и при строгом рассмотрении любые другие виды ответственности являются формой социальной ответственности.

Социальная ответственность не предполагает, что человек может выбирать: он просто следует обязанностям, предписанным его роли. Конечно, он может выбирать саму роль, но выбрав ее, он далее обязан подчинить себя ее функционалу, иначе он прослышет безответственным человеком. Поэтому социальную ответственность можно также назвать ролевой ответственностью. В случае ролевой ответственности человек ограничивается одним выбором какой-либо роли в начале, а затем живет по плану (сценарию) этой роли. Это делает жизнь понятнее и проще: не надо постоянно погружаться в экзистенциальные размышления по поводу своих действий.

В данном разделе выпускной квалификационной работы будет рассмотрено воздействие вредных и опасных производственных факторов, влияющих на работу специалистов экстремального профиля, чья деятельность протекает в условиях чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС).

Специалистам экстремального профиля важно оперативно отреагировать на телефонный вызов и вовремя прибыть туда, где необходима их помощь. Прямо на месте происшествия грамотный специалист может оценить масштаб потерь и определить методы, которыми нужно руководствоваться. В случае бедствия они разыскивают пострадавших, оказывают им первую помощь, осуществляют эвакуацию, ликвидируют негативные последствия. Независимо от масштаба, случившегося их главная задача – забота о здоровье и жизни каждого из участников, а также предупреждение всех возможных рисков во время операции спасения.

Специалист экстремального профиля работает в местах, пострадавших от стихийных бедствий, экологических катастроф, чрезвычайных ситуаций,

аварий, пожаров. Эти специалисты становятся нужными даже в рядовых ситуациях.

### **6.1 Особенности профессии**

Спасатель – один из тех людей, кто приходит на помощь одним из первых.

Эта профессия включает в себя сразу несколько специальностей: водитель, пожарный, верхолаз, водолаз, медик и др. Во время стихийного бедствия, техногенной катастрофы или теракта одновременно страдает большое количество людей. И многим из них помощь нужна незамедлительно. Если человек теряет кровь или его придавило плитой, счёт идёт на минуты. Прибывшие на место спасатели мгновенно оценивают обстановку, организуют эвакуацию, извлекают раненых, оказывают первую помощь (останавливают кровь, накладывают шину и т.п.). Все эти мероприятия на казённом языке называются ликвидацией последствий. Они требуют от человека решительности, сосредоточенности на работе и отточенных навыков.

Спасатели приезжают по вызову и при несчастных случаях, когда требуется не просто оказать медицинскую помощь (иногда она вообще не требуется), а вызволить кого-то из западни, снять с крыши, вынуть из воды и т.п. Иногда сотрудникам МЧС приходится работать, не дожидаясь конца бедствия.

### **6.2 Анализ вредных факторов**

Во время работы спасателей на них будут влиять следующие вредные факторы:

- отрицательные погодные условия;
- слабый уровень освещённости;
- шум;

- вибрация;
- запылённость воздуха.

Важно отметить, что все показатели будут превышать допустимые нормы при работе. Это объясняется тем, что спасатели при своей профессиональной деятельности, не работают в комфортных условиях. Так как работа в условиях ЧС – это всегда дискомфорт. И ни каких мер по предотвращению несоответствия с нормативами, приниматься не будут.

### **6.3 Средства коллективной защиты**

Средства коллективной защиты в зависимости от назначения могут быть:

а) средства нормализации воздушной среды производственных помещений и рабочих мест (от повышенного или пониженного барометрического давления и его резкого изменения, повышенной или пониженной влажности воздуха, повышенной или пониженной ионизации воздуха, повышенной или пониженной концентрации кислорода в воздухе, повышенной концентрации вредных аэрозолей в воздухе);

б) средства нормализации освещения производственных помещений и рабочих мест (пониженной яркости, отсутствия или недостатка естественного света, пониженной видимости, дискомфорта или слепящей блескости, повышенной пульсации светового потока; пониженного индекса цветопередачи);

### **6.4 Средства индивидуальной защиты**

Средства индивидуальной защиты в зависимости от назначения могут быть:

- костюмы изолирующие;

- средства защиты органов дыхания;
- специальная защитная одежда;
- средства защиты ног, рук, головы, лица, глаз, органа слуха;
- средства защиты от падения с высоты и другие предохранительные средства;
- средства дерматологические защитные;
- средства защиты комплексные.

## **6.5 Микроклимат**

Если работа спасателя протекает на улице, в основном это так и есть, то в таком случае при работе спасателя климат полностью будет зависеть от погодных условий. Т.е. климат рабочей зоны равнозначен уличному климату. Температура воздуха, скорость ветра, влажность воздуха всё будет естественным.

Летом – оптимальные условия климата (температуры, влажности и скорости воздуха) рабочей зоны.

Зимой – нормы не установлены для зимних работ на улице. Несмотря на тяжелые условия спасатель должен выполнять также профессионально свою работу. Спасатели работают при любых условиях во время ЧС даже если  $T_{\text{возд}} = -30^{\circ}\text{C}$ .

Важно отметить, что микроклимат рабочей зоны спасателя не нормируется, т.к. работа спасателя протекает в условиях реальной ЧС, где о комфорте не идет речь.

На сегодняшний день климат в Бескарагайском районе непредсказуемый. Сегодня может быть жарко и без ветра, а завтра – дождь и холод, а может и вовсе выпасть снег. Все эти факторы оказывают неблагоприятное воздействие на организм, так как нервной системе нужно вовремя перестроиться. При потеплении понижать тепловыделение, а при похолодании повышать его. Каждый человек переносит смену климата

индивидуально. Это всё отражается на его настроении, давит на психологическое состояние, тем самым вредит нервной системе. В жарких условиях такая физическая работа как у спасателей серьёзно истощает организм. Проявляется головные боли, тошнота и т.д. В холодных условиях проявляется мышечная дрожь, озноб, хронические заболевания (ангина, гайморит, тонзиллит), обморожения и т.д.

Для того чтобы защититься от следующего вредного фактора спасателям следует: во время работы одевать обувь и одежду по погоде, удобную и не стесняющую, брать с собой охлаждающие или горячие напитки в зависимости от погоды, а также иметь при себе аптечку на экипаж, для того чтобы в случае обморока или озноба оказать первую медицинскую помощь своему коллеге по команде.

## **6.6 Освещенность**

В профессиональная деятельность спасателя в основном протекает в условиях естественной освещенности. В зависимости от вида работ освещенность будет разная, так, например, при работе на открытом помещении днем рабочая зона будет достаточно освещена, но при работе под завалом в темное время суток освещенность будет минимальная, а в некоторых местах даже ее отсутствие.

Освещённость — световая величина, равная отношению светового потока, падающего на малый участок поверхности, к его площади.

Естественное освещение бывает трёх типов:

- боковое (свет падает через окна и двери);
- верхнее (свет проникает через стеклянную или раздвижную крышу);
- Комбинированное (варианты бокового и верхнего освещения работают одновременно).

Норма естественного освещения будет составлять:

- при верхнем освещении КЕО=2,5%;
- при боковом освещении КЕО=0,7%.

Плохое или недостаточное освещение значительно влияет на функционирование зрительного аппарата, определяет зрительную работоспособность, а также оказывает влияние на психику человека и его эмоциональное состояние, вызывает усталость центральной нервной системы [20].

Доказано, что свет ещё и оказывает негативное влияние на нервную оптико-вегетативную систему, систему формирования иммунной защиты, регулируя обмен веществ и устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды. Сравнительная оценка естественного и искусственного освещения по его влиянию на работоспособность показывает преимущество естественного света.

Можно сделать вывод о том, что условия работы не соответствуют допустимым нормам, но в реальной ЧС спасатели не руководствуются нормам, они работают в условиях, которые есть, несмотря на то что все параметры превышают установленные нормы. В местах, отсутствия или недостаточной освещенности спасатели применяют источники искусственного света (налобные фонарики, ручные фонарики и т.д.), также аварийные осветительные установки (осветительный столб для ЧС, свечка МЧС, аварийная башня, световой столб, надувной фонарь или световая мачта, осветительная мачта) как источник автономного освещения.

Аварийная осветительная установка (АОУ) предназначена для мгновенного освещения больших территорий при отсутствии электрической сети или нецелесообразности ее использования. В условиях полной темноты световая установка АОУ позволяет осветить площадь более 20 000 кв.м. менее чем за 3 минуты. Световой поток до 90 000 Лм позволяет без вреда для зрения работать спасателям на расстоянии до 35 метров от АОУ. При этом АОУ не ослепляет людей, находящихся в зоне ее освещения. Источником света

мобильной осветительной установки является натриевая лампа мощностью от 400 до 1000 Вт, расположенная внутри светового столба. Рабочая высота подъёма светового столба от 3-х до 7-ми метров.

## **6.7 Шум**

Источником шума будет являться работа аварийно-спасательного инструмента (ГАСИ, ножницы, мотопомпа, ручной насос, также работа кувалдой или пилой). Шум воздействует на кору головного мозга, отчего человек или излишне взвинчен, или излишне заторможен. Из-за этого умственная работа подчас становится непосильной, падает концентрация внимания, в работе постоянно допускаются ошибки, а утомление наступает гораздо быстрее и сильнее, чем обычно [21].

Влияние шума на человека является не только психическим, но и физическим. Возможно, проявления симптомов:

- изменяется частота сокращений сердечной мышцы;
- понижается или повышается артериальное давление;
- уменьшается приток крови к головному мозгу;

Спасатели работают при повышенных уровнях шума. При 160 ДБа лопаются перепонки и лёгкие, а при 200 ДБа наступает смерть. Опираясь на эти данные достаточно будет допускать шум до 100 ДБа. Нормативным документом, регламентирующим уровни шума для различных категорий рабочих мест служебных помещений, является ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности».

Любой шум или совокупность звуков, нарушающих тишину, оказывающих патологическое или раздражающее воздействие на организм человека. Шум способен создавать значительную нагрузку на нервную систему человека, создаёт психологическое давление.

## 6.8 Вибрация

Вибрация — это механические колебания машин и механизмов, которые характеризуются такими параметрами, как частота, амплитуда, колебательная скорость, колебательное ускорение. Вибрацию порождают неуравновешенные силовые воздействия, возникающие при работе машин.

Источниками вибрации будет являться работа с ГАСИ и шанцевым инструментом (кувалда, пила). Например, спасатель при работающей мотопомпе ее придерживает, отсюда и возникающая вибрация от мотопомпы негативно влияет на него. Это относится и ко всем видам ГАСИ, все они являются источниками вибрации. Все виды ударных работ также создают вибрацию и пагубно влияют на спасателя.

Воздействие вибрации на организм человека приводит к опасным для здоровья последствиям, а именно к вибрационной болезни. Вибрационная болезнь является профессиональной патологией, в результате длительного влияния на организм человека - вибрации, которая превышает предельно допустимый уровень. Как правило болеют мужчины среднего возраста.

Вибрация может оказывать действие как на рабочие руки (локальное воздействие), а также на весь организм в целом. Но при любом воздействии, вибрация стремится к распространению, отражаясь на опорно-двигательной и нервной системе. Вибрация смягчается, а то и вовсе гасится благодаря эластическим свойствам связок, мышц и хрящей.

К способам борьбы с вибрацией относятся снижение вибрации в источнике (улучшение конструкции машин, статическая и динамическая балансировка вращающихся частей машин), виброгашение (увеличение эффективной массы путем присоединения машины к фундаменту и т.п.), а также средства индивидуальной защиты от вибрации применяются как для ног, так и для рук (виброизолирующие подметки, стельки, специальная

виброизолирующая обувь, виброизолирующие прокладки и вкладыши, специальные перчатки и рукавицы).

В документе СН 2.2.4/2.1.8.566-96 прописаны все допустимые нормы по воздействию производственной вибрации.

### **6.9 Анализ опасных факторов**

При неправильном использовании оборудования, ГАСИ и не соблюдении ТБ при введении АСР могут возникнуть механические опасные факторы.

### **6.10 Механические опасности**

К механическим опасностям можно отнести, падение отдельных элементов конструкций, подвижного завала, либо арматуры из-за несоблюдения ТБ при работе. Так же из-за неисправности оборудования, ГАСИ, мотопомп.

Это может привести к таким вторичным факторам как:

- переломы;
- кровотечения;
- синдром длительного сдавливания (СДС);

Здесь были указаны не все последствия, а самые основные, которые могут возникнуть при возникновении механических опасностей.

Коллективными средствами защиты в данных случаях могут быть подпорки под завалом. К индивидуальным средствам защиты можно отнести: каска с забралом, специальная одежда и обувь, перчатки (рукавицы).

Если же средства защиты не помогли и все же случилось повреждение, то важно оказать первую помощь до приезда скорой помощи.

## 6.11 Экологическая безопасность

Влияние вредных и опасных факторов на литосферу, гидросферу и атмосферу, приносит большой вред экологии. В результате деятельности спасателей на экологию воздействуют такие негативные факторы, как:

- загазованность и задымленность (при использовании сценического дыма во время тренировок спасателей);
- твердые отходы в виде мелких арматур (например, случай ДТП, при разборе автомобиля идет его резка специальным оборудованием для АСР, в ходе работы образуются твердые отходы);
- давление на почву ж/б конструкциями (при подпорке конструкций, для прохождения экипажа в завале);
- откапывание траншей (при невозможности разбора завала);
- разлив машинного масла и бензина на грунт;
- нарушение грунтовых вод.

В атмосфере аэрозольные загрязнения воспринимаются в виде дыма, тумана. Дым используемый во время тренировки спасателей не сильно влияет на окружающую среду, т.к. в учебно-тренировочном здании установлены дымоудалители, что сразу предотвращают выброс в атмосферу.

При откапывании траншей и ям спасатели могут обнаружить подземные грунтовые воды. Обычно спасатели выкапывают ямы и траншеи глубиной не менее двух метров. Такой глубины может хватить, чтобы навредить подземным грунтовым водам. Негативное воздействие на литосферу тоже маловероятно, но всё же имеет смысл обратить на него внимания.

При работающем оборудовании для проведения АСР частыми или кратковременными каплями капает машинное масло на землю. Следовательно, масло попадая на землю вызывает химическую реакцию. Начинается взаимодействие веществ, находящихся в составе масла с почвой. И, конечно, это негативно влияет на свойства и состав почвы.

Загрязнение бензином приводит к резкому нарушению в почвенном микробиоценозе. Комплекс почвенных микроорганизмов отвечает на нефтяное загрязнение после кратковременного ингибирования повышением своей численности и усилением активности. Прежде всего это относится к углеводородокисляющим микроорганизмам, количество которых резко возрастает по сравнению с незагрязненными почвами. Сообщество микроорганизмов в почве принимает неустойчивый характер.

Огромное влияние наводнений на экологическую обстановку заключается в массовой гибели людей и животных, сельскохозяйственных культур, садов, виноградников.

Высокие скорости водного потока обуславливают активизацию эрозионных и аккумуляционных процессов в русле реки и на ее пойме. Во время паводков и половодий наблюдается русловая деформация, которая может быть как горизонтальной, изменяющей положение русла реки на пойме, так и вертикальной при изменении отметки уровня его дна. Во время заторных наводнений интенсивная деформация русла и поймы реки происходит не только под влиянием высоких скоростей водного потока, но и под механическим воздействием льда, который срезает острова и осередки в русле реки, очищая его от наносов, разрушает берега и выпахивает пойму.

Влияние наводнений на животный мир многообразно. Максимальное воздействие на животный мир оказывают такие параметры наводнения, как скорость затопления территории, длительность стояния высоких уровней воды. Значительно сокращается численность птиц, гнездящихся в зарослях камышей и тростников, на ветлах и других древесно-кустарниковых видах, произрастающих в поймах и на прирусловых валах. Весенне-летние наводнения приводят к гибели отложенных яиц и молодняка птиц. В период гнездования могут иметь значение даже непродолжительные наводнения. Непосредственное влияние наводнений также выражается в барьерной роли образовавшихся зон

затопления, что вызывает нарушение массовых сезонных миграций животных [22].

Несмотря на все негативные факторы, образующиеся в результате деятельности спасателей, которые хоть и незначительно влияют на экологию никак нельзя полностью устранить. Т.к. работу спасателя невозможно отменить, такая профессия необходима. И с каждым днем эта профессия становится все востребованной, потому что растет число ЧС.

### **6.12 Безопасность в ЧС**

Чрезвычайная ситуация (ЧС) — это обстановка, сложившаяся на определенной территории или акватории в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которая может повлечь или повлекла за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Возможные ЧС: физическая перегрузка спасателей, падение с высоты, обрушение конструкций, либо подвижных элементов завала, которые могут привести к травмам, панические состояния.

Превентивные меры: доскональное изучение техники безопасности и их соблюдение перед, вовремя и по окончании работ. А также тщательный осмотр и проверка исправности оборудования и инструментов для введения АСР.

Первичные действия: остановка рабочего процесса, эвакуация людей и оказание ПП пострадавшим, затем локализация последствий. Лучший способ предотвратить возникновения любых ЧС, необходимо соблюдать технику безопасности. Ведь если придерживаться этого метода, то можно намного уменьшить число происшествий ЧС по вине человека.

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

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

Основы законодательства РФ об охране труда приняты Постановлением Верховного Совета РФ от 6 августа 1993 г. № 5601-1. Они устанавливают гарантии осуществления права трудящихся на охрану труда и обеспечивают единый порядок регулирования отношений в области охраны труда между работодателями и работниками на предприятиях, в учреждениях и организациях всех форм собственности независимо от сферы хозяйственной деятельности и ведомственной подчиненности и направлены на создание условий труда, отвечающих требованиям сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности и в связи с ней.

Правовые нормы безопасности при осуществлении работы прописаны в следующих документах:

- №151 ФЗ «Об АСС и статусе спасателей»
- ГОСТ Р 22.0.202-94 «Организация АСДНР».
- ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
- ГОСТ 12.1.007 –76 Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
- ГОСТ Р 12.3.047-98 "Пожарная безопасность технологических процессов.
- Общие требования. Методы контроля".
- Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 30.12.2015)

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В данной выпускной квалификационной работе было проведено прогнозирование опасных процессов и явлений на территории Бескарагайского района Восточно-Казахстанской области Республики Казахстан и была проведена оценка паводковых явлений на участке водораздела р. Иртыш.

На оснований анализа статистических данных и действующих нормативно-правовых актов, предложена оценка риска паводка Бескарагайского района Республики Казахстан. Величину риска следует оценивать по следующей градации: высокий (значительный), средний, низкий.

Установлены наиболее опасные места возникновения паводковых явлений.

Выявлено и проведено картирование риска паводка.

Предложены мероприятия, направленные на минимизацию риска и снижения их последствий.

Проведено картирование с применением ГИС-технологий для оценки риска паводка такие как: Microsoft Visio, CorelDRAW. Результаты полученные могут быть использованы местными исполнительными органами и КЧС МВД РК.

## Список публикаций

- 1) Бектенов Д. Е., Абраменко Н. С. Анализ текущего состояния современных методов и средств защиты от шума // Неразрушающий контроль: электронное приборостроение, технологии, безопасность: сборник трудов VI Всероссийской научно-практической конференции. В 3 т., Томск, 23-27 Мая 2016. – Томск: ТПУ, 2016 – Т. 3. – С. 43-47
- 2) Smirnova I. N., Bektenov D. E. Women in Kazakh family: traditions and modern trends // Материалы 54-й Международной научной студенческой конференции МНСК-2016: Этнография, Новосибирск, 16-20 Апреля 2016. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 2016 – С. 131-132
- 3) Nikonova E. D., Bektenov D. E. To the questions of methods and protection means against noise // Наука и производство: состояние и перспективы: материалы докладов XV Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 28 Февраля 2017. – Кемерово: КемТИПП, 2017 – С. 141-145
- 4) Бектенов Д.Е. ОЦЕНКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАВОДКОВОЙ ОБСТАНОВКИ НА РЕКЕ ИРТЫШ В БЕСКАРАГАЙСКОМ РАЙОНЕ ВОСТОЧНОКАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН//РЕСУРСОЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ В УПРАВЛЕНИИ И КОНТРОЛЕ: ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ: Сборник научных трудов VII Международной конференции школьников, студентов, аспирантов, молодых ученых. Томск, 8-13 октября 2018. – Томск: ТПУ, 2018- С.165

## Список использованных источников и литературы:

1. Послание Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050» новый политический курс состоявшегося государства».
2. Акимов В.А., Дурнев Р.А., Соколов Ю.И. Опасные гидрометеорологические явления на территории России – М.: ВНИИ ГОЧС, 2009.
3. Закон Республики Казахстан от 11.04.2014 года № 188-V «О гражданской защите» с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.12.2018 г.
4. Опасные последствия наводнений [Электронный ресурс] - Режим доступа: [http://studopedia.ru/view\\_factors.php?id=30](http://studopedia.ru/view_factors.php?id=30) (дата обращения: 17.02.2019).
5. Авакян, А.Б. Наводнения как глобальная многоаспектная проблема / А.Б. Авакян, М.Н. Истомина // Вестник РАН. – 2002. – Т. 72, № 12. – С. 1059-1068.
6. Багманов, В.Х. Прогнозирование зон затопления на основе интеграции данных космических и гидрометеорологических постов наблюдения / В.Х. Багманов, И.М. Нагаев, С.В. Павлов // Проблемы прогнозирования, предотвращения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: Материалы II Всероссийской науч.-практ. конф. – 2000. – 248 с.
7. Павлов, С.В. Информационная вычислительная система для обеспечения органов исполнительной власти региона пространственными данными / С.В. Павлов, О.А. Ефремова, А.С. Павлов // Электротехнические и информационные комплексы и системы. – 2013. – Т. 9, № 2. – С. 88-95
8. Ефремова, О.А. Применение системного подхода к анализу проблемы использования пространственной информации для поддержки принятия решений региональными органами исполнительной власти [Электронный ресурс] / О.А. Ефремова // Инженерный вестник Дона. – 2014. –

№ 2. – 14 с. – URL: [http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/efremova.pdf\\_2371.pdf](http://ivdon.ru/uploads/article/pdf/efremova.pdf_2371.pdf) (дата обращения 20.07.2018);

9. Шокин Ю.И., Москвичев В.В., Ничепорчук В.В. «Методика антропогенных рисков территории и построения картограмм рисков с использованием геоинформационных систем» [Электронный ресурс]– Дата обращения: 17.02.2019 г.

10. Создание и использование карт. – URL: [http://topography.ltsu.org/kartography/k12\\_sozdanie.html](http://topography.ltsu.org/kartography/k12_sozdanie.html) [Электронный ресурс]. – Дата обращения: 17.02.2019 г.

11. Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / Ю.Б. Баранов [и др.]. М.: ГИС-Ассоциация, 1999.

12. Щербаков Ю.С. Совершенствование защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Материалы научно-практ. конф. Текст. Новосибирск, 2001.- 254с

13. Лисицкий, Д.В. Основные принципы цифрового картографирования местности Текст./Д.В. Лисицкий. М.: Недра, 1988.- 261 с.

14. Пшеничнова Н.Н. Лингвистическая география. / Материалы русских говоров // Издательский центр «Азбуковник». Москва 2008. – 216 с.

15. Паспорт безопасности территории Бескарагайского района Восточно-Казахстанской области РК. – URL: [https://doc174658310\\_494393391?hash=56ac5667de835b5f17&dl=0d96c6fb075baadced](https://doc174658310_494393391?hash=56ac5667de835b5f17&dl=0d96c6fb075baadced) [Электронный ресурс]. – Дата обращения: 23.02.2019 г.

16. Данные ОЧС Бескарагайского района / Архивные материалы отдела по ЧС Бескарагайского района. – Дата обращения: 25.06.2018 г.

17. CorelDRAW Graphics Suite Tutorials. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://www.coreldraw.com/ru/pages/tutorials/coreldraw/> – (дата обращения: 24.02.2019).

18. Visio. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://products.office.com/ru-ru/visio/flowchart-software> – (дата обращения: 24.02.2019).

19. Денисова Ю. И., Перовщиков А.А. Построение прогнозной модели затопления пос. Кизнер средствами ГИС-технологий. / Использование ГИС-технологий в науках о Земле // Вестник Удмуртского университета. – Вып. 1. – 2009 г.

20. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278–03. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий. М.: Минздрав России, 2003. – 37 с.

21. Влияние шума на организм человека [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.natural-sciences.ru/ru/article/view?id=14048> (Дата обращения 09.03.2019).

22. Экологические последствия наводнений и способы защиты от них – [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-posledstviya-navodneniy-i-sposoby-zaschity-ot-nih> (Дата обращения 20.03.2019).