



Юргинский технологический институт
 Направление подготовки: 280700 Техносферная безопасность
 Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
 Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Прогнозирование и оценка паводковой обстановки на примере г. Юрги

УДК 614.8:627.41

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г20	Миллер Анастасия Олеговна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. БЖДЭиФВ	Торосян Е.С.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. ЭиАСУ	Нестерук Д.Н.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Луговцова Н.Ю.			

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Филонов А.В.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
БЖДЭиФВ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2016 г.

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе
направления 280700 – Техносферная безопасность

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания, достаточные для комплексной инженерной деятельности в области техносферной безопасности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области техносферной безопасности для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей, осуществлять надзорные и контрольные функции в сфере техносферной безопасности.
P4	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных, на этой основе разрабатывать технику и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.
P5	Использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов, знания по охране труда и охране окружающей среды для успешного решения задач обеспечения техносферной безопасности.
P6	Обоснованно выбирать, внедрять, монтировать, эксплуатировать и обслуживать современные системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
	Универсальные компетенции
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность

	следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельной работе и к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**



Юргинский технологический институт
Направление подготовки: 280700 Техносферная безопасность
Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой БЖДЭиФВ
_____ С.А. Солодский
«__» _____ 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
17Г20	Миллер Анастасии Олеговне

Тема работы:

Прогнозирование и оценка паводковой обстановки на примере г. Юрги	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	29.01.2016 г. № 28/с

Срок сдачи студентам выполненной работы:	10.06.2016 г.
--	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Нормативные документы, литературные источники, материалы преддипломной практики, ежегодные отчеты Управление по делам гражданской обороны и чрезвычайным
---------------------------------	--

	ситуациям города Юрги.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	1 Провести анализ паводковой обстановки за многолетний период на территории г. Юрги. 2 Определить последствия наводнения, вызванного таянием снега, для населения проживающего на прибрежной территории. 3 Рассчитать необходимое обеспечение эвакуированного населения на период паводка.
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Нестерук Дмитрий Николаевич
Социальная ответственность	Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	Филонов Александр Владимирович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	10.02.2016 г.
---	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. БЖДЭиФВ	Торосян Е.С.			10.02.2016

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г20	Миллер Анастасия Олеговна		10.02.2016

Реферат

Выпускная квалификационная работа __ страниц, __ рисунков, __ таблиц, __ источника.

Ключевые слова: ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СИТУАЦИЯ, НАВОДНЕНИЯ, ПАВОДОК, МОНИТОРИНГ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.

Объектом исследования является река Томь, которая расположена на территории Кемеровской и Томской областях.

Томь является самой крупной рекой на территории Кемеровской области, и правым притоком реки Обь. Она берет свое начало на западных склонах Абаканского хребта, в Хакаской Автономной области Красноярского края. Течет преимущественно по территории Кемеровской области и затрагивает территорию Томской области.

В данной работе планируется рассмотреть участок реки Томи, который протекает через город Юргу. Протяженность реки на территории Юрги – 5 км 280 м, а ширина до 3 км.

Целью работы являются оценка и прогнозирование паводковой обстановки на примере города Юрги.

Основными задачами работы являются:

- Оценка и анализ паводковой обстановки города Юрги.
- Расчет последствия паводка.

В процессе работы планируется произвести расчет паводковой обстановки по определенной методике, с последующей рекомендацией к использованию расчета в работу служб, отвечающих за мониторинг и прогнозирование паводка в городе Юрга.

Abstract

Graduation work __ pages, __ drawing, __ table, __ sources.

Keywords: Key words: EMERGENCY, FLOOD, FLOOD, disaster MONITORING, FORECASTING of EMERGENCY SITUATIONS.

The object of study is the Tom river, which is located in the Kemerovo and Tomsk regions.

Tom is the largest river in the territory of the Kemerovo region, and a right tributary of the Ob river. It originates on the Western slopes of the Abakan range, in Kakashi Autonomous region of Krasnoyarsk Krai. Preferably flows through the territory of the Kemerovo region and affects the territory of the Tomsk region.

In this work it is planned to consider the plot of the Tom river, which flows through the town of Yurga. The length of the river in the territory of the yurgi – 5 km 280 m, and the width to 3 km.

The aim of this work is the assessment and prediction of flood situation on the example of Yurga.

The main objectives of the work are:

- Assessment and analysis of flood situation of Yurga.
- The calculation of the effects of flooding.

In the process of plan the product of the calculation of flood situation according to a certain method, and followed the recommendation to use the calculation in the work of the services responsible for monitoring and forecasting of floods in the town of Yurga.

Оглавление

Введение	8
1	11
1.1	11
1.2	14
1.3	20
2	24
2.1	24
2.2	27
3	28
3.1	28
3.2	29
3.3	33
4	40
5	45
5.1	45
5.2	46
5.2.1	46
5.2.2	47
5.2.3	48
5.2.4	50
5.2.5	51

5.3	Анализ выявленных опасных факторов производственной среды	52
5.3.1	Электроопасность	52
5.3.2	Пожароопасность	53
5.4	Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	54
5.5	Расчет освещенности помещения пункта ЕДДС	55
	Вывод	58
	Список использованной литературы	59

Введение

Чрезвычайные ситуации природного характера, катастрофы и аварии частые явления в нашей стране. Каждый год в том или ином или ином регионе происходят сильные разливы рек, затапливаются значительные территории. Большие бедствия приносят людям селевые потоки. Они разрушают населенные пункты, жилье и промышленные здания, железнодорожные пути, шоссейные дороги и гидротехнические сооружения. Многие горные районы подвержены оползням и обвалам. Разрушения приносят снегопады и сходы лавин в горных районах. Над большими пространствами проносятся ураганы, ливни, смерчи, снежные и пылевые бури. Одним из наиболее опасных и мощных стихийных бедствий являются землетрясения. Внезапность, огромная разрушительная сила колебаний земной поверхности приводят к уничтожению материальных ценностей, человеческим жертвам. Почти ежегодно массовый характер принимают лесные пожары, особенно в Забайкалье и на Дальнем Востоке.

Каждое стихийное бедствие имеет свою физическую сущность, свои, только ему присущие, причины воздействия, движущие силы, характер и стадии развития, свои особенности воздействия на окружающую среду.

Несмотря на резкие отличия стихийных бедствий друг от друга, им присущи и общие черты – большой пространственный размах, значительное влияние на окружающую среду, сильное психологическое воздействие на человека. Знание причин возникновения и характера ЧС позволяет:

- предотвратить некоторые из них или ослабить силу их разрушительного воздействия;
- заблаговременным принятием соответствующих мер конкретно и действенно осуществить меры по ликвидации последствий;
- определить правильное, разумное поведение населения.

В борьбе с чрезвычайными ситуациями большое значение имеет проведение предупредительных работ в целях предотвращения или значительного уменьшения размеров ущерба от стихийных бедствий, а также получение необходимой информации. Крупные природные катастрофы, как время их наступления, так и масштабы, трудно предсказуемы. Особенно это относится к гидрометеорологическим явлениям: наводнениям, заморозкам, ураганам и другим стихийным бедствиям.

Наводнения занимают в мире первое место по числу создаваемых ими стихийных бедствий (40 % всехЧС), второе-третье место по числу жертв, место в первой тройке по средней многолетней и по максимальной разовой величине прямого экономического ущерба [1].

Половодья и паводки снеготаяния распространены в областях, где бывает снежный покров, приблизительно на 1/3 площади суши. На территории России сильные наводнения этого типа происходят один раз в 10–25 лет. Для них требуется сочетание обильного осеннего увлажнения грунта и бурного снеготаяния, обеспечиваемого приходом масс теплого воздуха и дождя.

Разливы воды, сопровождающиеся повышением ее уровня с затоплением прилегающих территорий, влекут за собой материальный ущерб, создают угрозу жизни и здоровью населения. Водные и околководные экосистемы исторически приспособлены к наводнениям, но в то же время некоторые их звенья могут страдать от затопления и подтопления.

Целью выпускной квалификационной работы является: прогнозирование и оценка паводковой обстановки на примере реки Томь.

Задачи:

- 1) Провести анализ паводковой обстановки в г. Юрге.
- 2) Определить последствия наводнения, вызванного таянием снега.
- 3) Рассчитать необходимое обеспечение пострадавшего населения на период эвакуации.

1 Обзор природных чрезвычайных ситуаций, наводнений и паводков

1.1 Чрезвычайные ситуации, их классификация и статистика

История развития человеческого общества тесно связана с авариями, катастрофами и стихийными бедствиями. Одни из них были причиной заката цивилизаций и государств, другие явились толчком в развитии народов и регионов. Крупномасштабные ЧС (чрезвычайные ситуации) приводили к подрыву экономических и политических систем, пересмотру вопросов взаимодействия человека с природой, человека с техникой и людей между собой [1].

На начальном этапе развития человеческого общества чрезвычайные ситуации носили в основном природный характер и были связаны со стихийными бедствиями, которые наводили ужас на людей [2].

В современном мире человек еще больше подвержен опасностям из-за возникновения чрезвычайных ситуаций, которые влекут за собой человеческие жертвы, наносят ущерб здоровью человека и окружающей природной среде [3].

Существует множество классификаций чрезвычайных ситуаций по типу их возникновения, но наиболее распространенными являются: природные, техногенные и биолого-социальные ЧС, которые приведены на рисунке 1.

Защита населения и территории от ЧС природного, техногенного и иного характера является одной из важнейшей функций государства. Она направлена на сохранение жизни и здоровья людей, окружающей среды и на сбережение материальных и культурных ценностей [4].

Чрезвычайные ситуации могут классифицироваться по трем направлениям [5].



Рисунок 1 – Классификация чрезвычайных ситуаций

Согласно данным МЧС России, на рисунке 2 представлена диаграмма количества чрезвычайных ситуаций на территории Российской Федерации, на которой видно, что из года в год это количество уменьшается, но не значительно, скорее всего, это связано с тем, что чрезвычайные ситуации вовремя прогнозируются и ликвидируются по мере возможности.

Опираясь на эти данные, можно сделать вывод о том, что из представленных видов ЧС, техногенные ЧС по количеству занимают первое место, так как люди чаще всего не соблюдают технику безопасности, вовремя не производят замену износившихся деталей в приборах и т.д.



Рисунок 2 – Динамика количества ЧС на территории РФ с 2010 по 2015 год

Согласно данным на рисунке 3, видно, что количество погибших от чрезвычайных ситуаций техногенного характера в десятки и сотни раз превышает количество пострадавших от чрезвычайных ситуаций природного и биолого-социального характера. Погибших от ЧС биолого-социального характера практически нет, в исключении 2012 года, также погибших от ЧС природного

характера в 2012 году намного больше, чем в остальные годы, представленные на диаграмме.

Количество погибших от ЧС на территории РФ

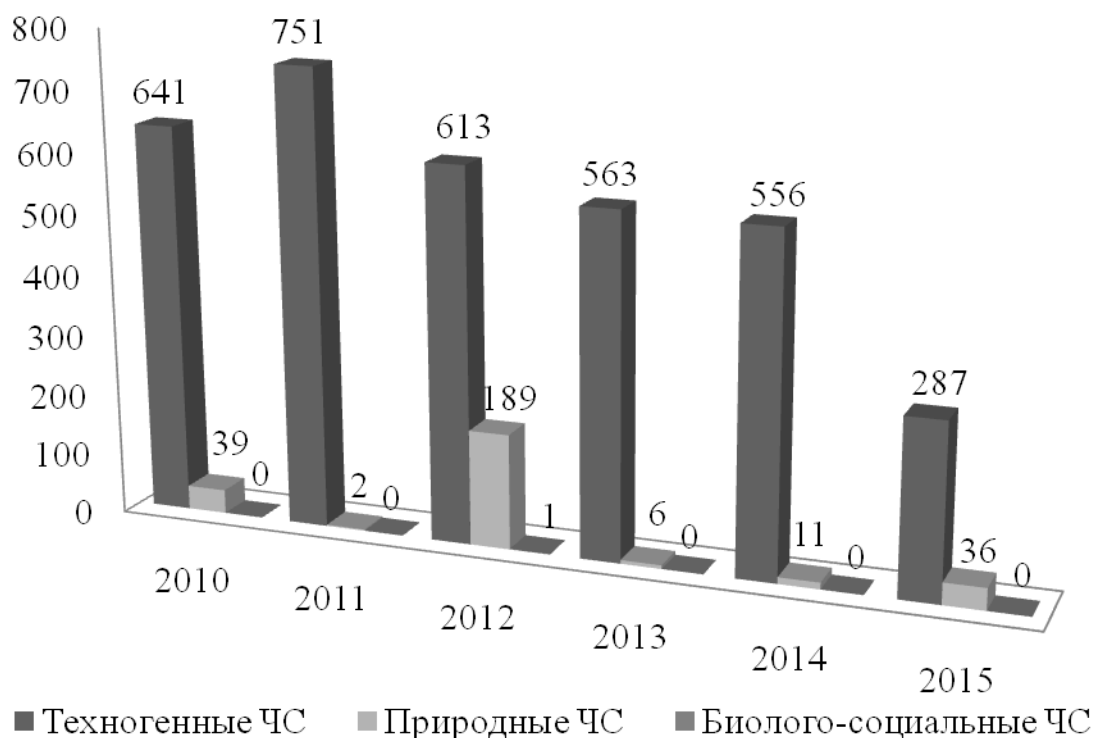


Рисунок 3 – Динамика смертельного исхода от ЧС на территории РФ с 2010 по 2015 год

Таким образом, проблема защиты населения и территорий от ЧС всех видов является глобальной проблемой на многие годы[6].

1.2 Наводнения. Причины и последствия наводнений

На протяжении всей истории человечества происходили чрезвычайные ситуации природного характера, стихийные бедствия, в результате которых

погибло огромное множество людей. В наши дни это также остается актуальной проблемой, с которой человек не в силах справиться. Больше всего человечество страдает от наводнений, в результате которых происходит затопление местности, наносится ущерб здоровью людей, их материальным ценностям из-за подъема воды в реках, озерах и т.д., они разрушают все то, что было создано многолетним трудом многих поколений [7].

Люди прикладывают много усилий для разработки различных технологий по защите от наводнений, но не всегда достигнутые результаты являются эффективными [8].

На рисунке 4 представлена диаграмма наиболее распространенных катастроф в мире за последние 50 лет [9].

Наиболее распространенные катастрофы в мире

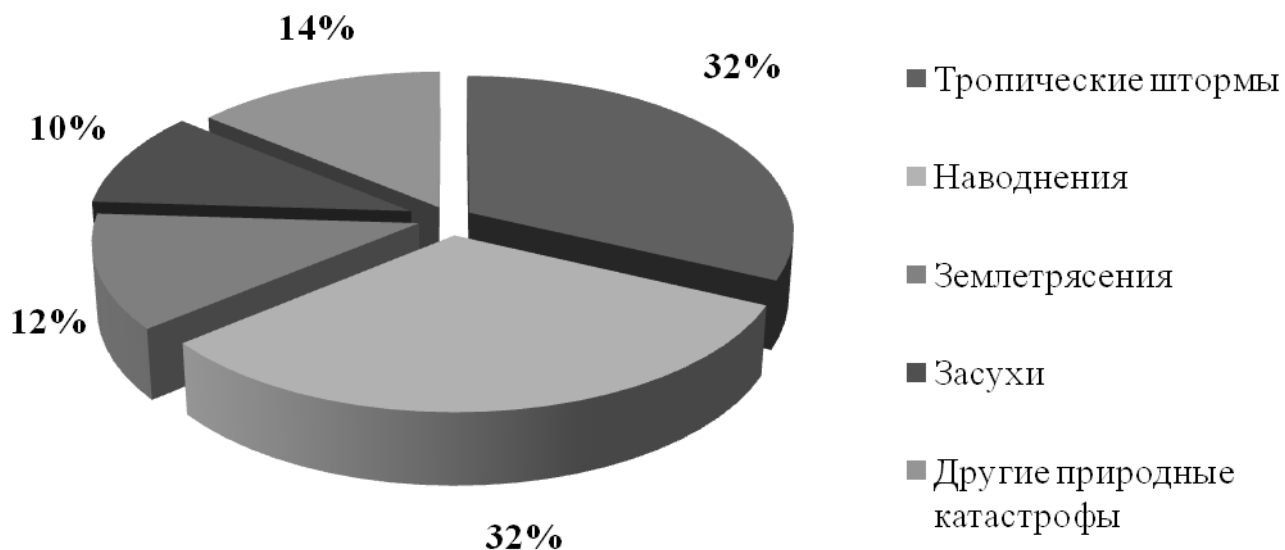


Рисунок 4 – Наиболее распространенные природные катастрофы в мире 1965–2015 гг.

Наводнения относят к числу наиболее повторяющимся стихийным бедствиям по частоте и регулярности, к тому же они занимают лидирующее место по человеческим жертвам, суммарному экономическому ущербу и площади охвата территорий [10].

Наводнения составляют около 32 % от всего количества стихийных бедствий, которые ежегодно возникают в мире. На их часть приходится до 30% материальных потерь от всех стихийных бедствий, возникающих на Земле.

Согласно данным ООН, за последние несколько лет во всем мире от наводнений пострадало более чем 250 миллионов человек, а также погибло около 9 миллионов человек. До 70% территории нашей планеты может быть подвержено наводнениям, при этом количество пострадавших составит несколько миллиардов человек [11]. На рисунке 5 представлены классификации наводнений по масштабу и типу [12].



Рисунок5 – Классификация наводнений по масштабу и типу

Таблица 1 – Статистические данные крупнейших наводнений в России

Дата	Последствия
14.06.1993 год	В Свердловской области из-за дождевых паводков подверглась разрушению Киселевская грунтовая плотина на р. Каква. Было снесено 1550 домов, под затопление попал г. Серов, в результате наводнения погибло 15 человек. Ущерб составил 63,3 миллиарда рублей.
7.08.1994 год	В Башкирии прорвало плотину Тирлянского водохранилища и нештатный сброс 8,6 миллионов м ³ воды. В результате наводнения погибли 29 человек, 786 человек остались без жилья. В зону затопления попало 4 населенных пункта, 85 жилых домов полностью смыло. Ущерб составил 52,3 миллиарда рублей.
16.05,17.05.1998 год	В Якутии, в районе г. Ленска два ледяных затора на р. Лене спровоцировали подъем воды на 11 м. В районе затопления оказались 97 тысяч человек, погибло 15 человек. Ущерб превысил нескольких сотен миллионов рублей.
7.07.2001 год	В Иркутской области из-за сильных дождей несколько рек вышли из берегов и подтоплению подверглись 7 городов и 13 районов (итого 63 населенных пункта). Саянск пострадал особенно. В результате затопления погибли 8 человек, пострадало 300 тысяч человек, 4635 домов были затоплены. Ущерб составил 2 миллиарда рублей.
06-07.2002 год	Из-за дождей в 9 регионах юга России вышли из берегов реки: Кубань, Уруп, Лаба, Сунжа и Белая. Погибло

Продолжение таблицы 1

	<p>114 человек, а также пострадало более 380 тысяч человек. Под разрушения попало 13 тысяч жилых домов и более 41 тысячи домов было повреждено. Ущерб составил более 18 миллиардов рублей.</p>
08.2002 год	<p>Наводнение произошло в районе г. Новороссийска. Погибло 62 человека. Около 8 тысяч жилых домов получили повреждения, ущерб составил 1,7 миллиардов рублей.</p>
04.2004 год	<p>В результате половодья в южных районах Хакасии под затопление попало 24 населенных пункта (1077 домов). Погибло 9 человек. Ущерб составил более 29 миллионов рублей.</p>
16.10.2010 год	<p>В Краснодарском крае, в результате сильных дождей поднялся уровень горных рек, под затопление попали 30 населенных пунктов в Туапсинском и Апшеронском районах, а также около г. Сочи. Погибло 17 человек, пострадало более 5,1 тысячи человек. Ущерб составил 2 миллиарда рублей.</p>
Конец лета 2013 год	<p>Мощный паводок обрушился на Дальний Восток, который привел к самому масштабному наводнению за последние 115 лет. Наводнение охватило 5 субъектов Дальневосточного федерального округа, итоговая площадь затопленных территорий составила более 8 миллионов км². Наиболее пострадали Амурская область, которая первая приняла на себя удар стихии, Еврейская автономная область и Хабаровский край. В общем, было</p>

Продолжение таблицы 1

	затоплено 37 районов, 235 населенных пунктов и больше 13 тыс. жилых домов. Пострадало более 100 тыс. человек, 23 тыс. человек были эвакуированы.
09.2015 год	Крупное наводнение в России, из-за которого пострадал Уссурийский край. Тайфун "Гони", до этого бушевавший на просторах Японии стал причиной наводнения. В течение нескольких дней шли ливни, выпала двухмесячная норма осадков. Без света остались 10 тыс. местных жителей, 8 районов Уссурийска были затоплены, эвакуировали 300 человек. О жертвах не сообщалось, оперативно отреагировали волонтеры и социальные службы, а вот Уссурийский зоопарк потерял 27 животных [13].

Наводнения могут быть спровоцированы разнообразными причинами[22], такими как:

- Продолжительные проливные дожди;
- Обильное таяние снегов;
- Поднятие дна;
- Волна цунами;
- Прорыв плотин и водохранилищ;
- Иные природные причины и др.

Последствия, возникающие в результате наводнений,могут нанести серьезный ущерб территории и населению:

- Затопление территорий, жилищ, хозяйственных объектов, сельскохозяйственных угодий;
- Размыв берегов;

- Разрушение и повреждение инженерных сооружений (мостов, тоннелей, газопроводов, нефтепроводов, автомобильных и железных дорог и т. п.);
- Разрушение гидротехнических сооружений и коммуникаций (дамб, плотин, городских коммуникаций и т.п.);
- Пожары вследствие обрывов и короткого замыкания электрических кабелей и проводов;
- Разрушение зданий и сооружений, снижение их капитальности (повреждается гнилью дерево, отваливается штукатурка, из-за разжижения и размыва грунта под фундаментом происходит неравномерная осадка здания и т.п.);
- Возникновение вторичных опасных природных явлений;
- Повреждение лесопарковой территории городов (при крупных паводках и при движении волны прорыва поток воды вырывает с корнем деревья);
- Повреждения и порча оборудования предприятий[14].

1.3 Прогнозирование и мониторинг наводнений

Прогнозирование как наука возникло в середине XX века. Согласно словам Г. Тейла, "прогноз - это некоторое суждение относительно неизвестных, особенно будущих событий"[23].

Одной из первых работ, предшествовавших развитию прогнозирования как современной науки, считается опубликованное собрание технологических прогнозов известным американским инженером-металлургом С. Фернасом в 1936 г., но они оказались не совсем точными.

Тем не менее, были и более точные прогнозы. Например, прогнозы, сделанные Т. Эдисоном, Ч. Штейнмецом, С. Джилфилланом в период 1910-1920 г., в 75% они оказались близки к точным. С. Джилфиллан проанализировал более 200 важных изобретений за период 1787-1935 г [15].

Стихийные природные явления гидрометеорологического происхождения, к которым также относятся наводнения, сопутствуют человеческое общество с давних времен. Если раньше стихийные бедствия были редкими, то за последние столетия, и в особенности в конце XX века, частота и размеры причиняемого ими вреда стремительно росли. Во всем мире, включая Россию, наблюдается тенденция существенного роста ущерба от наводнений [16].

Прогнозирование опасных гидрологических явлений заключается в определении вероятности их возникновения и развития в определенном месте и в определенное время, а также оценке возможных последствий их проявлений.

Целью прогнозирования наводнений является установление (определение) и нанесение на рабочую карту (план, схему) с определенной степенью достоверности местоположение зон возможных затоплений, а также определение возможных последствий ЧС, необходимых для оценки обстановки и принятия тех или иных решений реагирования[17].

Под мониторингом понимается система постоянного наблюдения за явлениями, процессами, происходящими в природе и техносфере, для предвидения нарастающих угроз для человека и среды его обитания.

Целью мониторинга опасных явлений и процессов в природе и техносфере является повышение точности и достоверности прогноза ЧС на основе объединения интеллектуальных, информационных и технологических возможностей различных ведомств и организаций, занимающихся вопросами мониторинга отдельных видов опасностей[18].

Основными задачами системы мониторинга и прогнозирования наводнений являются:

– оперативный сбор, обработка и представление в органы государственной власти всех уровней и органы местного самоуправления информации о потенциальных источниках гидрологических явлений;

– создание и поддержание банка данных по чрезвычайным ситуациям; прогнозирование возникновения, характера развития чрезвычайных ситуаций и их последствий;

– заблаговременная разработка состава и содержания мер по предупреждению чрезвычайных ситуаций и смягчению их социально-экономических последствий[13].

Органами, отвечающими за мониторинг и прогнозирование опасных (стихийных) гидрологических явлений (ОГЯ) являются подразделения Росгидромета, МПР России и МЧС России.

Целью Росгидромета является обеспечение гидрометеорологической безопасности Российской Федерации и предоставление государственных услуг в области гидрометеорологии, смежных с ней областях и мониторинга загрязнения окружающей среды [14].

К организациям, осуществляющим прогнозирование масштаба наводнений и их возможных последствий, принимающим участие в подготовке, планировании и реализации мероприятий, направленных на защиту населения и территорий, предотвращение или снижение экономического ущерба, относятся подразделения МЧС России (центр мониторинга и прогнозирования ЧС Агентства по мониторингу и прогнозированию ЧС (ВНИИ ГОЧС), региональные центры, постоянно действующие органы управления, специально уполномоченные на решение задач в области защиты населения и территорий от ЧС и другие) [16].

Прогнозы наводнений природного возникновения по заблаговременности их составления бывают краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные. Они разделяются на 3 типа из-за продолжительности прогнозирования. Краткосрочные прогнозы проводятся до 7 дней, а долгосрочные до 45 дней, именно поэтому их приходится разделять на несколько типов.

Для краткосрочного прогнозирования паводкового подтопления заранее должна быть произведена съемка гидрографической сети местности, известна

характеристика рек, выявлены факторы и явления, которые могут внести поправки в порядок водных преград[17].

На стадии разработки краткосрочного прогноза паводкового подтопления необходимо спрогнозировать возможную обстановку при затоплении местности, силы и средства, которые необходимо привлечь для ликвидации последствий паводка, гидрологические и морфологические характеристики реки.

При прогнозировании гидрологических и морфологических характеристик реки необходимо определить некоторые данные, например, такие как:

- объем стока дождевых вод;
- скорость движения волны;
- максимальную ширину затопления;
- максимальные глубину затопления и т.д.

Опираясь на уже определенные данные, которые перечислены выше, можно построить график перемещения паводковой волны и установить гидрологические характеристики водного потока [18].

Долгосрочное прогнозирование наводнений весеннего половодья проводится при помощи статистико-генетических моделей, разработка и применение которых требует многолетних непрерывных данных, как по отдельным створам, так и по всему бассейну. Поэтому сокращение числа постов наблюдений и снегомерных маршрутов негативно сказывается на достоверности прогнозов ЧС в зонах наводнения [19].

В данном разделе мы рассматривали чрезвычайные ситуации природного характера, точнее, паводковые обстановки, которые относятся к наводнениям. Так как паводок является стихийным явлением, то его нужно прогнозировать и вовремя принимать решения по его ликвидации, если это возможно. При заблаговременном прогнозировании паводка можно предотвратить ряд проблем, связанных с нанесением ущерба населению и территории, на которой возникает затопление.

2 Объект и методы исследования

2.1 Река Томь и ее характеристика

Паводок является ежегодно повторяющимся явлением, поэтому прогнозировать данное явление также нужно каждый год. Это существенно облегчит работу службам, ответственным за наблюдением паводковой обстановки, отвечающим за ликвидацию последствий затопления, эвакуацию населения в безопасные места и т.д.

В данной работе планируется рассмотреть участок реки Томи, который протекает через город Юргу.

Томь является самой крупной рекой на территории Кемеровской области, и правым притоком реки Обь. Она берет свое начало на западных склонах Абаканского хребта, в Хакаской Автономной области Красноярского края. Течет предпочтительно по территории Кемеровской области и затрагивает территорию Томской области.

В верхнем течении, до впадения в нее притока Мрас-Су (река в Кемеровской области, левый приток Томи), Томь ведет себя как типично горная река. Часто встречаются пороги и горные перекаты. Берега реки на этой местности являются скалистыми, поросшие таежными лесами. Протекая через Кузнецкую котловину, Томь немного утихает, выход к берегам становится доступнее.

В нижнем течении Томь превращается в типично равнинную реку, и неторопливо неся свои воды, впадает в Обь, на территории Томской области.

В Томь впадает около 115 притоков, главные из них изображены на рисунке 6, это: Мрас-Су, Уса, Кондома, Нижняя Терсь, Средняя Терсь, Верхняя Терсь, Тайдон, Уньга и т.д.

Длина реки от истока до устья - 827 км, ширина поймы достигает 3 км, а перепад возвышенностей от истока до устья - 1185 м [20].



Рисунок 6 – Карта протекания реки Томь

Притоки реки Томи имеют извилистые, заиленные, заросшие русла. Берега Томи и ее притоков крутые, местами обрывистые.

Состав грунтов реки-лесовидные суглинки, по долинам рек - суглинки, в северо-западной части - песчаные и супесчаные грунты.

Площадь водной поверхности открытых водоемовна всей протяженности реки Томь - 1,6 км², а объем воды в водоемах 0,0024 км².

Скорость реки на равнинных участках в среднем равна 0,33 м/с., на перекатах она возрастает до 1,75 м/с.

Площадь бассейна водосбора равна 62 030 км².

Среднегодовое количество воды и годовой сток соответственно: 1100 м³/с, 35,0 км³/год.

Река имеет смешенное питание, 25 - 40% приходится на осадки (дождевое питание), 35 - 55% на талый снег и 25 - 35% на грунтовое питание.

Ледостав участка реки Томь на территории города Юрги начинается в начале второй декады ноября и кончается в начале третьей декады апреля, толщина льдак концу зимы достигает 80 - 90 см. Весеннее половодье в основном длится 2 месяца. Уровень воды в мае поднимается на 5 метров и выше межженного.Спад воды происходит медленно (до конца июня).

Средняя продолжительность ледостава 158 - 160 дней, в среднем 175 дней в год река свободна ото льда.

Томь протекает через крупные промышленные города, такие как: Междуреченск, Новокузнецк, Крапивинский, Кемерово, Юрга, Томск, Северск.

Так как в данной работе рассматривается участок реки на территории города Юрги, будет целесообразно подвергнуть рассмотрению и сам город.

2.2 Город Юрга и ее характеристика

Юрга - город в России, образованный в 1949 году, является одним из промышленных и культурных центров Кемеровской области. В Юрге проживает 81396 человек

Город расположен на р. Томь, 110 км к северо-западу от Кемерово, 100 км к югу от Томска и 170 км на восток от Новосибирска. Узел железнодорожных линий на Новокузнецк, Красноярск, Новосибирск.

Естественной границей города на востоке является река Томь (правый приток Оби), пригодная для плавания малотоннажных судов, а на юге - несудоходная река Искитим. Томь играет значительную роль в жизни города, т.к. является источником водоснабжения и транспортной магистралью[25].

Климат в Юрге - резко континентальный, зима холодная и продолжительная, лето короткое, но теплое. Климатические условия характеризуются пониженной рассеивающей способностью атмосферы, преобладанием слабых ветров и мощных приземных инверсий в холодное время года, что приводит к образованию смоговых явлений. Летом, при туманах, в утренние часы, также можно ожидать повышения загрязнения воздушного бассейна города.

Среднемесячная температура составляет в январе: от - 18 °С до - 22 °С, в июле: от + 17 °С до + 22 °С. Среднегодовое количество осадков - 536 мм.

3 Расчеты и аналитика

3.1 Теоретический анализ паводковой обстановки в Юрге

В окружающей среде постоянно происходят многочисленные природные катастрофы, независимые от воли людей и неподвластные управлению человека. Их катастрофические последствия, вызывающие чрезвычайные ситуации природного характера, в основном могут лишь учитываться человеком для снижения тяжести их последствий.

В сложившейся чрезвычайной обстановке, в результате паводка, важное значение приобретает решение проблемы своевременного предупреждения и ликвидации ЧС[26].

Проанализировав паводковую обстановку в городе Юрге, на реке Томь, по данным МКУ УГОЧС, представленные на рисунке 7, можно сделать вывод о том, что уровень поднятия воды очень изменчив. В каждом последующем году ледоход начинается в апреле, но в разных числах. Однако максимальный подъем воды наблюдается как в апреле, так и в мае.

Как видно на рисунке 7, подъем воды в реке с 1997 по 2016 год не превышал критического уровня. За критический уровень на реке Томь принимается уровень поднятия воды, превышающий значение - 10,2 м.

Самый максимальный подъем воды за последние 20 лет, был в 2015 году, он составил – 9 метров 91 сантиметр.

Максимальный уровень подъема воды в реке

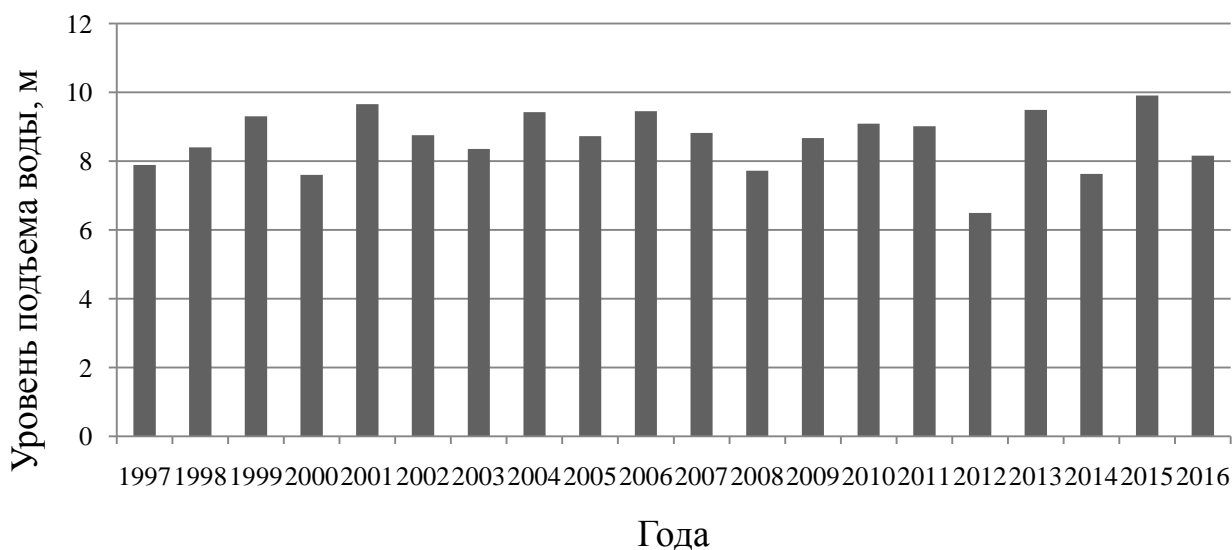


Рисунок – 7 Максимальный уровень подъема воды на реке Томь с 1997 по 2016 год

Анализируя паводковую обстановку в Юрге за последние несколько лет можно сделать вывод, что паводок на реке Томь начинается в основном в 1 декаде апреля, а иногда во 2, также со второй декады апреля по 1 декаду мая происходит постоянное повышение уровня реки.

Максимальный уровень реки в основном наблюдается с 1 до 13 мая. Подъем воды в реке, который очень близок к критическому наблюдается примерно раз в 7-8 лет.

3.2 Прогнозирование и оценка обстановки при наводнениях

Наводнения в большей или меньшей степени периодически наблюдаются на большинстве рек России. По повторяемости, площади распространения и суммарному среднему годовому материальному ущербу в масштабах всей нашей страны наводнение занимает первое место в ряду стихийных бедствий. По человеческим жертвам и удельному материальному ущербу наводнения занимают

второе место после землетрясений. Ни в настоящем времени, ни в будущем наводнения как стихийное бедствие не могут быть целиком предотвращены. Их можно только ослабить и локализовать.

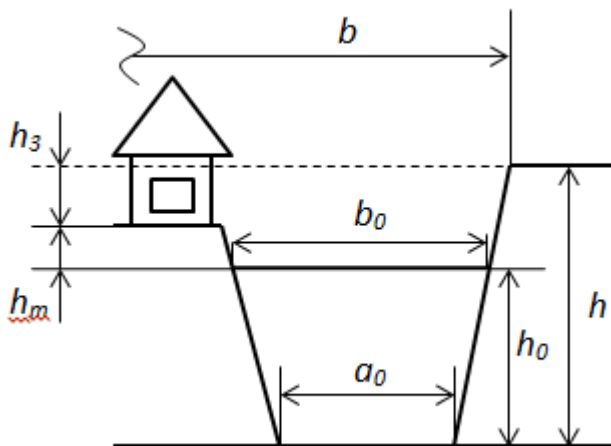


Рисунок – 8 Расчетная схема трапецидального сечения реки:

a_0 – ширина дна реки; b_0, b – ширина реки до и во время наводнения; h_0, h – глубина реки до и во время наводнения; h_3 – глубина затопления; h_m – высота места.

Расход воды в реке до наступления наводнения (паводка) $Q_0, \text{ м}^3/\text{с}$, равен

$$Q_0 = V_0 \cdot S_0, \quad (3.1)$$

$$Q_0 = 3 \cdot 1725 = 5175 \text{ м}^3/\text{с}$$

где V_0 – скорость воды в реке до наступления паводка, м/с; S_0 – площадь сечения русла реки до паводка, м^2 , равная:

$$S_0 = 0,5 \cdot (a_0 + b_0) \cdot h_0 \quad (3.2)$$

$$S_0 = 0,5 \cdot (690 + 730) \cdot 2,5 = 1725 \text{ м}^2$$

Расход воды после выпадения осадков (таяния снега) и наступления половодья (паводка) $Q_{\text{max}}, \text{ м}^3/\text{с}$, равен

$$Q_{\text{max}} = Q_0 + JF/3,6, \quad (3.3)$$

где J – интенсивность осадков (таяния снега), мм/ч; F – площадь выпадения осадков (таяния снега), км^2 .

$$Q_{\max} = 5175 + 34,6 \cdot 3870/3,6 = 42372,31 \text{ м}^3/\text{с}$$

Высота подъема воды в реке при прохождении паводка h , м, определяется из выражения:

$$h = (2 \cdot Q_{\max} \cdot h_0^{5/3} / b_0 \cdot V_0)^{3/8} \quad (3.4)$$

$$h = (2 \cdot 42372,31 \cdot 2,5^{5/3} / 730 \cdot 3)^{3/8} = 6,983 \text{ м}$$

Максимальная скорость потока воды при прохождении паводка V_{\max} , м/с, равна

$$V_{\max} = Q_{\max} / S_{\max} \quad (3.5)$$

$$V_{\max} = 42372,31 / 4957,93 = 8,546 \text{ м/с}$$

где S_{\max} – площадь поперечного сечения потока при прохождении паводка, м^2 , определяемая по формуле (2), в которой вместо h_0 подставляется h , а вместо b_0 подставляется b .

$$S_{\max} = 0,5 \cdot (650 + 770) \cdot 6,983 = 4957,93 \text{ м}^2$$

Поражающее действие паводка определяется глубиной затопления h_3 , м:

$$h_3 = h - h_0 - h_m \quad (3.6)$$

$$h_3 = 6,983 - 2,5 - 2 = 2,483 \text{ м}$$

и максимальной скоростью потока затопления V_3 , м/с:

$$V_3 = V_{\max} \cdot \int \quad (3.7)$$

$$V_3 = 8,546 \cdot 0,64 = 5,469 \text{ м/с}$$

Таблица 2 – Параметр удаленности объекта от русла реки (f)

h_3 / h	Сечение русла		
	прямоугольное	трапецидальное	треугольное
0,1	0,2	0,23	0,3
0,2	0,38	0,43	0,5
0,4	0,60	0,64	0,72
0,6	0,76	0,84	0,96
0,8	0,92	1,05	1,18
1,0	1,12	1,2	1,32

Таблица 3 – Доля поврежденных объектов на затопленных площадях при крупных наводнениях

Объект	Время затопления, ч					
	1	2	3	4	24	48
Затопление подвалов	10	15	40	60	85	90
Нарушение дорожного движения	15	30	60	75	95	100
Разрушение уличных мостовых	-	-	3	6	30	5
Смыв деревянных домов	-	7	70	90	100	100
Разрушение кирпичных зданий	-	-	10	40	50	60
Прекращение электропитания	75	90	90	100	100	100
Прекращение телефонной связи	75	85	100	100	100	100
Повреждение систем газо- и теплоснабжения	-	-	7	10	30	70
Гибель урожая	-	-	-	-	3	8

Примечание. При $V_1 = 1,5 - 2,5$ м/с приведенные в таблице значения необходимо умножить на 0,6; при $V_3 = 4,5 - 5,5$ м/с - умножить на 1,4.

Население, которое проживает на территории, которая регулярно попадает под затопление должны быть проинформированы об опасности, обучены и подготовлены к действиям при угрозе и во время паводка.

Все пострадавшее население, перед тем как эвакуироваться из зоны подтопления для защиты своих домов и материальных ценностей должны проделать следующее:

- отключить электричество, газ и воду в доме;
- потушить печи отопления, если они зажжены;
- перенести на верхние этажи и чердаки ценные предметы и вещи;
- убрать в безопасное место с/х инвентарь;
- обить окна и двери первых этажей дома досками и фанерами, если это необходимо.

В случае эвакуации при затоплении местности следует рассчитать необходимое количество воды и продовольствия для населения и спасателей, которые будут заниматься ликвидацией последствий паводка.

3.3 Временная эвакуация пострадавшего населения в случае затопления территории

Рассчитать согласно данным, приведенным в таблице 2, необходимое количество:

- воды;
- продуктов;
- одежды и обуви.

Таблица – 4 Данные для расчетов

Исходные данные	Количество человек
Количество пострадавших	461 чел.
Количество спасателей	27 чел.
Всего человек	488 чел.
Количество взрослых	392 чел.
Количество женщин	235 чел.
Количество мужчин	157 чел.
Количество детей	69 чел.

Необходимое количество воды для пострадавшего населения и спасателей на 1 сутки:

- для спасателей – 55л.
- для пострадавших – 10 л.

Необходимое количество воды на 7 суток:

- для спасателей – $27 \cdot 55 \cdot 7 = 10395$ л.
- для пострадавших – $461 \cdot 10 \cdot 7 = 32270$ л.

Таблица 5 – Комплектования сухих пайков для пострадавших и участников АСДНР

Наименование продуктов	Норма на 1 чел. сутки, гр.
Хлеб	420
или сухари, сушки	250
Консервы мясные	50
Консервы рыбные в томате	80
Сыры твердые	40
Колбаса копченая	60
Бекон	40
Молокосгущенное с сахаром	40
Сахар или конфеты в завертке	30

Сухой паек (на 1 сутки для спасателей и пострадавших):

1. Хлеб –204кг. 960гр.
- Сушки, сухари –122кг.
2. Консервы мясные –24кг. 400гр.
3. Консервы рыбные в томате – 39кг. 40гр.
4. Сыры твердые – 19кг. 520гр.
5. Колбаса копченая – 29кг. 280гр.
6. Бекон –19кг. 520гр.
7. Молоко сгущенное с сахаром –19кг. 520гр.
8. Сахар или конфеты в завертке –14кг. 640гр.

Горячее питание (на 6 суток):

(для спасателей)

Таблица 6 – Продовольственное снабжение спасателей

Наименование продуктов	Норма на 1 чел. сутки, грамм
Хлеб из смеси ржаной обдирной и пшеничной муки 1 сорта	600
Хлеб белый из пшеничной муки 1 сорта	400
Мука пшеничная 2 сорта	30
Крупа разная	100
Макаронные изделия	20
Молоко и молокопродукты	500
Мясо и мясопродукты	100
Рыба и рыбопродукты	60
Масло сливочное или растительное	50
Чай	2
Соль	30
Сахар	70
Картофель	500
Овощи	180

1. Хлеб из смеси ржаной обдирной и пшеничной муки 1 сорта – 97 кг. 200 гр.
2. Хлеб белый из пшеничной муки 1 сорта – 64 кг. 800 гр.
3. Мука пшеничная 2 сорта – 4 кг. 860гр.
4. Крупа разная – 16 кг. 200 гр.
5. Макаронные изделия – 3 кг. 240 гр.
6. Молоко и молокопродукты – 81 кг.
7. Мясо и мясные продукты – 16 кг. 200 гр.
8. Рыба и рыбопродукты – 9 кг. 720 гр.
9. Масло сливочное или растительное – 8кг. 100 гр.
10. Чай – 324 гр.

11. Соль – 4 кг. 860 гр.
12. Сахар – 11 кг. 340 гр.
13. Картофель – 81 кг.
14. Овощи – 29 кг. 160 гр.

(для пострадавших)

Таблица 7 – Продовольственное снабжение пострадавшего населения

Наименование продуктов	Норма на 1 чел. сутки, грамм
Хлеб из смеси ржаной обдирной и пшеничной муки 1 сорта	250
Хлеб белый из пшеничной муки 1 сорта	250
Мука пшеничная 2 сорта	15
Крупа разная	60
Макаронные изделия	20
Молоко и молокопродукты	200
Мясо и мясопродукты	60
Рыба и рыбопродукты	25
Масло сливочное или растительное	30
Чай	1
Соль	20
Сахар	40
Картофель	300
Овощи	120

1. Хлеб из смеси ржаной обдирной и пшеничной муки 1 сорта – 691 кг. 500 гр.
2. Хлеб белый из пшеничной муки 1 сорта – 691 кг. 500 гр.
3. Мука пшеничная 2 сорта – 41 кг. 490 гр.
4. Крупа разная – 165 кг. 960 гр.
5. Макаронные изделия – 55 кг. 320 гр.

6. Молоко и молокопродукты – 553 кг. 200 гр.
7. Мясо и мясные продукты – 165 кг. 960 гр.
8. Рыба и рыбопродукты – 69 кг. 150 гр.
9. Масло сливочное или растительное – 82 кг. 980 гр.
10. Чай – 2 кг. 766 гр.
11. Соль – 55 кг. 320 гр.
12. Сахар – 110 кг. 640 гр.
13. Картофель – 829 кг. 800 гр.
14. Овощи – 331 кг. 920 гр.

Одежда и обувь:

Таблица 8 – Снабжение пострадавших вещевым имуществом

Наименование предметов	Кол-во на 1	
	Муж.	Жен.
Плащ, куртка	1	1
Костюм, платье	1	1
Сорочка	1	1
Белье нательное (комплект из 2-х предметов)	1	1
Носки, пара	1	1
Чулки, пара	1	1
Головной убор (кепи, берет)	1	1
Платок головной	1	1
Обувь, пара	1	1

(мужчины)

- Плащ, куртка – 157 шт.
- Костюм, сорочка – 157 шт.
- Белье нательное (комплект из 2х предметов) – 157 шт.
- Носки, пара – 157 шт.

– Головной убор (кепи, береты) – 157 шт.

– Обувь, пара – 157 шт.

(женщины)

– Плащ, куртка – 235 шт.

– Платье, костюм – 235 шт.

– Белье нательное (комплект из 2х предметов) – 235 шт.

– Чулки, пара – 235 шт.

– Платок головной – 235 шт.

– Обувь, пара – 235 шт.

(дети)

– Комплект одежды – 69 шт.

– Комплект обуви – 69 шт.

Таблица 9 – Снабжение пострадавших предметами первой необходимости

Наименование предметов	Ед. изм.	Кол-во предм.	Кол-во постр.
Миска глубокая металлическая	Шт.	1	1
Ложка	Шт.	1	1
Кружка	Шт.	1	1
Чайник металлический	Шт.	1	5
Ведро	Шт.	1	10
Мыло	Гр. /	200	1
Моющие средства	Гр. /	500	1
Постельные принадлежности	Компле	1	1

1. Миска глубокая металлическая – 461 шт.

2. Ложка – 461 шт.

3. Кружка – 461 шт.

4. Чайник металлический – 92 шт. на 461 чел.
5. Ведро – 46 шт. на 461 чел.
6. Мыло – 3 кг. 73 гр. на 461 чел.
7. Моющие средства – 7 кг. 683 гр. на 461 чел.
8. Постельные принадлежности – 461 комплект.

Исходя из анализа паводковой обстановки

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Факторами опасности наводнений и паводков являются: разрушение домов и зданий, разрушение мостов, размыв железнодорожных и автомобильных дорог, аварии на инженерных сетях, уничтожение посевов, жертвы среди населения и гибель животных.

Вследствие паводка начинается проседание домов и земли, возникают сдвиги и обвалы.

В результате поднятия уровня реки в период таяния снега, в зону подтопления попадает ул. Речная на территории города Юрги, которая имеет 12 домов (1, 2б, 3, 4а, 4в, 6а, 6, 7, 10, 14, 15, 24).

Пострадавшие от затопления жильцы будут незамедлительно эвакуированы в пункт временного расселения, по ул. Исайченко, 11 в МБОУ «СОШ № 15».

Для восстановления пострадавших домов и возмещения ущерба населению, Администрация города Юрги должна понести финансовые убытки.

В данной главе представлены расчеты на приобретение необходимых ресурсов, для восстановления пострадавших домов и полноценного жизнеобеспечения населения. Также необходимо посчитать сумму ущерба, нанесенную населению, т. е. гибель птицы и животных, вследствие затопления.

Таблица 10 – Строительные материалы

Наименование	Цена за шт., рублей	Всего, шт.	Сумма, рублей
Деревянные доски	173	720	124560
Цемент	250	18	4500

Продолжение таблицы 1

Краска	115	72	8280
Известь	35	60	2100
Кирпич	10	600	6000
Деревянные брусья	220	120	26400
Штакетник	23	120	2760

Для восстановления пострадавших домов и хозяйственных построек, находящихся на садоводческих участках необходимо затратить из городского бюджета – 174 тысячи 600 рублей.

Таблица 11 – Урожай

Наименование	Цена за 1 кг	Всего, кг	Сумма, рублей
Картофель	24	6600	158400
Морковь	16	900	14400
Свекла	14	540	7560
Капуста	18	1080	19440

Для возмещения ущерба за потерянный урожай, пострадавшему населению необходимо выплатить – 199 тысячи 800 рублей.

Таблица 12 – Животные

Наименование	Цена за 1 шт.	Всего шт.	Сумма, рублей
Куры	320	9	2880

Продолжение таблицы 12

Гуси	670	4	2680
Кролики	860	6	5160

Сумма ущерба от погибших животных составляет – 10 тысяч 720 рублей.

Таблица 13 – Заработная плата наемных рабочих

Рабочие	Количество человек	З/п за 1 день, рублей	З/п за все время, рублей
Строитель-разнорабочий	10	8000	56000
Грузчик	4	2000	14000
Водитель	2	600	4200
Прораб	1	1500	10500

Сумма, затраченная на выплату з/п рабочим составляет – 84 тысячи 700 рублей.

Таблица 14 – Питание пострадавшего населения

Наименование	Цена за 1 шт, кг, л	Всего, шт, кг, л	Сумма, рублей
Хлеб	19	84	1596
Картофель	24	100	2400

.	Морковь	16	25	400
.	Мясо	27	49	132
.		0		30
.	Вода	10	500	500
.				0
.	Чай	35	14	490

Сумма, затраченная на обеспечение населения питанием, составляет – 23 тысячи 116 рублей.

Затраты на покупку строительных материалов для восстановления домов и хозяйственных построек:

$$N_{\text{стр.мат.}} = 124560 + 4500 + 8280 + 2100 + 6000 + \\ + 26400 + 2760 = 174600 \text{ руб} \quad (4.1)$$

Стоимость ущерба населению за потерянный урожай:

$$N_{\text{урож.}} = 158400 + 14400 + 7560 + 1944 = \\ = 199800 \text{ руб.} \quad (4.2)$$

Стоимость ущерба населению за погибших животных:

$$N_{\text{жив.}} = 2880 + 2680 + 5160 = 10720 \text{ руб.} \quad (4.3)$$

Затраты на выплату з/п рабочим:

$$N_{\text{з/п}} = 56000 + 14000 + 4200 + 10500 = 84700 \text{ руб.} \quad (4.4)$$

Стоимость затрат на питание населения:

$$N_{\text{пит.}} = 1596 + 2400 + 400 + 13230 + 5000 + \quad (4.5)$$

$$+ 490 = 23116 \text{ руб}$$

Общая стоимость затрат:

$$N_{\text{общ.}} = N_{\text{стр.мат.}} + N_{\text{урож.}} + N_{\text{жив}} + N_{\text{з/п}} + N_{\text{пит.}}, \quad (4.6)$$

$$N_{\text{общ.}} = 174600 + 199800 + 10720 + 84700 + 23116 = 492936 \text{ руб.}$$

Работы по восстановлению пострадавших домов и хозяйственных построек проводятся в течение 7 дней, ежедневно по 10 часов. Для работы привлечены 17 человек: 10 строителей-разнорабочих, 4 грузчика, 2 водителя и 1 прораб.

В результате полученных расчетов расходы на восстановление ущерба, оплату убытков и оплату работы строителей приносят большие финансовые убытки. Итоговая стоимость затрат составила – 492 тысяч 936 рублей. Данная сумма нанесет значительный убыток в городской бюджет.

5 Социальная ответственность

5.1 Описание рабочего места ведущего специалиста ЕДДС г. Юрги. Анализ вредных и опасных производственных факторов

Объектом исследования является рабочее место ведущего специалиста ЕДДС. Оно располагается в небольшом по размеру помещении. В пункте ЕДДС предусматриваются: комната для отдыха, пункт приема пищи, ванная комната дежурного диспетчера (радиотелефониста).

Вблизи от рабочего места располагаются две радиостанции и персональные электронные вычислительные машины, оборудованные защитным заземлением (занулением) в соответствии с техническими требованиями по эксплуатации машин. Радиостанции и их пульта заземляются. Потолки помещения облицованы звукопоглощающим материалом, типа - “армстронг”.

Центральные пункты связи ЕДДС оборудуются аварийным освещением, которые обеспечивают не ниже 10% от общей нормы освещенности. Освещение рабочего места, как естественное (через окна), так и общее (искусственное).

Пункт ЕДДС проветривается при помощи естественной вентиляции, которая осуществляется через открытые окна. Также проветривание частично осуществляется при помощи вентиляционной вытяжки через щели, т.к. она закрыта обшивочным материалом для стен.

Влажная уборка помещения проводится ежедневно (протирается пыль, осевшая на оборудовании и в помещении в целом и моется пол).

Ведущий специалист ЕДДС ведет свою работу круглосуточно, она заключается в приеме сообщений по номеру телефона 01, переадресации сообщения в соответствующие службы (аварийные бригады, подразделения противопожарной безопасности, министерства внутренних дел, скорая

медицинская помощь и другие), производится контроль над выполнением мероприятий по ликвидации возникшей аварии. В случае невыполнения мер по устранению аварии, производится повторный сигнал в соответствующие службы.

5.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды

5.2.1 Освещенность

Воздействуя на глаза, свет тем самым влияет на весь организм человека, включая центральную нервную систему. При неудовлетворительном освещении зрительная способность глаз снижается, и у человека могут появиться такие глазные болезни, как: близорукость, ожоги от света, резь в глазах, катаракта, а также головные боли. Кроме того, неудовлетворительное освещение часто служит причиной производственного травматизма.

Наличие резких теней в рабочей зоне нарушает постоянный уровень приспособляемости глаз к изменению яркости, т.е. нарушает адаптацию - свойство глаз приспособляться при переводе взгляда от светлого к темному, и наоборот.

Полное время, необходимое на адаптацию глаз от светлого к темному, от 4 до 5 мин, а от темного к светлному от 1 до 10 мин. По гигиеническим условиям для глаз предпочтительнее естественное освещение.

Глаза человека лучше всего приспособлены к естественному освещению. При недостаточном естественном освещении или при его отсутствии применяют осветительные установки, которые обеспечивают возможность нормальной жизнедеятельности людей. Более того, искусственное освещение решает ряд задач, которые недоступны естественному освещению. От особенностей устройства искусственного освещения, кажущихся иногда незначительными, во

многим зависят и производительность труда, и безопасность работы, и сохранность зрения.

Одним из факторов, определяющих условия труда на рабочих местах производственных помещений является правильно организованное освещение рабочих мест или благоприятный световой климат помещений и рабочих мест. Освещение, выполненное в соответствии с нормируемыми показателями, не только влияет на производственные показатели: повышает производительность труда, качество продукции и выполняемой работы, но и существенно снижает возможность неправильных или опасных операций.

Нормирование естественного и искусственного освещения осуществляется в соответствии со СП 52.13330.2011 в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном.

В пункте ЕДДС, где располагается рабочее место ведущего специалиста, используются люминесцентные лампы и естественное освещение через окна в дневное время суток.

Люминесцентные лампы обеспечивают меньшее утомление органов зрения и организма в целом и способствуют повышению работоспособности и производительности труда. Кроме того, люминесцентные лампы имеют высокую световую отдачу, большой срок службы, малую яркость светящейся поверхности, спектр излучения близок к естественному освещению.

5.2.2 Микроклимат

Параметры определяющие микроклимат производственного помещения: температура воздуха в помещении (C^0), относительная влажность воздуха (%), скорость движения воздуха (м/с). От микроклимата рабочей зоны в значительной мере зависит самочувствие и работоспособность ведущего специалиста ЕДДС.

Согласно ГОСТ 12.1.005–88, параметры оптимального микроклимата в

рабочих помещениях представлены в таблице 1.

Таблица 15 – Параметры микроклимата

Период года	Температура воздуха, С ⁰		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
	фактическая	допустимая	фактическая	допустимая	фактическая	допустимая
Холодный	23	20	50	60	0,2	0,2
Теплый	26	23	40	60	0,3	0,4

Согласно полученным данным о параметрах микроклимата, в помещении пункта ЕДДС, можно сделать вывод о том, что микроклимат рабочей зоны ведущего специалиста соответствует всем допустимым значениям.

Для того, чтобы микроклимат в рабочем помещении оставался в пределах нормы используются напольные вентиляторы – в теплое время и напольные обогреватели – в холодное время года.

5.2.3 Шум

Определены нормированные параметры шума, согласно ГОСТ 12.1.003-83 Шум. Общие требования безопасности.

Неблагоприятное воздействие шума зависит как от самого уровня шума, так и от частотного состава, т.е. от того, как распределяется интенсивность по частотам (спектр шума). Вредность шума зависит от степени равномерности его воздействия с течением времени.

Установлено, что адекватным критерием для характеристики колебательного процесса (шума), воздействующего на живой организм, является его мощность.

По временным характеристикам шумы подразделяются на постоянные и непостоянные. Постоянные - это такие шумы, уровень звука которых за 8-часовой день меняется во времени не более чем на 5 дБА, а непостоянные, уровень звука которых за 8-часовой день изменяется во времени более чем на 5 дБА.

Несомненно, что интенсивный шум при ежедневном воздействии медленно и необратимо влияет на звуковоспринимающий отдел анализатора, вызывая потерю слуха, прогрессирующую с увеличением времени экспозиции шума.

Непостоянные шумы особенно негативно воздействуют на организм человека, они делятся на: импульсные, прерывистые, колеблющиеся, продолжительные и кратковременные.

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

Основные симптомы профессиональной тугоухости - это постепенная потеря слуха на оба уха, первоначальное ограничение слуха в зоне 4000 Гц с последующим распространением на более низкие частоты, определяющие способность восприятия речи. Дополнительными признаками тугоухости может быть ряд непостоянных симптомов: звон и шум в голове, гиперемия барабанной перепонки, ее втянутость и т.д.

Шум является причиной более быстрого, чем в нормальных условиях, утомления и снижения работоспособности человека. Работа человека в условиях

чрезмерного шума ослабляет внимание, что может послужить причиной производственного травматизма.

Помещение пункта ЕДДС не относится к числу помещений с повышенным уровнем шума. Нормируется только суммарная мощность шума, которая не должна превышать 65 дБ. Фактический уровень шума составляет 50 дБ, что не превышает предельно-допустимый уровень.

5.2.4 Вибрация

Нормативные характеристики вибрации определены документами общегосударственного значения: СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в жилых помещениях и общественных зданий, а также ГОСТ 12.1.012-90 ССБТ «Вибрационная безопасность. Общие требования».

Длительное систематическое воздействие вибрации на организм человека приводит к развитию вибрационной болезни, которая включена в список профессиональных заболеваний. Эта болезнь диагностируется, как правило, у работающих на производстве, а в условиях населенных мест не регистрируется, несмотря на наличие многих источников вибрации. Лица, подвергающиеся воздействию вибрации окружающей среды, чаще болеют сердечно-сосудистыми и нервными заболеваниями и обычно предъявляют много жалоб общесоматического характера.

Мерами по защите от действия вибраций на человека будут являться: снижение вибрации использованного оборудования, путем уменьшения виброактивности и внутренней виброзащитой источника, изменение расположения вибрирующего оборудования, использование СИЗ (виброгасящая обувь, резиновые коврики).

Допустимая норма вибрации диспетчера на частотах в пределах от 4 до 6 Гц, а фактический уровень вибрации на рабочем месте - 5 Гц. Из этого следует,

что вибрация никаким образом не влияет на работу и организм ведущего специалиста ЕДДС.

5.2.5 Электромагнитное излучение

Каждый день ведущий специалист ЕДДС контактирует с электрическими приборами и персональным компьютером, а это приводит к снижению работоспособности. Одной из основных функций диспетчера, является принятие правильных решений с получением информации при поступлении сигнала об аварии. Электромагнитное излучение негативно сказывается на работе диспетчера, вызывает эмоциональный стресс и он может допускать ошибки в работе.

Допустимыми уровнями электромагнитного излучения являются частоты в диапазоне от 30 кГц до 300 МГц, в зависимости от продолжительности воздействия.

Таблица 16 – Допустимый и фактический уровни электромагнитного излучения.

Продолжительность воздействия, Т, ч	Допустимый уровень, кГц	Фактический уровень, кГц
24	50	35

Меры защиты для организма человека от действия электромагнитных излучений предполагает снижение их интенсивности до уровней, не превышающих предельно допустимые. Сокращение времени нахождения в зоне с повышенным воздействием излучения.

При круглосуточной работе делать перерывы от 15 до 20 минут, при этом желательно выполнять комплекс физических упражнений.

Инженерно-технические мероприятия включают в себя: рациональное размещение оборудования, использование средств, ограничивающих поступление электромагнитной энергии на рабочие места персонала (поглотители мощности, экранирование, использование минимальной необходимой мощности генератора), обозначение и ограждение зон с повышенным уровнем электромагнитного излучения.

5.3 Анализ выявленных опасных факторов производственной среды

5.3.1 Электроопасность

Электроопасность вызывают такие источники, как: электроисточники, электрофицированное оборудование и инструменты, и другая различная техника, которая работает от электрического тока.

Степень безопасности обслуживания электрических установок во многом зависит от условий эксплуатации и характера среды помещений, в которых электрооборудование установлено.

Пыль, влага, высокая температура, газы, едкие пары разрушительно действуют на изоляцию электроустановок, тем самым в значительной степени ухудшают условия безопасности.

Поражение человека электрическим током может произойти при прикосновениях:

- к токоведущим частям, находящимся под напряжением;
- отключенным токоведущим частям, на которых остался заряд или появилось напряжение в результате случайного включения;

– к металлическим нетоковедущим частям электроустановок после перехода на них напряжения с токоведущих частей.

Электрический ток, проходя через тело человека, производит термическое, электрическое, биологическое, механическое и световое воздействие.

Основное электропитание должно осуществляться от сети переменного тока напряжением 380/220 В, с частотой 50 Гц и обеспечиваться от наиболее надежных источников электроэнергии. Аккумуляторные батареи, используемые в качестве резервных источников электропитания, должны работать в буферном режиме или в режиме содержания (режиме постоянного подзаряда при отключенной нагрузке).

Для электробезопасности должны проводиться организационные и технические мероприятия по обеспечению защиты людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электромагнитного поля и статического электричества (например, защитное заземление).

Назначение защитного заземления состоит в устранении опасности поражения электрическим током, при появлении случайного напряжения на деталях электрооборудования в момент замыкания на корпус токоведущих частей.

Также должны устанавливаться предупредительные знаки:

- «Осторожно! Электрический ток!»;
- Таблички-указатели с надписями: «Не включать - работают люди!»;
- «Опасно - высокое напряжение!»;
- «Не влезай - убьет!».

5.3.2 Пожароопасность

Классификация зданий и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности применяется для установления требований пожарной безопасности, направленных на предотвращение возможного возникновения пожара и

обеспечение противопожарной защиты людей и имущества в случае возникновения пожара [21].

Рабочее место ведущего специалиста ЕДДС относится к категории умеренной пожароопасности.

В помещении, где располагается пункт ЕДДС, установлены: пожарная сигнализация, 2 огнетушителя, план эвакуации. Также для более эффективной безопасности проводятся соответствующие инструктажи, ознакомление с нормативными документами и т.п.

5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

В результате анализа вредных и опасных факторов в рабочем помещении по замерам физических факторов можно сделать вывод о том, что для устранения вредных факторов необходимо провести следующие мероприятия:

– Заменить люминесцентные лампы на светодиодные, за счет этого освещение помещения станет намного лучше и к тому же это позволит экономно расходовать финансы.

– Проветривание помещений можно улучшить за счет создания решеток для вентиляционных вытяжек, т.к. они были закупорены при обшивке стен помещения гипсокартонном.

– Сокращение времени нахождения в зоне с повышенным воздействием электромагнитного излучения. При круглосуточной работе делать перерывы от 15 до 20 минут, также выполнять комплекс физических упражнений.

Для обеспечения безопасности ведущего специалиста ЕДДС от воздействия вредных факторов необходимо произвести мероприятия, которые перечислены выше.

При выполнении данных рекомендаций, сотрудники ЕДДС будут находиться в безопасности во время рабочего процесса. Иных мероприятий по улучшению условий работоспособности персонала не требуется.

5.5 Расчет освещенности помещения пункта ЕДДС

Исходные данные: длина помещения (a) – 7 м., ширина помещения (b) – 4 метра

Определение площади помещения:

$$S = a \cdot b \quad (5.1)$$

$$S = 7 \cdot 4 = 28 \text{ м}^2$$

Таблица – 17 Освещенность помещений на 1 м²

Тип помещения	Необходимый уровень освещенности на 1м ²
Прихожая	100 люкс
Лестничная площадка	100 люкс
Рабочий кабинет	300 люкс
Учебная аудитория	300 люкс
Спортивный зал	400 люкс
Пункт общественного питания	200 люкс
Офисные помещения	380-490 люкс
Гостиная комната	450 люкс
Спальня	200 люкс

Необходимое количество светодиодов, со значением светового потока 400 люмен, для рабочего кабинета, площадью 28м²:

$$N = S \cdot E / \Phi_{\text{л}} \quad (5.2)$$

$$N = 28 \times 300 / 400 = 21 \text{ шт.}$$

Необходимое количество светодиодов, со значением светового потока 800 люмен, для рабочего кабинета, площадью 28 м²:

$$N = 28 \cdot 300 / 800 = 10,5 \approx 11 \text{ шт.}$$

Обозначения:

N - количество светодиодов;

E – требуемая освещенность, лк (по таблице 1);

S – площадь помещения, м²;

Φл – световой поток одного светодиода, лм (400 лм, 800 лм).

При установке светодиодных ламп на 800 люмен потребуется 6 ламп, т.к. в каждую лампу входят 2 светодиода.

Пользование данными лампами будет намного экономичнее, т.к. светодиодные лампы более долговечные, чем люминесцентные.

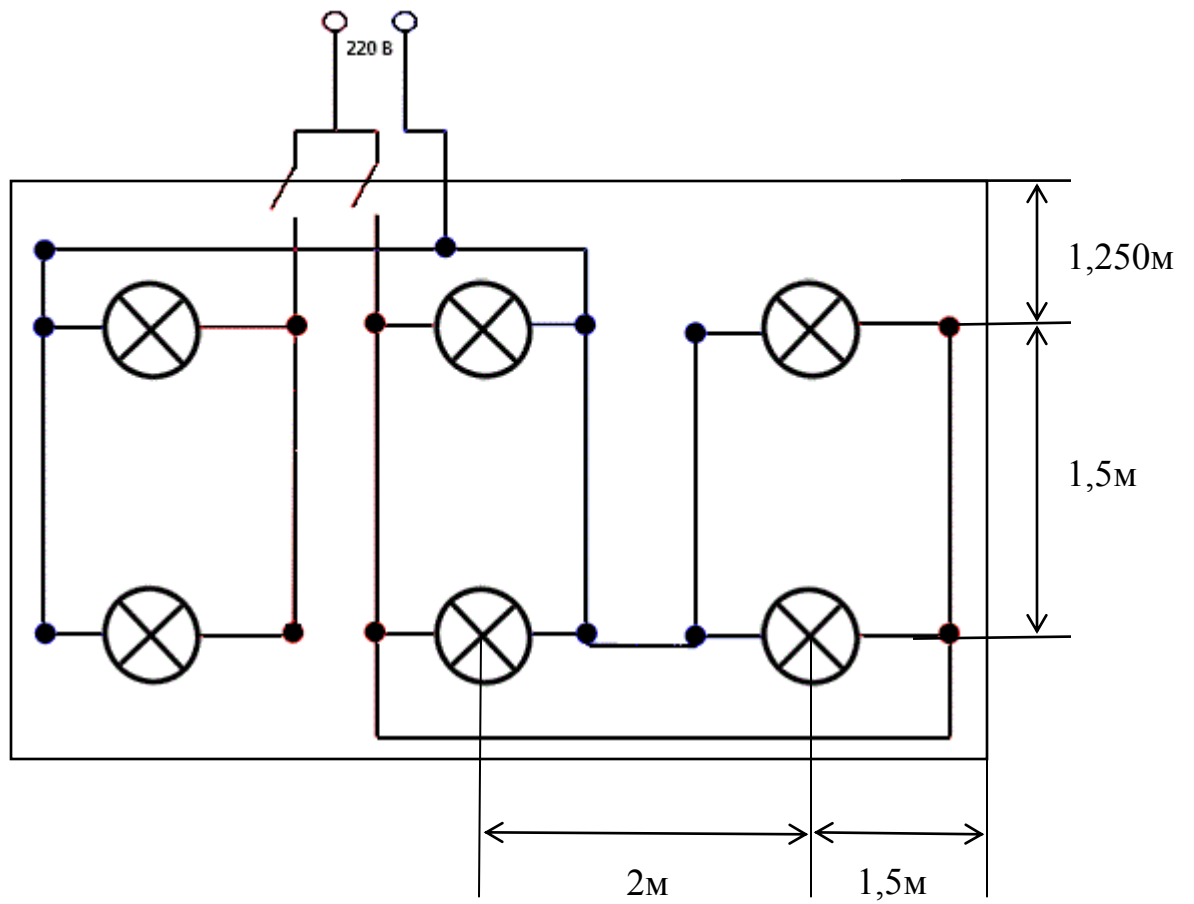


Рисунок 9 – Схема размещения осветительных приборов

Вывод

В ходе работы был произведен анализ паводковой обстановке в городе Юрге по статистическим данным, полученным в МКУ УГОЧС.

На рисунке представлена динамика поднятия уровня воды в реке Томь в период с 2010 по 2016 год. На рисунке отмечены данные с апреля по май, т.к. в апреле начинается подъем, а в мае спад воды в реке.

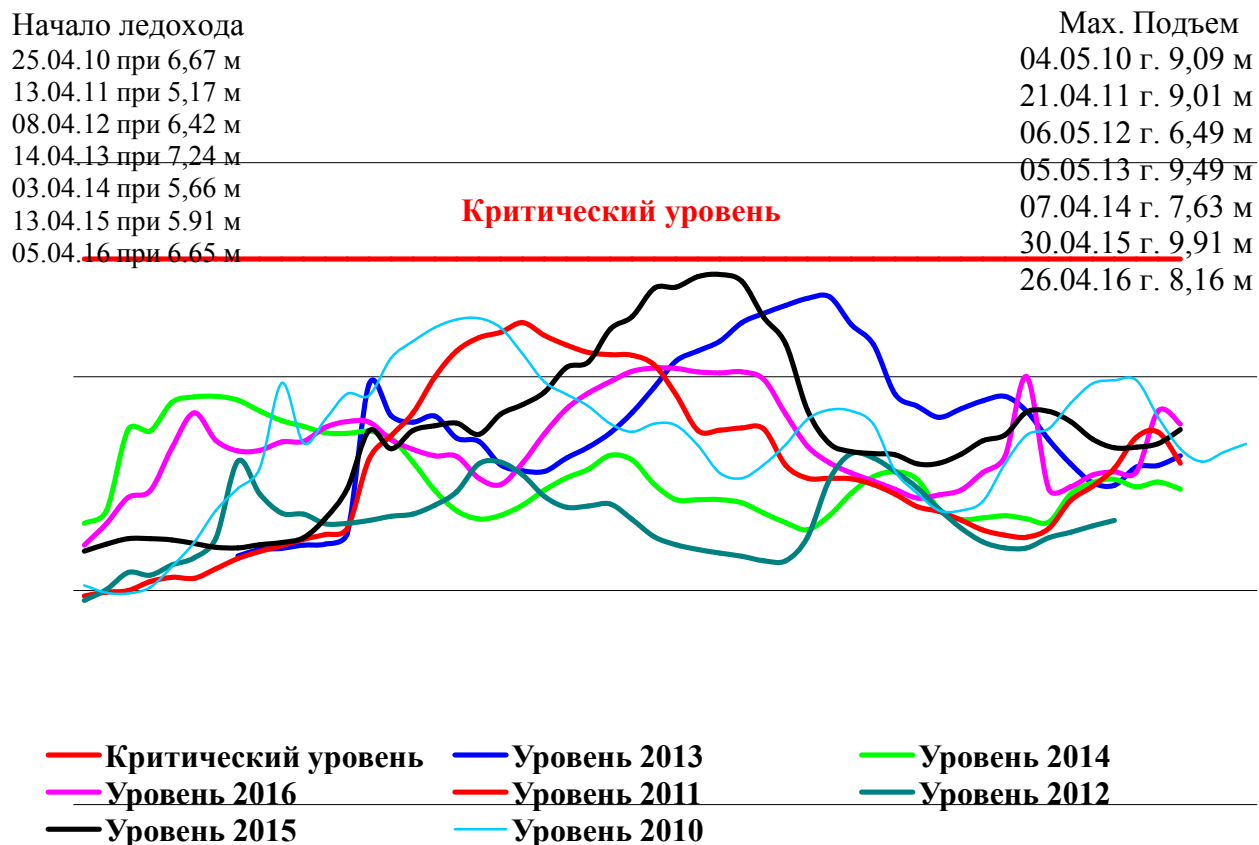


Рисунок – 10 Динамика подъема уровня реки в реке Томь с 2010 по 2016 год

При возникновении паводка может возникнуть затопление домов и вследствие этого, пострадавшее население подлежит незамедлительной эвакуации.

В данной работе представлен расчет воды, продовольствия и необходимой одежды для эвакуированного населения в составе 461 человека.

Количество воды, продовольствия и одежды рассчитано на 7 дней проживания в пункте временного размещения.

В случае непредвиденного затопления территории, для пострадавшего населения предусмотрены пункты временного размещения, которые расположены в разных районах города Юрги.

Список использованной литературы

1 Природные опасности и стихийные бедствия [Электронный ресурс]/Библиофонд, 2003–2016. Режим доступа: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=586712>. Дата обращения: 27.05.2016 г.

2 Индивидуальная защита в опасных и чрезвычайных ситуациях природного происхождения [Электронный ресурс] / Студми, 2013-2016. Режим доступа: http://studme.org/18091208/bzhd/individualnaya_zaschita_opasnyh_chrezvychaynyh_situatsiyah_prirodnogo_proishozhdeniya. Дата обращения: 27.05.2016 г.

3 Чрезвычайная ситуация [Электронный ресурс] / ФБ, 2016. Режим доступа: <http://fb.ru/article/163205/chrezvyichaynaya-situatsiya-opredelenie-chrezvyichaynaya-situatsiya-harakter-posledstviya-preduprezhdenie>. Дата обращения: 27.05.2016 г.

4 Законодательство Российской Федерации в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и обеспечения пожарной безопасности [Электронный ресурс] / Copyright, 2009-2016. Режим доступа: <http://pandia.ru/text/77/315/38553.php>. Дата обращения: 27.05.2016 г.

5 Источники ЧС мирного времени. Основные понятия и классификация ЧС [Электронный ресурс] / Copyright, 2009-2016. Режим доступа: <http://pandia.ru/text/77/305/25159.php>. Дата обращения: 27.05.2016 г.

6 Министерство РФ по делам ГО, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий [Электронный ресурс] / МЧС России, 2016. Режим доступа: http://www.mchs.gov.ru/activities/stats/CHrezvichajnie_situacii. Дата обращения: 27.05.2016 г.

7 Чрезвычайные ситуации природного характера (стихийные бедствия)[Электронный ресурс] / Copyright, 2009-2016. Режим доступа: <http://pandia.ru/text/78/047/96991.php>. Дата обращения: 27.05.2016 г.

8 Чрезвычайные ситуации. Наводнения [Электронный ресурс] / Survive.ru, 2006-2016. Режим доступа: <http://www.survive.ru/article/113.htm>. Дата обращения: 27.05.2016 г.

9 Разнообразие неблагоприятных и опасных природных явлений на территории России. Стихийные бедствия [Электронный ресурс] / Катастрофы и катаклизмы. Режим доступа: <http://catastrofe.ru/opp/176-opasnie-prirodnie-processi.html?start=2>. Дата обращения: 28.05.2016 г.

10 Безопасность жизнедеятельности и охрана труда. Наводнение [Электронный ресурс] / Портал "Электронный учебник", 2014-2015. Режим доступа: <http://scibook.net/spasatelnyie-formirovaniya-avariyno/navodnenie-14430.html>. Дата обращения: 28.05.2016 г.

11 Наводнение. Поражающие факторы и правила поведения [Электронный ресурс] / Студопедия. Режим доступа: http://studopedia.ru/view_bg.php?id=20. Дата обращения: 28.05.2016 г.

12 Электронная библиотека. Основы безопасности жизнедеятельности [Электронный ресурс] / Copyright. Режим доступа: <http://www.universalinternetlibrary.ru/book/11979/ogl.shtml>. Дата обращения: 28.05.2016 г.

13 Крупнейшие наводнения в России за последние 20 лет [Электронный ресурс] / МЧС России, 2011-2014. Режим доступа: <http://www.mchsmedia.ru/focus/item/5050678/5570154>. Дата обращения: 28.05.2016 г.

14Опасные последствия наводнений [Электронный ресурс] / Студопедия. Режим доступа: http://studopedia.ru/view_factors.php?id=30.Дата обращения: 28.05.2016 г.

15Искусство и наука прогнозирования [Электронный ресурс] / Студопедия. Режим доступа: http://studopedia.ru/4_14536_iskusstvo-i-nauka-prognozirovaniya.html.Дата обращения: 28.05.2016 г.

16Наводнения конца XX в. [Электронный ресурс] / KazEdu, 2009-2016. Режим доступа: <https://www.kazedu.kz/referat/25203>.Дата обращения: 29.05.2016 г.

17Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] / Доклад.ру. Режим доступа: <http://works.doklad.ru/view/ok9RI938mdc/2.html>.Дата обращения: 29.05.2016 г.

18Общие сведения о мониторинге и прогнозировании ЧС [Электронный ресурс] / Безопасность в Орловской области, 2008-2016. Режим доступа: <http://mchs-orel.ru/obshhie-svedeniya-o-monitoringe-i-prognozirovanii-chs/>.Дата обращения: 29.05.2016 г.

19Методические рекомендации по организации и проведении мероприятий, направленных на снижение последствий весеннего половодья и паводков, Москва, 2000г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docviewer.yandex.ru/?url=http%3A%2F%2Fcentral.mchs.ru%2Fupload%2Fsite4%2Ffiles%2F803eb7d0f9633f06e42e26d04ce33814.doc&name=803eb7d0f9633f06e42e26d04ce33814.doc&lang=ru&c=5755b41ae362>.Дата обращения: 29.05.2016 г.

20Река Томь (Кемеровская область, приток Оби)[Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://webmandry.com/aziya/rossiya/reka-tom-kemerovskaya-oblast-pritok-obi.-harakteristika-foto-video-reki-tom.-splav-po-reke-rybalka.html>.Дата обращения: 29.05.2016 г.

21Сычев Ю.Н. Безопасность жизнедеятельности. Уч-метод.коплекс ЕАОИ, 2008 г, -311с. Дата обращения: 30.05.2016 г.

22 Министерство Российской Федерации по делам Гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий свод правил СП 12.13130.2009 [Электронный ресурс] /Copyright, 2008-2016. Режим доступа: http://www.infosait.ru/norma_doc/55/55322/index.htm. Дата обращения: 30.05.2016 г.

23 Наводнение: понятие, причины и последствия. Правила поведения населения. [Электронный ресурс] / Copyright, 2013-2016. Режим доступа: <http://webkonspect.com/?room=profile&id=18903&labelid=176504>. Дата обращения: 30.05.2016 г.

24 Прогнозирование при разработке и реализации управленческих решений [Электронный ресурс] /Библиофонд, 2003-2016. Режим доступа: <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=604166>. Дата обращения: 1.06.2016 г.

25 Бюджет местного самоуправления (на примере муниципального образования Юргинский городской округ) [Электронный ресурс] /Олбест, 2000-2016. Режим доступа: http://revolution.allbest.ru/finance/00310999_0.html. Дата обращения: 1.06.2016 г.

26 Анализ чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории самарской области (2010-2015гг)[Электронный ресурс] / Российская академия естествознания, 2012-2016. Режим доступа: <http://www.scienceforum.ru/2016/1463/19412>. Дата обращения: 1.06.2016 г.