

Школа Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность
 ООП Управление комплексной техносферной безопасности
 Отделение школы Отделение контроля и диагностики

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРАНТА

| |
|--|
| Тема работы |
| Обоснование размещения филиалов поисково-спасательной службы Томской области |

УДК 355.588:338.34:005.936.23(571.16)

Обучающийся

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|---------------------------------|---------|------|
| 1EM11 | Ольховская Елизавета Алексеевна | | |

Руководитель ВКР

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------|------------------|------------------------|---------|------|
| Доцент ОКД | Гусельников М.Э. | к.т.н., доцент | | |

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-------------|---------------|------------------------|---------|------|
| Доцент ОСГН | Маланина В.А. | к.э.н. | | |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------|----------------|------------------------|---------|------|
| Доцент ООД | Антоневич О.А. | к.б.н. | | |

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

| Руководитель ООП 20.04.01 Техносферная безопасность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---|----------------|------------------------|---------|------|
| Доцент ОКД | Вторушина А.Н. | к.х.н. | | |

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

| Код компетенции | Наименование компетенции |
|---|---|
| Универсальные компетенции | |
| УК(У)-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий |
| УК(У)-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла |
| УК(У)-3 | Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели |
| УК(У)-4 | Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языках (-ах), для академического и профессионального взаимодействия |
| УК(У)-5 | Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия |
| УК(У)-6 | Способен определить и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки |
| Общепрофессиональные компетенции | |
| ОПК(У)-1 | Способен самостоятельно приобретать, структурировать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания в области техносферной безопасности, решать сложные и проблемные вопросы |
| ОПК(У)-2 | Способен анализировать и применять знания и опыт в сфере техносферной безопасности для решения задач в профессиональной деятельности |
| ОПК(У)-3 | Способен представлять итоги профессиональной деятельности в области техносферной безопасности в виде отчетов, рефератов, статей, заявок на выдачу патентов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями |
| ОПК(У)-4 | Способен проводить обучение по вопросам безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды |
| ОПК(У)-5 | Способен разрабатывать нормативно-правовую документацию сферы профессиональной деятельности в соответствующих областях безопасности, проводить экспертизу проектов нормативных правовых актов |
| Профессиональные компетенции | |
| ПК(У)-1 | Способен ориентироваться в полном спектре научных проблем профессиональной области; |
| ПК(У)-2 | Способен создавать модели новых систем защиты человека и среды обитания; |
| ПК(У)-3 | Способен анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных задач; |
| ПК(У)-4 | Способен идентифицировать процессы и разрабатывать их рабочие модели, интерпретировать математические модели в нематематическое содержание, определять допущения и границы применимости модели, математически описывать экспериментальные данные и определять их физическую сущность, делать качественные выводы из количественных данных, осуществлять машинное моделирование изучаемых процессов; |
| ПК(У)-5 | Способен использовать современную измерительную технику, современные методы измерения; |
| ПК(У)-6 | Способен применять методы анализа и оценки надежности и техногенного риска; |
| ПК(У)-7 | Способен организовывать и руководить деятельностью подразделений по защите среды обитания на уровне предприятия, территориально-производственных комплексов и регионов, а также деятельностью предприятия в режиме чрезвычайной ситуации; |
| ПК(У)-8 | Способен осуществлять взаимодействие с государственными службами в области экологической, производственной, пожарной безопасности, защиты в чрезвычайных ситуациях; |
| ПК(У)-9 | Способен участвовать в разработке нормативно-правовых актов по вопросам техносферной безопасности; |
| ПК(У)-10 | Способен к рациональному решению вопросов безопасного размещения и применения технических средств в регионах; |
| ПК(У)-11 | Способен применять на практике теории принятия управленческих решений и методы экспертных оценок. |
| ДПК(У)-1 | Способен осуществлять технико-экономические расчеты мероприятий по повышению безопасности |

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

Школа Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность
Отделение школы Отделение контроля и диагностики

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель ООП

А.Н.Вторушина
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

Обучающемуся:

| Группа | ФИО |
|--------|---------------------------------|
| 1ЕМ11 | Ольховской Елизавета Алексеевне |

Тема работы:

| | |
|--|--------------------------------|
| Обоснование размещения филиалов поисково-спасательной службы Томской области | |
| Утверждена приказом (дата, номер) | Приказ № 10-20/с от 10.01.2023 |

| | |
|--|------------|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | 29.05.2023 |
|--|------------|

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

| | |
|---|--|
| Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к функционированию (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.)</i> | Объектом исследования является Областное государственное бюджетное учреждение «Томская областная поисково-спасательная служба» Предметом исследования является обоснование размещения филиалов поисково-спасательной службы Томской области |
| Перечень разделов пояснительной записки подлежащих исследованию, проектированию и разработке <i>(аналитический обзор литературных источников с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе)</i> | 1.Изучить нормативно-правовую базу АСС 2.Проанализировать характеристику исследуемой территории 3.Проанализировать статистику чрезвычайных ситуаций, произошедших на территории Томской области. 4.Оценить возможные риски возникновения ЧС 5.Предложить размещение филиалов в Томской |

| | |
|---|--|
| | области |
| Перечень графического материала | Презентация |
| Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы | |
| Раздел | Консультант |
| «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» | Маланина Вероника Анатольевна, доцент ОСГН, к.э.н. |
| «Социальная ответственность» | Антоневич Ольга Алексеевна, доцент ООД, к.б.н. |
| «Иностранный язык» | Устюжанина Анна Константиновна, доцент ОИЯ, к.филолог.н. |
| Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках: | |
| Раздел 1 «Литературный обзор» | |
| Раздел 2 «Характеристика исследуемой территории» | |
| Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику | 05.10.2021 |

Задание выдал руководитель:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------|-------------------------------|------------------------|---------|------------|
| Доцент ОКД | Гусельников Михаил Эдуардович | к.т.н., доцент | | 05.10.2021 |

Задание принял к исполнению обучающийся:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|---------------------------------|---------|------------|
| 1ЕМ11 | Ольховская Елизавета Алексеевна | | 05.10.2021 |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности
 Направление подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность
 Уровень образования Магистратура
 Отделение школы Отделение контроля и диагностики
 Период выполнения 2021/2022 – 2022/2023 учебные года

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН выполнения выпускной квалификационной работы

Обучающийся:

| Группа | ФИО |
|--------|---------------------------------|
| 1ЕМ11 | Ольховская Елизавета Алексеевна |

Тема работы:

| |
|--|
| Обоснование размещения филиалов поисково-спасательной службы Томской области |
|--|

| | |
|--|------------|
| Срок сдачи студентом выполненной работы: | 29.05.2023 |
|--|------------|

| Дата контроля | Название раздела (модуля) / вид работы (исследования) | Максимальный балл раздела (модуля) |
|---------------|---|------------------------------------|
| 29.11.2021 | Обзор источников информации по математическому моделированию | 10 |
| 29.11.2021 | Формулирование целей и задач работы, формулирование предмета и объекта разработки | 5 |
| 30.06.2022 | Проведение инженерных расчетов, разработка конструкции объекта (конкретизоваться) | 20 |
| 25.12.2022 | Разработка плана эксперимента и его проведение экспериментов, интерпретация результатов эксперимента (конкретизоваться) | 20 |
| 14.05.2023 | Анализ полученных результатов и выводы о достижении цели в основном разделе ВКР | 5 |
| 14.05.2023 | Разработка разделов «Социальная ответственность», «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение», «Иностранный язык» | 10 |
| 25.05.2023 | Оформление пояснительной записки к ВКР и презентационных материалов | 10 |

СОСТАВИЛ:

Руководитель ВКР

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------|------------------|------------------------|---------|------------|
| Доцент ОКД | Гусельников М.Э. | к.т.н., доцент | | 05.10.2021 |

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------|----------------|------------------------|---------|------|
| Доцент ОКД | Вторушина А.Н. | к.х.н. | | |

Обучающийся

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|---------------------------------|---------|------|
| 1ЕМ11 | Ольховская Елизавета Алексеевна | | |

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 106 страниц, 12 рисунков, 28 таблиц, 21 источник.

Ключевые слова: Аварийно-спасательные работы, риск, поисково-спасательные работы, спасатель, поисково-спасательная служба, авария, ДТП, чрезвычайная ситуация,

Объектом исследования является Областное государственное бюджетное учреждение «Томская областная поисково-спасательная служба»

Цель работы – обоснование размещения филиалов поисково-спасательной службы Томской области

В процессе исследования проводился анализ организации поисково-спасательных работ, рассмотрены вопросы создания поисково-спасательных служб, необходимые помещения, необходимое оборудование и снаряжение. Изучена характеристика Томской области.

В процессе исследования проводились анализ сварочных работ на промышленном производстве. Разработка вентиляционной системы для удаления вредных веществ из воздуха, расчет количества вредных веществ в воздухе за смену, расчет риска аварии и ущерб от взрыва ацетиленового баллона.

В результате исследования и анализов были выделены недостатки в нормативно-правовой документации АСС.

Экономическая эффективность работы: размещение дополнительных поисково-спасательных служб позволит снизить время реагирования на ЧС.

Список сокращений

АСС – аварийно-спасательная служба;

АСДНР – аварийно-спасательные и другие неотложные работы;

АСФ – аварийно-спасательное формирование;

ГО – гражданская оборона;

ДТП – дорожно-транспортное происшествие;

ДЗНТ – департамент защиты населения и территории;

МЧС – министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий;

РНУ – районное нефтепроводное управление

ОГБУ «ТО ПСС» - областное государственное бюджетное учреждение "Томская областная поисково-спасательная служба";

ПБ – пожарная безопасность;

ЧС – чрезвычайная ситуация;

Оглавление

| | |
|--|----|
| Реферат | 6 |
| Список сокращений | 7 |
| Введение..... | 10 |
| 1 Литературный обзор | 11 |
| 1.1 Нормативно-правовая база..... | 11 |
| 1.2 Областное государственное бюджетное учреждение «Томская областная поисково-спасательная служба» | 14 |
| 1.3 Поисково-спасательные службы Новосибирской области..... | 20 |
| 2 Характеристика исследуемой территории..... | 26 |
| 2.1 Социально-экономическая обстановка Томской области | 26 |
| 2.2 Природные условия Томской области..... | 30 |
| 2.3 Возможные ЧС | 31 |
| 2.2.1 Статистика происшествий в Томской области | 33 |
| 3 Обоснование размещения филиалов ОГБУ «ТО ПСС»..... | 34 |
| 3.1 Риски возникновения природных пожаров..... | 34 |
| 3.2 Риски подтоплений (затоплений)..... | 35 |
| 3.3 Риски возникновения аварий на объектах ТЭК и системах ЖКХ..... | 36 |
| 3.4 Зависимость погибших при ДТП от времени реагирования | 38 |
| 3.5 Разбиение ПСС на филиалы..... | 43 |
| 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение... 50 | |
| Введение..... | 50 |
| 4.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения | 50 |
| 4.2 Планирование научно-исследовательских работ | 53 |
| 4.3 Бюджет научно-технического исследования (НТИ) | 60 |
| 4.4 Матрица ответственности | 66 |
| 4.5 Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.. | 66 |
| 5. Социальная ответственность | 72 |

| | |
|--|----|
| Введение..... | 72 |
| 5.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности | 73 |
| 5.2. Производственная безопасность | 74 |
| 5.3 Экологическая безопасность..... | 81 |
| 5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях | 83 |
| Заключение | 87 |
| Список литературы | 89 |
| Приложение II..... | 91 |

Введение

Предпосылками увеличения ЧС с каждым годом являются, рост промышленности, прогресс новых технологий, отсутствие гидротехнических, противооползневых и других защитных конструкций, ослабление государственных систем наблюдения, недостаточности профессиональной подготовки обслуживающего персонала и др. Опыт их ликвидации показывает, что значительному уменьшению масштабов последствий способствует своевременное реагирование государственных служб.

В целом, разработка филиалов поисково-спасательных служб в Томской области - это сложная и многогранная задача, которая требует комплексного подхода и согласованной работы многих организаций и служб. Однако, эта задача важна и актуальна, и ее решение может спасти множество жизней и обеспечить безопасность населения.

Объектом исследования: комплекс обоснований, направленных на аргументирование дополнительных поисково-спасательных филиалов

Цель: обоснование размещения филиалов поисково-спасательной службы Томской области

Задачи:

1. Изучить нормативно-правовую базу АСС.
2. Проанализировать характеристику исследуемой территории .
3. Проанализировать статистику ЧС, произошедших на изучаемой территории.
4. Рассмотреть возможные риски возникновения ЧС.
5. Предложить рациональное размещение филиалов в Томской области.

1 Литературный обзор

1.1 Нормативно-правовая база

Согласно, закону от 22.08.1995 №151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя» аварийно-спасательные службы, аварийно-спасательные формирования могут создаваться[1]:

- на постоянной штатной основе - профессиональные аварийно-спасательные службы, профессиональные аварийно-спасательные формирования;
- на нештатной основе - нештатные аварийно-спасательные формирования;
- на общественных началах - общественные аварийно-спасательные формирования.

Профессиональные аварийно-спасательные службы, профессиональные аварийно-спасательные формирования, за исключением профессиональных аварийно-спасательных служб, профессиональных аварийно-спасательных формирований, выполняющих горноспасательные работы, создаются:

- в федеральных органах исполнительной власти – решениями Правительства Российской Федерации по представлениям соответствующих федеральных органов исполнительной власти и организаций Российской Федерации, согласованным с федеральным органом исполнительной власти, специально уполномоченным на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, и другими заинтересованными федеральными органами исполнительной власти;
- в субъектах Российской Федерации - органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в соответствии с законодательством Российской Федерации;
- в организациях, занимающихся одним или несколькими видами деятельности, при осуществлении которых законодательством Российской Федерации предусмотрено обязательное наличие у организаций собственных

аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, – руководством организаций по согласованию с территориальными органами федерального органа исполнительной власти, специально уполномоченного на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, в порядке, установленном федеральным органом исполнительной власти, специально уполномоченным на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

- в органах местного самоуправления - по решению органов местного самоуправления, если иное не предусмотрено законодательством Российской Федерации.

Профессиональные аварийно-спасательные службы, профессиональные аварийно-спасательные формирования, выполняющие горноспасательные работы, создаются решениями Правительства Российской Федерации по представлению федерального органа исполнительной власти, специально уполномоченного на решение задач в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, согласованному с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти.

Нештатные аварийно-спасательные формирования создаются организациями из числа своих работников в обязательном порядке, если это предусмотрено законодательством Российской Федерации, или по решению администраций организаций в порядке, предусмотренном законодательством Российской Федерации.

Общественные аварийно-спасательные формирования создаются общественными объединениями, уставными задачами которых является участие в проведении работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Финансовое обеспечение деятельности АСС (АСФ)

- осуществляется за счет средств соответствующего бюджета бюджетной системы Российской Федерации.

- созданных в иных организационно-правовых формах, в том числе прав и гарантий спасателей, осуществляется на договорной основе за счет

осуществления уставной деятельности и иных источников финансирования, не противоречащих законодательству РФ.

Финансовое обеспечение деятельности нештатных и общественных аварийно-спасательных формирований, в том числе прав и гарантий спасателей, осуществляется за счет средств организаций и общественных объединений, создавших указанные формирования, а также за счет иных источников финансирования, не противоречащих законодательству Российской Федерации [1].

Все аварийно-спасательные службы (АСФ) подлежат аттестации в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации.

Аварийно-спасательные службы (АСФ), не прошедшие аттестацию или не подтвердившие в ходе проверок свою готовность к реагированию на ЧС и проведению работ по их ликвидации, к обслуживанию организаций по договору не допускаются и к проведению аварийно-спасательных работ не привлекаются.

Приостанавливается в установленном законом порядке полностью или частично деятельность организаций в случае, если подготовка и состояние профессиональных аварийно-спасательных служб, профессиональных аварийно-спасательных формирований, созданных указанными организациями или обслуживающих их по договорам, не отвечают требованиям, установленным законодательством Российской Федерации.

Граждане Российской Федерации приобретают статус спасателей на основании решения соответствующих аттестационных органов по результатам аттестации после прохождения указанными гражданами медицинского освидетельствования, выполнения нормативов по физической подготовке, обучения по программам подготовки спасателей и аттестации на проведение аварийно-спасательных работ.

Гражданам Российской Федерации при принятии решения о присвоении им статуса спасателей органами аттестации выдаются: удостоверение установленного образца, книжка спасателя, жетон с

нанесенными на него фамилией, именем и отчеством, группой крови и регистрационным номером спасателя.

Спасатели проходят аттестацию в порядке, устанавливаемом Правительством Российской Федерации, спасатели, не прошедшие аттестацию, утрачивают статус спасателей [2].

1.2 Областное государственное бюджетное учреждение «Томская областная поисково-спасательная служба»

Областное государственное бюджетное учреждение «Томская областная поисково-спасательная служба» (ОГБУ «ТО ПСС») образована 25.02.1996 на основании приказа МЧС России от 21.02.1996 № 112 и Постановления Главы Администрации Томской области от 26.03.1996 № 76 со штатной численностью 10 сотрудников.

Данная поисково-спасательная служба находится в городе Томск, адрес которой: переулок Путевой дом 38. Зоной ответственности ПСС определена вся территория Томской области.

В 2003 году произошла реорганизация учреждения и в соответствии с Постановлением Главы Администрации Томской области от 19 сентября 2002 № 290 ОГУ «ТО ПСС» преобразована в территориальную поисково-спасательную службу со штатной численностью 21 сотрудник.

Устав ОГБУ «ТО ПСС» утвержден распоряжением ДЗНТ Томской области от 14 января 2020 года №1

Финансирование содержание и деятельность областного государственного бюджетного учреждения поисково-спасательной службы осуществляется за счет средств областного бюджета в соответствии с Уставом областного государственного бюджетного учреждения «Томская областная поисково-спасательная служба»

Финансирование на содержание и деятельность ОГБУ «ТО ПСС» осуществляется за счет средств областного бюджета на выполнение

государственного задания в соответствии с соглашением о предоставлении субсидии.

Основными задачами ОГБУ «ТО ПСС» являются:

- поддержание органов управления, сил и средств в постоянной готовности к выдвижению в зоны чрезвычайных ситуаций и проведению работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций;

- контроль за готовностью обслуживаемых объектов и территорий к проведению на них работ по ликвидации чрезвычайных ситуаций;

- ликвидация чрезвычайных ситуаций на обслуживаемых объектах и территориях.

Отметим, что в задачи ОГБУ «ТО ПСС» входят не только предотвращение чрезвычайных ситуаций, но и инциденты, связанных с потерей и утоплением людей, а также устранение дорожно-транспортных происшествий.

ОГБУ «ТО ПСС» аттестовано на проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ:

- Газоспасательные работы;
- Поисково-спасательные работы;
- Работы по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории РФ, за исключением внутренних морских вод и территориального моря РФ. [3].

Оснащение и штатная численность

ОГБУ «ТО ПСС» численностью 41 штатная единица, на вооружении которых находится 22 ед. техники.

На поисково-спасательной службе находятся 11 ед. автомобильной техники, 3 аэролодки, 1 снегоход, 1 квадроцикл, 1 катер, 2 лодки материала ПВХ, 4 прицепов, водолазное, альпинистское, газоспасательное и другое оборудование и снаряжение, которое успешно используется личным составом службы при проведении АСДНР.

Таблица 1.1. Оборудование для поисково-спасательных работ

| Оборудование для поисково-спасательных работ | | | | |
|--|---|---------|------------|-----------|
| № п/п | Наименование | Ед.изм. | Количество | Состояние |
| 1 | Аварийно-спасательный автомобиль (АСМ-41-02) на базе ГАЗ-27057 | шт. | 4 | Испр. |
| 2 | УАЗ-31514 (31519) | шт. | 2 | Испр. |
| 3 | УАЗ-39099 | шт. | 2 | Испр. |
| 4 | ГАЗ-3221 | шт. | 1 | Испр. |
| 5 | ГАЗ-31105 | шт. | 1 | Испр. |
| 6 | ГАЗ-3308 | шт. | 1 | Испр. |
| 7 | Снегоход «Ямаха» | шт. | 1 | Испр. |
| 8 | Снегоболотоход «Томич» | шт. | 1 | Испр. |
| 9 | Аэролодки: «Пиранья-3», «Аллигатор» | шт. | 2 | Испр. |
| 10 | Прицеп автомобильный | шт. | 4 | Испр. |
| 11 | ГАСИ: «Эконт» «Спрут» «Медведь» «Veber-Gidravlik» «Holmatro» | компл. | 5 | Испр. |
| 12 | Пневмооснастка | компл. | 4 | Испр. |
| 13 | Магнитная оснастка | шт. | 2 | Испр. |
| 14 | Радиостанции УКВ переносные «Гранит» | шт. | 17 | Испр. |
| 15 | Радиостанции УКВ переносные «Motorola»: | шт. | 9 | Испр. |
| 16 | из них во взрывозащищенном исполнении | шт. | 4 | Испр. |
| 17 | Радиостанция УКВ (базовая «Motorola» - 1шт., возимые «Motorola», «Icom» - 7шт.) | шт. | 8 | Испр. |
| 18 | Телефон спутниковой связи | шт. | 1 | Испр. |
| 19 | Радиостанции КВ IC-78 100 Вт (базовая – 1 шт., возимая – 2 шт.) | шт. | 3 | Испр. |
| 20 | Электростанция бензиновая с осветительным комплексом | компл. | 4 | Испр. |
| 21 | Прибор обнаружения местонахождения спасателей по активным меткам (GPS) | шт. | 4 | Испр. |
| 22 | Бинокль (10 кр.) | шт. | 2 | Испр. |
| 23 | Лодка типа «Нырок-2» | шт. | 4 | Испр. |
| 24 | Лодка «SOLAR» 8-ми местная | шт. | 1 | Испр. |
| 25 | Лодка «Silverado» 8-ми местная | шт. | 1 | Испр. |
| 26 | Катер «Wave Runner» | шт. | 1 | Испр. |
| 27 | Катамаран М-10 | шт. | 1 | Испр. |
| 28 | УСЛП-10 (Устройство для спасения из ледяной полыньи) | шт. | 1 | Испр. |
| 29 | Трипод | шт. | 1 | Испр. |
| 30 | Вакуумный матрац | шт. | 1 | Испр. |
| 31 | Система стабилизации V-STERUT | шт. | 1 | Испр. |
| 32 | Сани ССА-01.2 «Акья» | шт. | 1 | Испр. |
| 33 | Носилки (УТ-2000) | шт. | 1 | Испр. |
| 34 | Гидрокамбинезон (GT-100, Енисей) | шт. | 14 | Испр. |

| Оборудование для водолазных работ | | | | |
|-----------------------------------|---|----------|--------|-----------|
| № п/п | Наименование | Ед. изм. | Кол-во | Состояние |
| 1 | Гидрокостюм Fosea sport 6.5 мм (мокрый) | шт. | 2 | Испр. |
| | Гидрокостюм 5 мм (мокрый) | шт. | 2 | Испр. |
| 2 | Перчатки Nordic 5 мм | пар. | 3 | Испр. |
| 3 | Гидрокостюм Trilam PRO Dry (сухой) (Шлем сухого типа, Комплект установки перчаток, Разъем перчаток сухого типа) | шт. | 2 | Испр. |
| 4 | Утеплитель СТ-200Polar Wear Ex | шт. | 3 | Испр. |
| 5 | Акваланги: всего | компл. | 3 | Испр. |
| 5.1 | - Подвесная система (спинка пластиковая, ремень крепления баллона BCD, грузовой пояс с пряжкой) | компл. | 3 | Испр. |
| 5.2 | - Консоль СВ Two-in-line/300/70 | шт. | 3 | Испр. |
| 5.3 | - Регулятор VX 10 Iceberg DIN | шт. | 3 | Испр. |
| 5.4 | - Баллоны 15 л | шт. | 5 | Испр. |
| 6 | Комплект водолазного вентилируемого снаряжения СБУ-5: | компл. | 1 | Испр. |
| 6.1 | Кабель шланговая связка (КШС) | м. | 100 | Испр. |
| 6.2 | Гидрокомбинезон сухого типа | шт. | 1 | Испр. |
| 6.3 | Термобелье к гидрокомбинезону сухого типа | компл. | 1 | Испр. |
| 6.4 | Резервный аппарат с подвесной системой | шт. | 1 | Испр. |
| 6.5 | Шлем «Desco» | шт. | 1 | Испр. |
| 6.6 | Боты грузовые | пара | 3 | Испр. |
| 6.7 | Груза | кг. | 15 | Испр. |
| 6.8 | Нож водолазный | шт. | 1 | Испр. |
| 6.9 | Боты 5мм | шт. | 5 | Испр. |
| 6.10 | Боты водолазные Super Zip 5мм | шт. | 3 | Испр. |
| 7 | Измеритель скорости водного потока | шт. | 1 | Испр. |
| 8 | Станция водолазной связи (Двухпостовая СВС-2-ПМ) | шт. | 1 | Испр. |
| 9 | Водолазная станция быстрого развертывания ВСБР | шт. | 1 | Испр. |
| 10 | Компрессор для наполнения водолазных баллонов (200 бар) (переносной) | шт. | 1 | Испр. |
| 11 | Водолазная помпа | шт. | 1 | Испр. |
| 12 | Лодка «Нырок-2» | шт. | 4 | Испр. |
| 13 | Лодка «SOLAR» 8-ми местная | шт. | 1 | Испр. |
| 14 | Лодка «Silverado 40S» | шт. | 1 | Испр. |
| 15 | Аэролодка «Пирания-3», | шт. | 2 | Испр. |
| 16 | Катер «Wave Runner 470A» | шт. | 1 | Испр. |
| 17 | Мотор «SUZUKI» (Стационар на катере) Wave Runner 470A» 50 л.с.) | шт. | 1 | Испр. |
| 18 | Мотор «Yamaha», «Marlin MP 30 AMHS» (30 л.с.) | шт. | 2 | Испр. |
| 19 | Катамаран М-110 | шт. | 1 | Испр. |

| Оборудование для газоспасательных работ | | | | |
|---|--|----------|------------|-----------|
| № п/п | Наименование | Ед. изм. | Количество | Состояние |
| 1 | Аварийно-спасательный автомобиль (АСМ-41-02) на базе ГАЗ-27057 | шт. | 4 | Испр. |
| 2 | УАЗ-31514 (31519) | шт. | 2 | Испр. |
| 3 | ГАЗ-3308 | шт. | 1 | Испр. |
| 4 | ГАЗ 3221 | шт. | 1 | Испр. |
| 5 | ГАСИ: «Спрут» «Медведь» «Veber-Gidravlik» «Holmatro» | компл. | 5 | Испр. |
| 6 | Пневмооснастка | компл. | 4 | Испр. |
| 7 | Альпснаряжение: | | | |
| | - Страховочная система «Привязь Профи мастер» | шт. | 23 | Испр. |
| | - Жумар | шт. | 30 | Испр. |
| | - Карабин | шт. | 150 | Испр. |
| | - Спусковое устройство «Инвар» | шт. | 34 | Испр. |
| | - Спусковое устройство «Гри-Гри» | шт. | 3 | |
| | - Блок-ролик | шт. | 8 | Испр. |
| | - Зажим «Шант» | шт. | 3 | Испр. |
| | - Веревка основная 10-12мм | м. | 900 | Испр. |
| | - Веревка вспомогательная бмм | м. | 850 | Испр. |
| 8 | Носилки ковшовые (Ferno) | шт. | 4 | Испр. |
| 9 | Носилки мягкие плащевые | шт. | 4 | Испр. |
| 10 | Дыхательный аппарат Drager PA-94 Basic Plus | шт. | 27 | Испр. |
| 11 | Баллоны металлокомпозитные для дыхательных аппаратов БК-7-300 | шт. | 36 | Испр. |
| 12 | Тройник- адаптер для подключения спасательного устройства к аппарату «Drager» | шт. | 13 | Испр. |
| 13 | Спасательное устройство для аппарата типа «Drager» | шт. | 10 | Испр. |
| 14 | Аппарат ИВЛ (ГС-10) | шт. | 4 | Испр. |
| 15 | Testor «Drager» для проверки ВДА | шт. | 1 | Испр. |
| 16 | Шланговый дыхательный аппарат ПТС-Резерв | шт. | 2 | Испр. |
| 17 | Газоанализатор на три газа «Комета-4» (кислород, аммиак, хлор, метан) | шт. | 1 | Испр. |
| 18 | Газоанализатор на три газа «Комета-3» (кислород, аммиак, метан) | шт. | 1 | Испр. |
| 19 | Газоанализатор на три газа «Комета-5» (кислород, аммиак, углеводороды, сероводород, угарный газ) | шт. | 1 | Испр. |
| 20 | Газоанализатор «Астра-В» (аммиак) | шт. | 1 | Испр. |
| 21 | Газоанализатор «Хмель-В» (хлор) | шт. | 2 | Испр. |
| 22 | Защитный костюм WorkMaster Pro (Drager) | шт. | 22 | Испр. |
| 23 | Компрессор для заполнения баллонов к дыхательным аппаратам MV 240 (29.4 МПа/300 атм) | шт. | 1 | Испр. |

| | | | | |
|----|---|-----|----|-------|
| 24 | Радиостанция носимая во взрывозащищенном исполнении Motorola GP-340 | шт. | 5 | Испр. |
| 25 | Радиостанции УКВ переносные «Motorola» | шт. | 10 | Испр. |
| 26 | Радиостанции УКВ переносные «Гранит» | шт. | 23 | Испр. |
| 27 | Радиостанции УКВ возимая «Motorola» | шт. | 1 | Испр. |
| 28 | Радиостанции УКВ возимая «Гранит» | шт. | 4 | Испр. |
| 29 | Радиостанция УКВ базовая «Motorola» | шт. | 1 | Испр. |
| 30 | Радиостанции КВ IC-78 (базовая-1 шт., возимая-2шт.) | шт. | 3 | Испр. |
| 31 | Фантом-система для проведения СЛР Ambu Man C | шт. | 1 | Испр. |

Поисково-спасательная служба входит в силы постоянной готовности в соответствии с распоряжением Администрации Томской области от 24.06.2021 года № 345-ра «Об утверждении перечня сил и средств постоянной готовности территориальной подсистемы единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций Томской области»

Нормативы реагирования для выезда оперативной дежурной смены с момента получения сигнала в соответствии с приказом ОГБУ «ТО ПСС» «Об организации служебной деятельности ОГБУ «Томская областная поисково-спасательная служба»

- не более 3-х минут, без получения дополнительного оснащения со склада.

- не более 8-и минут, при необходимости получения дополнительного оснащения со склада.

Для прибытия сотрудников учреждения по сигналу «Общий сбор», выполнения поисково-спасательных работ и участия в ликвидации чрезвычайных ситуациях установить время прибытия: летом – 45 мин., зимой – 60 минут, с момента получения сигнала. Для сотрудников, проживающих фактически за пределами 10-и километровой зоны города Томска, прибытие в летнее и зимнее время увеличивается на 20 минут.

Для проведения водолазных работ установить время прибытия спасателей: летом – 45 мин., зимой – 60 минут с момента оповещения спасателей. Для сотрудников, проживающих фактически за пределами 10-и

километровой зоны города Томска прибытие в летнее и зимнее время увеличивается на 20 минут.

Чрезвычайная ситуация – это нарушение оптимальных условий жизни и деятельности человека, на конкретной территории под влияние каких-либо неблагоприятных факторов, например, авария, стихийные или экологические бедствия и тд., в результате которых возможны людские потери.

В соответствии с планом действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на территории Томской области ОГБУ «ТО ПСС» привлекается к ликвидации ЧС в следующих случаях[4]:

- ✓ В случае угрозы населенным пунктам опасных гидрологических явлений – высокий уровень воды (половодье, зажор, затор, дождевой паводок).
- ✓ В случае угрозы населенным пунктам опасных явлений, возникающих в лесах – лесные пожары и другие ландшафтные (природные) пожары.
- ✓ При возникновении аварий на объектах, имеющих в обороте нефть и нефтепродукты
- ✓ При возникновении аварий на объектах добычи и хранения газа
- ✓ При возникновении ЧС на объектах железнодорожного транспорта

1.3 Поисково-спасательные службы Новосибирской области

Проанализируем характеристику Новосибирской области и сопоставим аварийно - спасательные службы с Томской областью.

В соответствии с Постановлением главы администрации Новосибирской области от 10. Ноября 2002 года №795 создан филиал Государственного казённого учреждения Новосибирской области «Центр по обеспечению мероприятий в области ГО, ЧС и ПБ Новосибирской области» - «Аварийно-спасательная служба Новосибирской области».

Как и изучаемая нами территория Новосибирская область входит в состав Сибирского федерального округа. Область граничит на юге – с Алтайским краем, на юго-западе – с Казахстаном, на севере с Томской

областью, на западе – с Омской областью, на востоке – с Кемеровской областью.

Административным центром области и Сибирского федерального округа является город Новосибирск. Новосибирская область состоит из 5 городских округов, 30 муниципальных районов и 455 поселений. Площадь данной области занимает 177 756 км² это в 1,7 раза меньше Томской области.

Рассмотрев, состав служб Новосибирской области, было изучено, что на данной территории находится 5 ПСО. Численность сотрудников по штату предприятия составляет 128 человек. Данные отряды расположены по всей области равномерно. В таблице .2. наглядно указано, месторасположения отрядов, количество спасателей и зона их ответственности. [5]

Таблица 1.2. ПСО Новосибирской области

| Наименование отряда | Месторасположение | Кол-во спасателей, чел. | Состав дежурной смены | Зоны ответственности | Кол-во человек аттестованных на разные типы работ |
|-------------------------|---|-------------------------|---|---|--|
| Новосибирский ПСО | г. Новосибирск, ул. <u>Большая</u> , 278 стр. | 29 | Дежурство в 8 смен состав смены 3 спасателя | Новосибирский, <u>Каргатский</u> (по обстановке), <u>Коченёвский</u> , <u>Мошковский</u> , <u>Болотнинский</u> , <u>Колыванский</u> , <u>Чулымский</u> , <u>Тогучинский</u> (по обстановке), <u>Ордынский</u> (по обстановке) районы области. | 23 <u>газоспасателя</u> ; 4 спасателей с водолазной специализацией; 3 <u>кинологических</u> расчёта; 4 специалиста допущены к обеспечению безопасности при проведении взрывных работ. |
| <u>Курасукский</u> ПСО | г. Карасук, ул. Коммунистическая, 56. | 20 | Дежурство в 4 смены состав смены 3 спасателя | <u>Карасукский</u> , <u>Краснозёрский</u> , <u>Здвинский</u> (по обстановке), <u>Купинский</u> , <u>Баганский</u> , <u>Кочковский</u> , <u>Доволенский</u> , <u>Чистоозёрный</u> (по обстановке). | 17 <u>газоспасателей</u> ; 2 специалиста допущены к обеспечению безопасности при проведении взрывных работ. |
| <u>Чановский</u> ПСО | р.п. Чаны, 1-ый Советский переулок, 33. | 19 | Дежурство в 4 смены состав смены 3 спасателя | <u>Кыштовский</u> , <u>Усть-Таркский</u> , <u>Венгеровский</u> , <u>Татарский</u> , <u>Чановский</u> , <u>Чистоозёрный</u> (по обстановке). | 17 <u>газоспасателей</u> |
| <u>Искитимский</u> ПСО | пос. Ложок, ул. Гагарина, 18. | 21 | Дежурство в 4 смены состав смены 3 спасателя | <u>Искитимский</u> , <u>Сузунский</u> , <u>Черепановский</u> , <u>Маслянинский</u> , <u>Тогучинский</u> (по обстановке), <u>Ордынский</u> (по обстановке) районы области. | 17 <u>газоспасателей</u> ; 1 кинологический расчёт. |
| <u>Куйбышевский</u> ПСО | г. Куйбышев, ул. 1я Красноармейская, 111. | 24 | Дежурство в 4 смены состав смены 3 спасателя | <u>Куйбышевский</u> , <u>Северный</u> , <u>Барабинский</u> , <u>Убинский</u> , <u>Каргатский</u> (по обстановке), <u>Здвинский</u> (по обстановке). | 20 <u>газоспасателей</u> ; 3 спасателя с водолажной специализацией. |

Новосибирская область одна из самых индустриально развитых регионов Сибири. Регион занимается добычей полезных ископаемых - нефти и газа, каменного угля, торфа. В области получили широкое развитие и обрабатывающие отрасли промышленности, машиностроение, металлообработка, электроэнергетическая и пищевая отрасли.

В данном регионе идет добыча нефти на трех месторождениях Верх-Тарском, Восточно-Тарском и Малоичском, а перерабатывают её в основном на Коченёвском нефтеперерабатывающем заводе.

В городе находятся химические, электромеханические, станкостроительные, котельные, машиностроительные и другие заводы на которых может произойти ЧС.

Анализируя паводковые явления, риски подтопления жилых домов и объектов инфраструктуры чаще всего возникают на р. Карасук, Бакса, Обь (в районе города Новосибирск). Подтопление прибрежных территорий населенных пунктов, дачных участков, хозяйственных объектов на реках: Бакса – с. Пихтовка, Карасук – с. Черновка, с. Решеты, с. Красная Сибирь, с. Кочки. На р. Обь в районе г. Новосибирск (дачные участки). Опираясь на статистические данные прошлых лет и, исходя из прогноза, в зону подтопления с наибольшей вероятностью могут попадать до 13 районов, до 30 населённых пунктов, населения до 19139 человек.

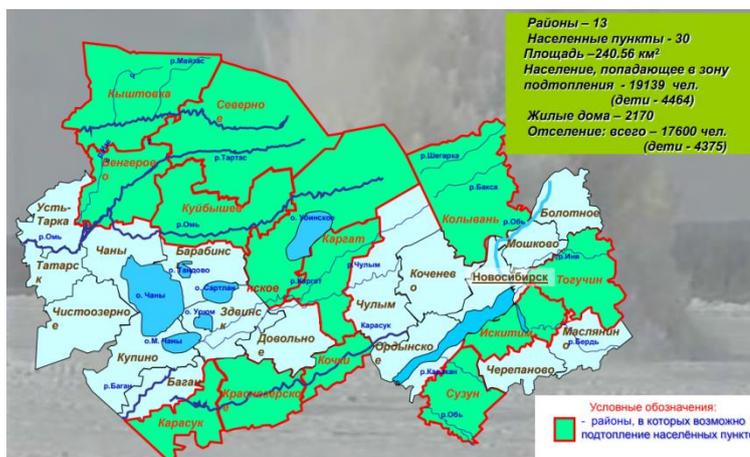


Рис 1.1. Районы возможных затоплений

Анализируя пожарные явления, возникающие в результате неконтролируемого процесса горения, пожары в Новосибирской области могут затронуть до 167 населенных пунктов.

Пожароопасные районы и населенные пункты в зоне возможных лесных пожаров



Рис 1.2. Районы возможных пожаров

Для объяснения характеристики размещения тех или иных поисково-спасательных служб, было проведено сравнение. Для чего, была взята Новосибирская область, граничащая с исследуемым нами регионом, поскольку наибольшее количество данных было собрано в ходе работы, именно по данной территории. Данное сравнение показало, что площадь сравниваемого региона в разы меньше, чем Томская область, хорошо развита промышленность, а так же через данную область проходит федеральная трасса, которая занимает не мало важное место для размещения поисково-спасательных служб, поскольку именно на данное местно приходится большое количество аварий. Помимо этого, на территории данного региона существуют риски подтоплений, которые охватывают около 13 районов и до 30 населенных пунктов. Так же, согласно информации, статистики лесных пожаров в Новосибирской области с 2017 года по 2022 год (на начало июня) выглядит следующим образом:

- 2017 год: 126 лесных пожаров, общая площадь поражения составила 17 684,2 гектара;

- 2018 год: 42 лесных пожара, общая площадь поражения составила 6 248,3 гектара;

- 2019 год: 109 лесных пожаров, общая площадь поражения составила 37 202,3 гектара;

- 2020 год: 59 лесных пожаров, общая площадь поражения составила 4 690,5 гектара;

- 2021 год: 66 лесных пожаров, общая площадь поражения составила 8 289,4 гектара;

- 2022 год (на начало июня): 7 лесных пожаров, общая площадь поражения составила 303,1 гектара.

В результате проведенного сравнения можно сказать, что размещение поисково-спасательных отрядов на территории Новосибирской области происходит равномерно, в то время как Томская область имеет лишь один поисково-спасательный филиал.

2 Характеристика исследуемой территории

2.1 Социально-экономическая обстановка Томской области

Сведения о размерах и границах

Федеральный округ: Сибирский федеральный округ

Экономический район - Западно-Сибирский.

Административный центр — Новосибирск

Военный округ - Центральный военный округ— штаб в Екатеринбурге;

Современные границы Томской области были определены Указом Верховного Совета СССР от 13.08.1944 года.

Административный центр - г. Томск.

Территория: 314,4 тыс. кв. км. (1,9% территории РФ).

Население: 1 079,3 тыс. чел.

Изучаемая нами территория занимает юго-восточную часть Западной Сибири, в среднем течении Оби. Расположение данной территории составляет 785 км с запада на восток и 610 км с юга на север. Томская область имеет большую площадь, которая превышает 314 кв. км. Территория области, для более легко управления, разделена на несколько неравномерных административных единиц.

Граничит на Северо-западе с Ханты-Мансийским автономным округом, на западе с Тюменской и Омской областью, на востоке — с Красноярским краем, на юге — с Кемеровской и Новосибирской областями.

Самый крупный город в исследуемой местности является центр – город Томск. Так как здесь население превышает 594 тысячи человек, этот город занимает первое место по численности, но данный район очень сильно уступает другим административным единицам по такому показателю, как площадь. При такой значительной крупной площади самой области, Томск составляет всего 294 квадратных километра. Следовательно, самый густонаселённый – Томский район, плотность населения в нём составляет 8,2 чел./км²

Если рассматривать все административные единицы данной области, то можно выделить самый крупный – Карагасовский район, который занимает больше 86 тысяч квадратных километров, или 27,4 % территории области. Но в тоже время, самый мало населенный район данной области в котором проживает 19 тысяч человек, имеет плотность 0,2 чел./км².

Рассмотрим самый маленький район, площадь которого составляет всего лишь 3909 квадратных километра, но при этом по населению он не уступает, а то и превосходит крупнейшие районы области: больше 20 тысяч человек.

Из данной характеристики, можно заметить, что область имеет большую площадь территорий, но население расположено неравномерно. На это влияет, исторические факторы, рабочие места в районах и размеры территории пригодные для жизни, так как область болотистая, большая часть территории пустует.

Согласно Закону «Об административно-территориальном устройстве Томской области» и Уставу Томской области, субъект РФ включает следующие административно-территориальные единицы:

16 районов;

4 города областного подчинения (Томск, Кедровый, Северск, Стрежевой), один из которых отнесён к категории закрытых административно-территориальных образований (ЗАТО Северск);

2 города районного подчинения (Асино, Колпашево);

570 сельских населённых пунктов;

1 посёлок городского типа (рабочий посёлок Белый Яр).

Томск разделен, в свою очередь на районы: Кировский, Советский, Ленинский и Октябрьский[4].

В таблице 2.1. представлены данные численности населения на 2022 год

Таблица 2.1. Численность населения Томской области

| Районы, города | Всего, тыс. человек | В том числе: | |
|--------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|
| | | Городских населенных пунктов | Сельских населенных пунктов |
| Всего по областям | 1068,3 | 771,6 | 296,7 |
| Г. Кедровый | 3,0 | 1,9 | 1,1 |
| Тегульдетский район | 6,0 | - | 6,0 |
| Александровский район | 7,6 | - | 7,6 |
| Зырянский район | 10,9 | - | 10,9 |
| Чаинский район | 11,4 | - | 11,4 |
| Бакчарский район | 11,5 | - | 11,5 |
| Кривошеинский район | 11,6 | - | 11,6 |
| Парабельский район | 11,9 | - | 11,9 |
| Молчановский район | 12,3 | - | 12,3 |
| Верхнекетский район | 15,4 | 8,2 | 7,2 |
| Первомайский район | 16,4 | - | 16,4 |
| Каргасокский район | 18,4 | - | 18,4 |
| Шегарский район | 19,0 | - | 19,0 |
| Кожевниковский район | 20,2 | - | 20,2 |
| Асиновский район | 33,3 | 24,5 | 8,9 |
| Колпашевский район | 36,5 | 22,2 | 14,4 |
| Г.Стрежевой | 38,9 | 38,9 | - |
| Томский район | 81,5 | - | 81,5 |
| ЗАТО Северск | 111,5 | 105,2 | 6,2 |
| Г. Томск | 591,6 | 570,8 | 20,8 |

Таблица 2.2. Плотность населения Томской области

| Наименование территории (муниципальный район) | Плотность населения, чел/кв.км |
|---|--------------------------------|
| Каргасокский район | 0,2 |
| Александровский район | 0,3 |
| Парабельский район | 0,3 |
| Верхнекетский район | 0,4 |
| Бакчарский район | 0,5 |
| Тегульдетский район | 0,5 |
| Колпашевский район | 2,1 |
| Томский район | 8,2 |

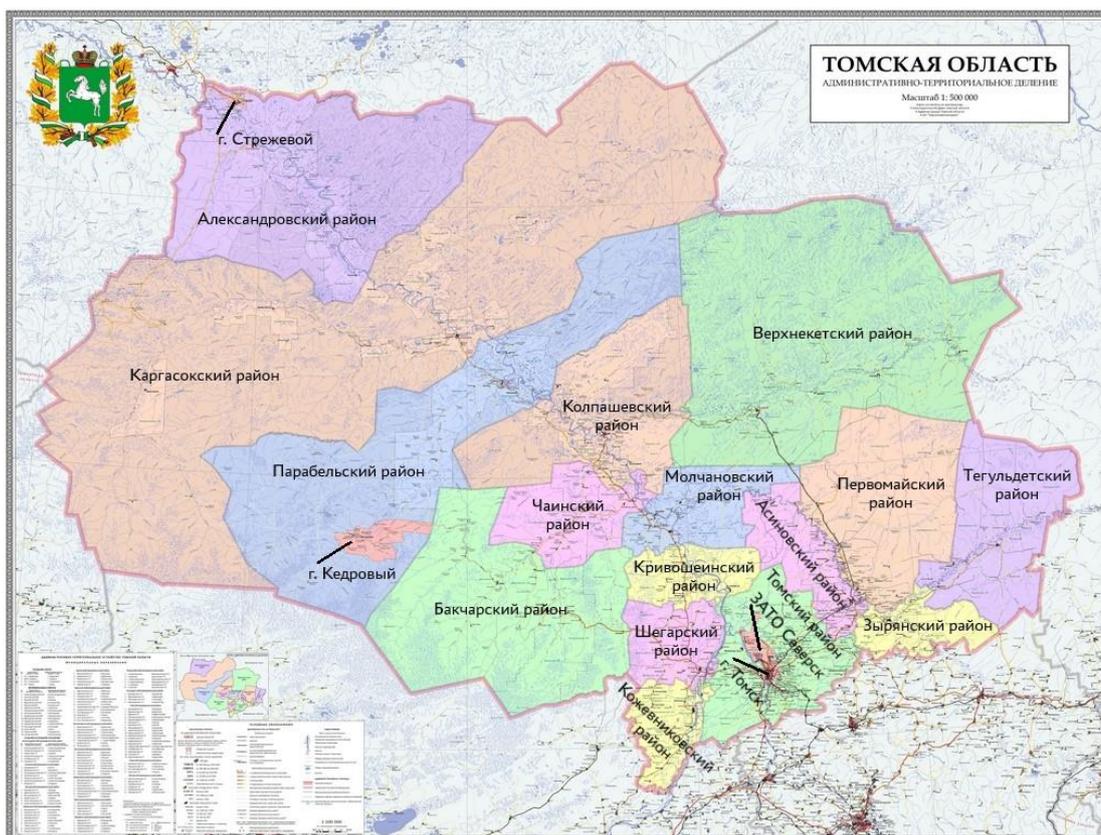


Рисунок 2.1. – карта Томской области

На территории Томской области проходят 3 магистральных нефтепровода в одностороннем исполнении, эксплуатируемые АО «Транснефть – Западная Сибирь». В данном предприятии образован новый филиал - Томское районное нефтепроводное управление, зона ответственности которого распространяется на объекты, находящиеся в четырех районах Томской области.

В управление Томского РНУ были переданы магистральные нефтепроводы Александровское – Анжеро-Судженск, Игольско-Таловое – Парабель общей протяженностью 1076,7 км.

Магистральный газопровод «НГПЗ-Парабель-Кузбасс». Общая протяженность магистральных газопроводов и газопроводов-отводов по территории области составляет 1743 км.

На территории Томской области расположены 5 компрессорных станций: КС «Александровское» (р.ц. Александровское), КС «Вертикос» (пос. Вертикос), КС «Парабель» (р.ц. Парабель), КС «Чажемто» (пос. Чажемто), КС «Володино» (пос. Володино).

Общая протяженность железнодорожных путей – 594 км, в том числе путей общего пользования – 346 км (одноколейная железнодорожная линия «Тайга – Томск – Асино – Белый Яр», из них электрофицированных – 86 км. На территории Томской области расположены 21 железнодорожная станция, основные железнодорожные узлы – станции: Томск-II (внекл. участковая), Томск-I (грузовая 3 кл), Томск грузовой (грузовая 2 кл), Копылово (грузовая 3 кл). Наличный парк ж/д транспорта в ед.: пассажирских вагонов –208, восстановительных поездов –1, пожарных поездов – 2. Имеется одиннадцать железнодорожных мостов.

2.2 Природные условия Томской области

Томская область имеет континентальный климат. С коротким и теплым летом иногда жарким, и продолжительно холодной зимой, которая бывает довольно суровая и снежная. С Средней Азии и Арктики довольно свободно проникают воздушные массы, что влияет на неустойчивость погоды, которые ведут к резким изменениям в сравнительно короткие периоды времени.

Минимальная температура в Томской области приходится на первый месяц года, средняя температура изменятся от -18,9°С до -21,1°С на юге, от -20,9°С до -22,8°С на севере. Самая минимальная температура в отдельных районах может достигать – -57-58 °С. Максимальная температура зимой может составить 4-6 °С.

На изучаемой территории самым теплым месяцем является июль, от 16,5-17,1°С на северо-востоке и заболоченных западных районах до 17,9°С на юге-востоке. Так же летом могут случаться заморозки.

В среднем годовое количество осадков меняется от 400-570мм. В основном самое наибольшее количество осадков выпадает на западе области, а также на востоке и северо-востоке. Наибольшее количество осадков в виде ливней выпадает в теплый период года. Зимой количество осадков от общего количество в год составляет 22-34%. [7]

Томская область является самой заболоченной территорией, нигде в мире нет такого распространения заболоченных лесов и болот. Рельеф плоский и как было выше упомянуто заболоченный.

Леса покрывают около 60 % территории. Тайга образована в основном хвойными породами – сосной, сибирским кедром, елью и пихтой; из лиственных доминируют береза и осина. В данной местности, почти 1/3 территории занимают трудно проходимые болота, которые составляют 90 тысяч гектар

Данная местность очень богата водными ресурсами, количество рек и ручьев превышает 19 тысяч, главная река в области была и остается Обь, которая связывает ее с многими другими областями. Река имеет притоки, каждая из которых впадает в реку именно в Томской области. Навигационный период здесь довольно большой – около полугода, что придает всем судоходным рекам стратегическую важность.

2.3 Возможные ЧС

Происшествие, возникнувшие в результате стихийного бедствия, природного явления, аварии или катастрофы, повлекшее за собой ущерб природе, здоровью людей, и нанес человеческие потери, которое произошло на определённой территории, является чрезвычайной ситуацией.[6]

Классификация ЧС:

✓ Техногенные

Техногенным ЧС это ситуации, причиной возникновения которых, являются технические объекты, такие как, взрывы, аварии на химических объектах, пожары, выбросы вредных веществ, обрушение сооружений.

✓ Природные

- Геологические: землетрясения, оползни, сели, снежные лавины, обвалы.

- Метеорологические: ураганы, снежные и пыльные бури, град, сильный дождь, сильный снегопад, сильный длительный морозы.

- Гидрологические: наводнения, заторы, зажоры.

- Природные пожары: лесные, торфяные.

✓ Биолого-социальные

Под данным происшествием подразумевается, нарушение условий жизни населения, существование инфекционных заболеваний, ухудшение условий жизни с/х животным и растениям.

✓ Экологические

Обстановка на территории в результате возникновения источника ЧС, который повлек разрушение отдельных экологических систем, ухудшение здоровья населения и сокращение продолжительности жизни.

Томская область расположена в зоне риска, природных катастроф, таких как лесные пожары, наводнения, оползни, аварии на промышленных объектах.

Всего в паводкоопасных зонах (затопления в результате весеннего половодья, активного снеготаяния, снегодождевых и дождевых паводков) на изучаемой территории (по наихудшему сценарию развития обстановки):

- 86 участков автомобильных дорог (фед.-5, регион.-38, межмуниц.-5 и местные-38);

- 12 участков железных дорог;

- 31 автомобильный мост (регион.- 4, местного - 26, областного - 1);

- бесхозных гидротехнических сооружений не имеется.

Несмотря на случайный характер распределения пожаров, всегда есть места, где они возникают постоянно, особенно данная территория подвергается пожару именно из-за своей природной особенности, в области обитает достаточно много хвойных лесов, и жаркое сухое лето.

Так, 85 % возгораний происходят на расстоянии до 10 км от ближайшего населенного пункта. Количество пожаров от гроз, наоборот, быстро увеличивается по мере удаления от жилых поселков: более 90 % пожаров от гроз происходят на расстоянии более 50 км от поселений.

2.2.1 Статистика происшествий в Томской области

По данным статистики Томской области, за 2020 год в регионе произошло 2485, за 2021 год произошло 2408 чрезвычайных ситуаций различного характера. Из них:

Таблица 2.3. Статистика ЧС за 2020-2021 год

| Вид чрезвычайных ситуаций | За 2020 год, кол-во | За 2021 год, кол-во |
|---|------------------------|------------------------|
| пожары в жилых домах; | 98 | 115 |
| пожары в многоквартирных домах; | 12 | 13 |
| пожары в нежилых помещениях; | 39 | 43 |
| пожар на транспорте; | 22 | 34 |
| травматических происшествия на объектах производства; | 24 | 17 |
| аварии на водных объектах; | 3 | 4 |
| на объектах электроснабжения; | 13 | 15 |
| на объектах газоснабжения; | 16 | 9 |
| на объектах нефтегазовой промышленности; | 7 | 10 |
| на объектах химической промышленности; | 7 | 8 |
| ЧП на транспорте; | 16 | 14 |
| ЧП на объектах железнодорожного транспорта; | 3 | 5 |
| ЧП на объектах воздушного транспорта; | 4 | 7 |
| ЧП на объектах метрополитена; | 1 | 3 |
| ЧС связанные с неблагоприятными погодными условиями; | 43 | 35 |
| ЧС связанные с авариями на коммунальном оборудовании. | 63 | 46 |
| Погибли | 57 | 64 |
| Пострадали | 226 | 247 |

По данным статистики можно сделать вывод, что к самым часто возникающим чрезвычайным ситуациям за рассмотренный период времени относятся:

- пожары в жилых домах;
- пожары в нежилых помещениях;
- пожар на транспорте;

- травматические происшествия на объектах производства;
- ЧП на транспорте;
- ЧС, связанных с неблагоприятными погодными условиями;
- ЧС, связанных с авариями на коммунальном оборудовании.

В результате приведенной характеристики и возможных чрезвычайных ситуаций Томской области мы видим полную картину, как источников возникновения, так и динамику возможных ситуаций на данной территории, что послужит основой для дальнейшей работы.

Также можно дополнить, что в каждом субъекте РФ спасательные службы проводят такие работы, как поиск заблудившихся и утонувших в водоемах людей.

В Томской области, за 2020 год, было 36 утонувших человек, включая семерых детей. Наибольшее скопление числа утонувших приходится на Томский, Кривошеинский и Асиновский районы.

Как уже было упомянуто в предыдущей главе, на территории Томской области находится одна ОГБУ «ТО ПСС», которая недостаточно соответствует критериям его размещения.

3 Обоснование размещения филиалов ОГБУ «ТО ПСС»

3.1 Риски возникновения природных пожаров

Природные особенности изучаемой территории, позволяют утверждать, что риски лесных пожаров в данной местности, очень высоки. Так как область состоит из большого количества хвойных лесов и имеет жаркое сухое лето.

Проблема горения лесов, затрагивает данную область почти каждый год, чаще всего пожары начинаются с мая и составляют почти 130 дней. По статистики на данной территории преимущественно развит низовый пожар, который составляет 80-93%, в то время как верховый пожар составляет 7%.

[8]

Зная дифференциацию степени рисков возникновения лесных пожаров по районам Томской области, была построена карта-схема (рис .3.1)

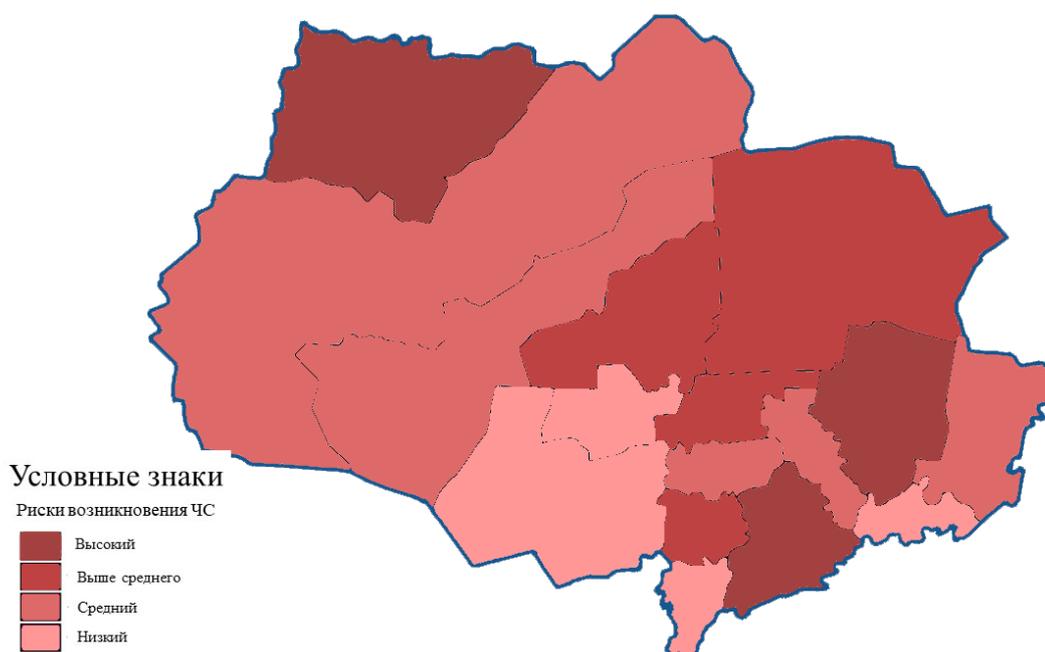


Рисунок 3.1. Риски возникновения лесных пожаров по районам

В результате анализа выше приведённой карты-схемы необходимо отметить, что территории с наиболее высоким показателем риска возникновения пожаров являются Томский, Первомайский и Александровский, в свою очередь с наименьшим Колпашевский, Верхнекетский, Молчановский и Шегарский район.

3.2 Риски подтоплений (затоплений)

В период половодья из-за высокого запаса воды в снежном покрове бассейна реки Оби, населенные пункты Томской области могут попасть в зону затопления. В зону затопления, могут попасть линии электропередач, участки автодорог, дачные участки и сельскохозяйственные угодья, условия прохождения половодья из года в год не совсем благоприятны.

Зная распространение степени рисков затопления и подтопления в результате половодья и паводка, можно говорить о том, что преимущественно затопляемыми районами являются: Колпашевский, Чаинский, Бакчарский, Кривошеинский, Томский и Александровский.

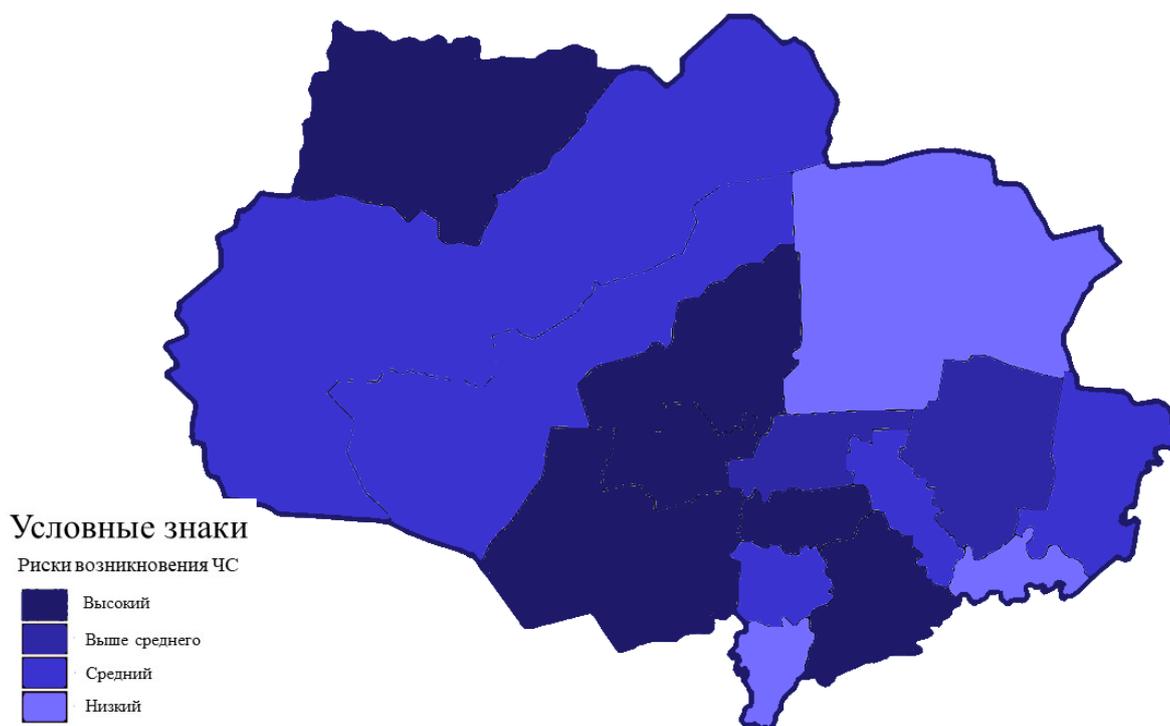


Рисунок 3.2. Риски затопления и подтопления в результате половодья, паводка по районам

3.3 Риски возникновения аварий на объектах ТЭК и системах ЖКХ

На объектах ТЭК вероятность происхождения аварий, чаще всего обусловлено, износом оборудования, выходом из строя оборудования, и так же человеческим фактором и тд.

Отрасль ЖКХ, которая создает безопасное и комфортабельное проживание населения, имеет риск аварий, чаще всего это взрывы, бытового газа или газовых баллонов, используемых для проведения монтажных работ, так же большой ущерб наносят ситуации связанные с нарушением энергосбережения и изношенностью основных фондов.

Перечень объектов жизнеобеспечения, расположенных на территории Томской области, включает в себя 145 объектов, в том числе:

- 28 объектов электроснабжения;
- 10 объектов теплоэлектроснабжения;
- 67 объектов теплоснабжения;
- 40 объектов водоснабжения и водотведения, из них:
 - 6 объектов тепло-водоснабжения;

- 11 объектов водоснабжения;
- 5 объектов водоотведения
- 18 объектов смешанного назначения

Зная степень рисков возникновения аварий на объектах ТЭК и системах ЖКХ, можно сделать вывод, что Верхнекетский и Кривошеинский район имеют высокий риск аварий на объектах ЖКХ. А поскольку в Томском районе больше количество ТЭК, он имеет высокий риск аварий на объектах энергетики.

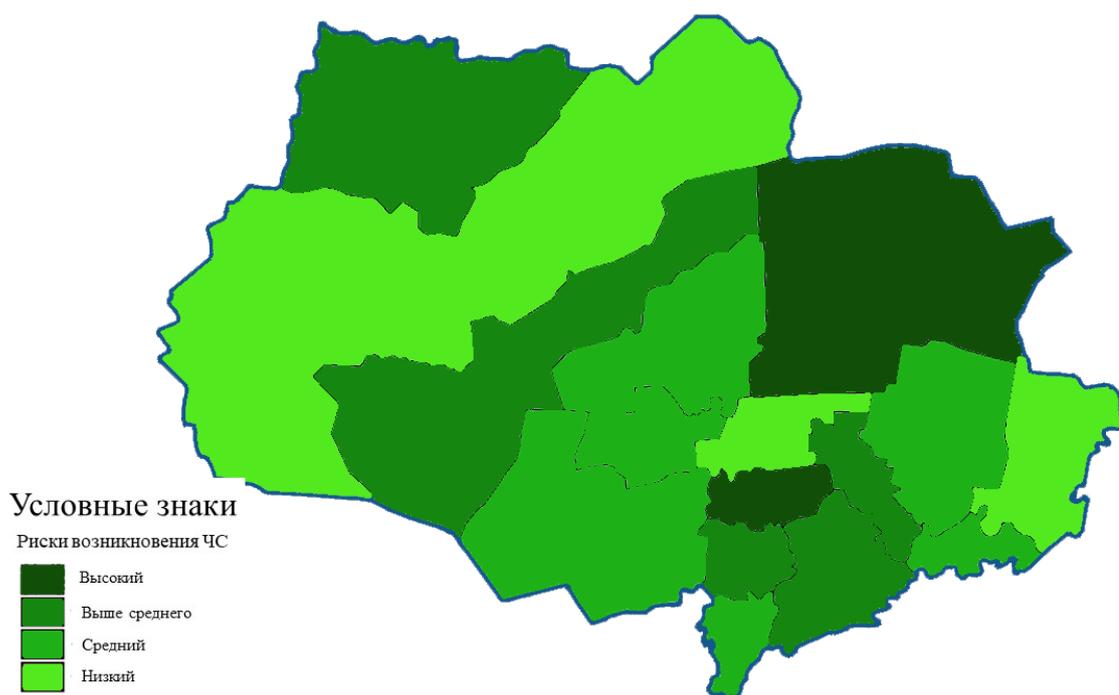


Рисунок 3.3. Риск возникновения аварий по районам на объектах ЖКХ

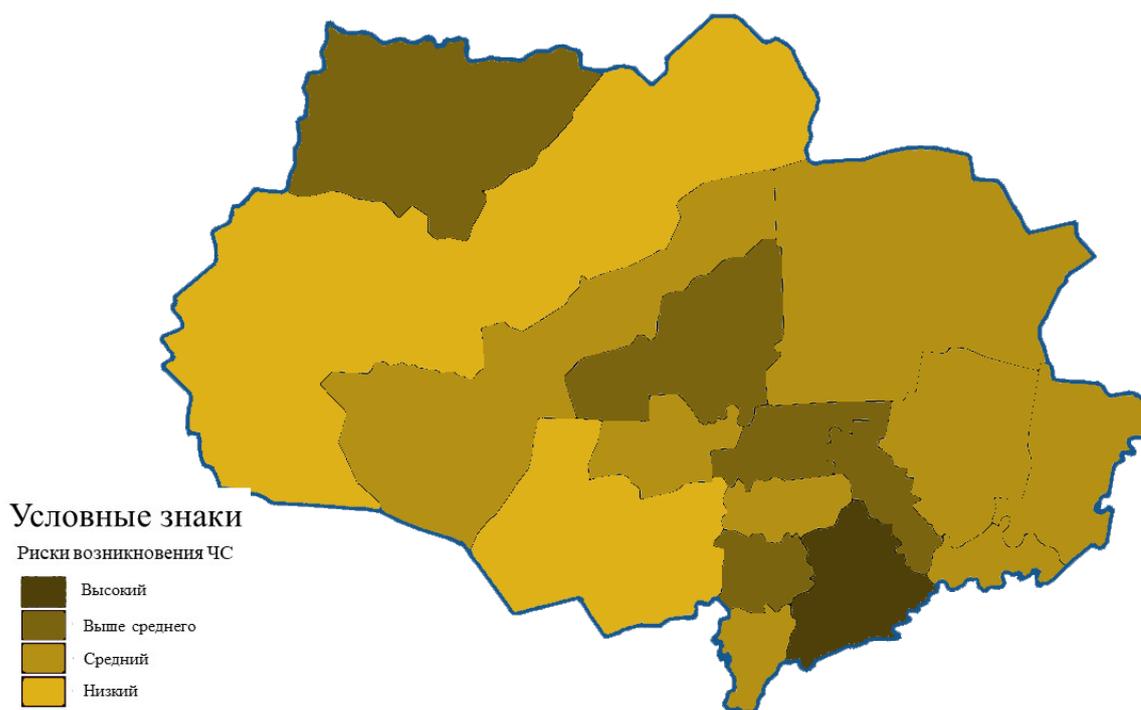


Рисунок 3.4. Риск возникновения аварий по районам на объектах энергетики

3.4 Зависимость погибших при ДТП от времени реагирования

По данным, на 1 января 2021 года, в Томской области было зарегистрировано около 443 тысяч автомобилей, включая легковые автомобили, грузовики, автобусы и другие виды транспорта.

Сравнивая эти данные с аналогичной статистикой предыдущих лет, можно отметить, что количество автотранспорта в Томской области постепенно растет. Например, на 1 января 2018 года в области было зарегистрировано около 420 тысяч автомобилей, а на 1 января 2015 года - около 391 тысячи автомобилей.

При этом, рост автотранспорта в Томской области может приводить к увеличению пробок на дорогах, загрязнению окружающей среды и увеличению травматизма.

В Российской Федерации при ДТП погибло более 35 тыс. человек и около 200 тыс. получили травмы, материальный ущерб составил 369 млрд. рублей.

Распределение смертности от тяжелых повреждений в России в зависимости от времени наступления смерти:

- 50% пострадавших погибает в течение первых минут на месте происшествия;

- 30% - в первые 2 часа после травмы;

- 20% - в течение 5 суток после травмы.

Следовательно, большинство людей погибает на догоспитальном этапе, а другая половина - не дождавшись прибытия медицинской помощи и поисково-спасательных служб.

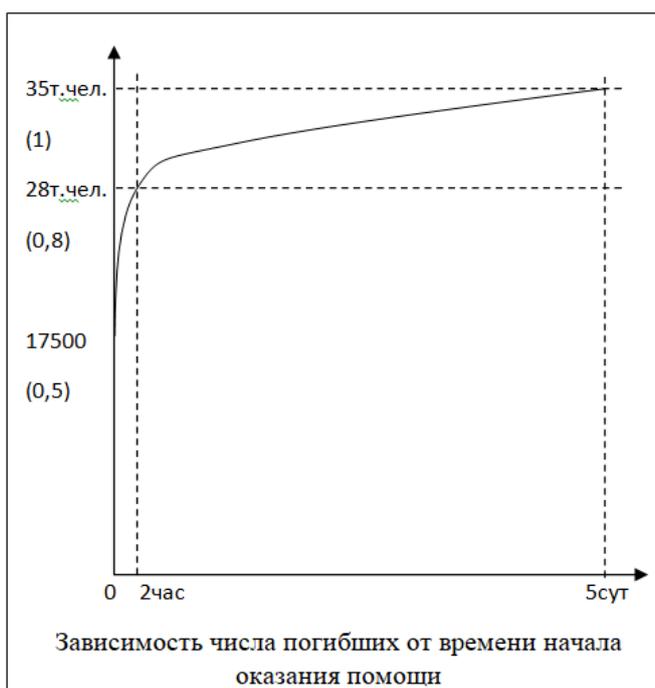


Рисунок 3.5. Зависимость числа погибших от времени начала оказания помощи

Для вычисления зависимости доли погибших от времени начала оказания помощи проведем аппроксимацию изображенного на рисунке 3.5. графика. Долю погибших людей обозначим как Y , а число часов до начала оказания помощи – t .

Аппроксимировать будем для $0,5 < Y < 1$ и $0 < t < 120$. Аппроксимируем степенной функцией вида:

$$t = aY^2 + bY + c$$

Подставив известные значения Y и t , получим:

$$Y=0.5 \quad 0 = aY^2 + bY + c = 0.25a + 0.5b + c$$

$$\begin{aligned}
Y=0.8 \quad 2 &= aY^2 + bY + c = 0.64a + 0.8b + c \\
Y=1 \quad 120 &= aY^2 + bY + c = a + b + c \\
& c = 120 - a - b \\
0 &= 0.25a + 0.5b + 120 - a - b = 120 - 0.75a - 0.5b \\
2 &= 0.64a + 0.8b + 120 - a - b = 120 - 0.36a - 0.2b \\
& 120 = 0.75a + 0.5b \\
& b = 240 - 1.5a \\
& 118 = 0.36a + 0.2b \\
118 &= 0.36a + 0.2(240 - 1.5a) \\
0.36a + 48 - 0.3a &= 118 \\
0.06a &= 70 \\
a &= 1166.7 \\
b &= -1510 \\
c &= 463.3
\end{aligned}$$

Проверка:

$$\begin{aligned}
Y=0.5 \quad 0 &= 0.25 * 1166,7 + 0.5 * (-1510) + 463,3 \\
Y=0.8 \quad 2 &= 0.64 * 1166,7 + 0.8 * (-1510) + 463,3 \\
Y=1 \quad 120 &= 1166,7 - 1510 + 463,3
\end{aligned}$$

Сгенерируем ситуацию: произошло дорожно-транспортное происшествие на трассе 69К-2 Новоколомино - Чажемто. Минимальное расстояние от ул. Путевой 38 (где расположено ПСС) до места происшествия составляет $S=265$ км.

Возьмем средне допустимую скорость движения поисково-спасательной службы по автотрассе $V=80$ км/ч

$$t = \frac{S}{V} = \frac{265}{80} = 3.3 \text{ ч}$$

$$\begin{aligned}
3.3 &= 1166,7 * Y^2 + (-1510) * Y + 463,3 \\
1166,7 * Y^2 + (-1510) * Y + 463,3 - 3.3 &= 0 \\
1166,7 * Y^2 + (-1510) * Y + 459,7 &= 0
\end{aligned}$$

$$Y = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$Y = \frac{-(-1510) \pm \sqrt{(-1510)^2 - 4 * 1166.7 * 459,7}}{2 * 1166.7}$$

$$Y = 0.4906$$

$$Y = 0.8036$$

Если поисково-спасательная служба выезжает с Молчанова, то расстояние до места происшествия будет составлять S=71 км.

$$t = \frac{S}{V} = \frac{71}{80} = 0.9 \text{ ч}$$

$$0.9 = 1166,7 * Y^2 + (-1510) * Y + 463,3$$

$$1166,7 * Y^2 + (-1510) * Y + 463,3 - 0.9 = 0$$

$$1166,7 * Y^2 + (-1510) * Y + 462,4 = 0$$

$$Y = \frac{-(-1510) \pm \sqrt{(-1510)^2 - 4 * 1166.7 * 462,4}}{2 * 1166.7}$$

$$Y = 0.4973$$

$$Y = 0.7969$$

$$Y = 0,498 - 0,493 = 0,0067$$

$$0,0067 * 35000 = 235 \text{ человек в год}$$

Годовой ВВП на душу населения России в 2020 году составил 640,5 тысячи рублей. По данным человек проживет 70,1 года. Значит, его жизнь стоит 44,9 млн рублей.

Гражданин России работает, получает заработную плату, платит подоходный налог. Работодатель платит за него единый социальный налог. При этом заработная плата и ЕСН фактически потребляется самим работником, а подоходный налог поступает в распоряжение государства. Ущерб от гибели гражданина наносит ущерб государству. Оно недополучит суммы с подоходного налога. Ущерб, наносимый гибелью гражданина предприятию работодателя состоит из компенсационных выплат родственникам погибшего (до 2 млн.рублей, расходы на погребение и выплаты пенсий по потере кормильца).

$$235 * 6 = 1,41 \text{ млрд рублей}$$

Материальный ущерб при потере человека на ДТП в год составит 1,41 млрд. рублей, по всей России. Для Томской области дает малый но положительный эффект.

Таким образом, совокупность представленных рисков возникновения на территории Томской области, даёт нам возможность провести анализ и составить обобщающую карту-схему, которая отображает средние показатели рисков в каждом районе исследуемого региона (рис. 3.6.)

Для этого на каждый риск, возьмем числовое значение:

Высокий риск – 1 балл

Выше среднего – 2 балла

Средний – 3 балла

Низкий – 4 балла

Таблица 3.1. Риски возникновения на территории Томской области

| Районы, города | Риск лесных пожаров | Риск затопления | Риск аварий на объектах ЖКХ | Риск аварий на объектах энергетик и | Общий риск |
|-----------------------|---------------------|-----------------|-----------------------------|-------------------------------------|------------|
| Томский район | 1б | 1б | 2б | 1б | 1б |
| Александровский район | 1б | 1б | 2б | 2б | 2б |
| Асиновский район | 3б | 3б | 2б | 2б | 2б |
| Верхнекетский район | 2б | 4б | 1б | 3б | 2б |
| Кривошеинский район | 3б | 1б | 1б | 3б | 2б |
| Молчановский район | 2б | 2б | 4б | 2б | 2б |
| Колпашевский район | 2б | 1б | 3б | 2б | 2б |
| Первомайский район | 1б | 2б | 3б | 3б | 2б |
| Шегарский район | 2б | 3б | 2б | 2б | 2б |
| Кожевниковский район | 4б | 4б | 3б | 3б | 3б |
| Зырянский район | 4б | 4б | 3б | 3б | 3б |
| Каргасокский район | 3б | 3б | 4б | 4б | 3б |
| Бакчарский район | 4б | 1б | 3б | 4б | 3б |
| Парабельский район | 3б | 3б | 2б | 3б | 3б |
| Тегульдетский район | 3б | 3б | 4б | 3б | 3б |
| Чаинский район | 4б | 1б | 3б | 3б | 3б |

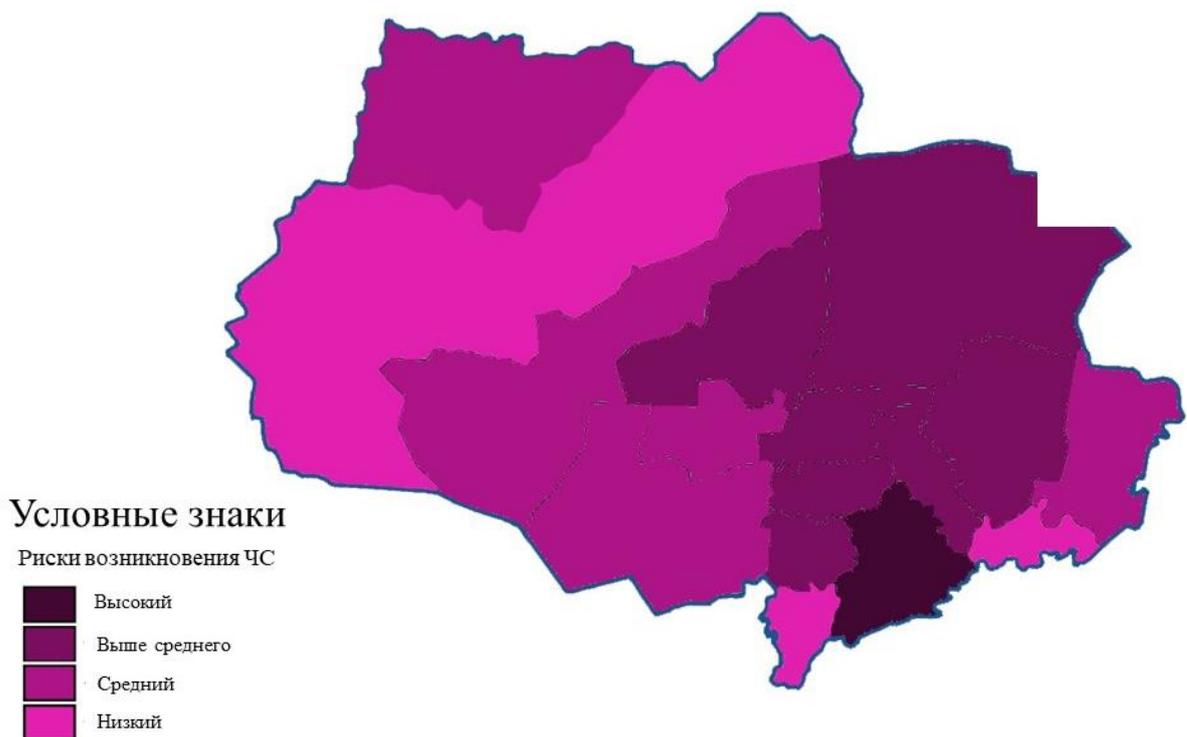


Рисунок 3.6. Карта-схема совокупности рисков возникновения аварий по районам в Томской области

По карте-схеме видно, что наиболее высокие риски возможных чрезвычайных ситуаций, приходится на правую сторону Томской области, и захватывают такие районы как: Верхнекетский, Колпашевский, Кривошеинский, Молчановский, Первомайский, Асиновский, Томский и Шегарский район.

Вместе с тем организация дополнительных филиалов ОГБУ «ТО ПСС» позволит значительно снизить потери от лесных пожаров, подтоплений, крупных аварий на ЖКХ и объектах энергетики. Следовательно, целесообразно открывать поисково-спасательные службы в Томской области.

Для снижения рисков возможных ЧС необходимо, размещение дополнительных поисково спасательных служб.

3.5 Разбиение ПСС на филиалы

Для Томской области необходимо 3 поисково-спасательные службы, в таких районах как, Молчановский и Асиновский.

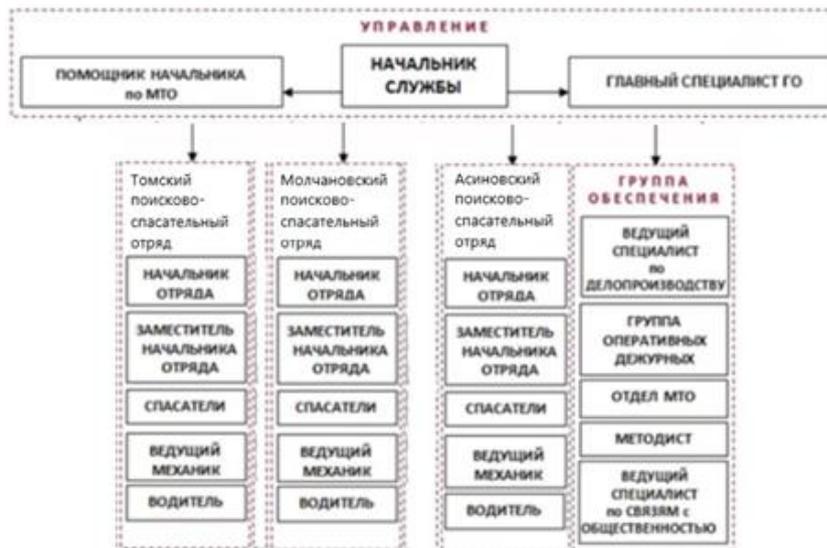


Рисунок 3.7. Структура аварийно-спасательной службы Томской области

Для размещения филиалов ПСС, необходимо найти территорию, которая будет соблюдаться всем нормативным документам, следует, создать необходимые помещения для работы поисково-спасательной службы и оборудовать необходимым снаряжением для выполнения поставленных задач.

Таблица 3.2. Типовой состав помещений поисково-спасательных служб и отрядов

| № п/п | Помещения | Ориентировочная площадь, кв.м | Примечание |
|-------|--|-------------------------------|------------|
| | Служебные помещения: | | |
| 1 | Кабинет начальника службы | 20 | |
| 2 | Узел связи | 20 | |
| 3 | Комната дежурного по ПСС | 16 | |
| 4 | Комната для размещения и работы спасателей в дневное время | 5*N | |
| 5 | Консультационно-методический кабинет | 40 | |
| 6 | Инструкторская | 14 | |
| 7 | Медицинский пункт: | | |
| | кабинет врача; | 12 | |
| | процедурная; | 14 | |
| 8 | Кабинет бухгалтера | 10 | |
| 9 | <u>Делопронаводство</u> | 12 | |

| | | | |
|----|---|--------------------------------|------------|
| | Хозяйственно-бытовые помещения: | | |
| 1 | Спальные помещения для дежурной смены | 6*N | |
| 2 | Кухня-столовая | 3*N | На 20 мест |
| 3 | Кладовая для хранения продуктов | 8 | |
| 4 | Гардеробная-раздевалка | 16 | |
| 5 | Туалет с умывальником | 4 | |
| 6 | Душевое помещение с раздевалкой | 12 | |
| | Вспомогательные помещения и сооружения: | | |
| 1 | Радиомастерская: | 11 | |
| 2 | Аккумуляторная | 18 | |
| 3 | Фотолаборатория | 8 | |
| 4 | Хранилище для снаряжения и инвентаря спасательного фонда | 30 | |
| 5 | Помещение для сушки одежды, обуви и снаряжения | 24 | |
| 6 | Помещение для хранения транспорта (автомашин, катера, мотонаот) | | |
| 7 | Автослесарная мастерская | 80 | |
| 8 | Помещение для электростанций | 24 | |
| 9 | Котельная | | |
| 10 | Помещения для сторожа | 12 | |
| 11 | Склад топлива | | |
| 12 | Помещение для поисковых собак: Кабина; вольер. | 9 на 1 собаку в т.ч. 3 6 | |
| 13 | Кухня для приготовления пищи собакам | 10 | |
| | Учебный центр | | |
| 1 | Учебный класс ПСС | 40 | |
| 2 | Учебный класс ПСО | 40 | |
| 3 | Учебный полигон | | |
| 4 | Полигон для тренировки собак | 4000 | |

При развитии поисково-спасательных служб в Томской области, можно уменьшить время реагирования на чрезвычайные ситуации, тем самым снизить количество погибших и пострадавших, а так же увеличить время заблаговременного прекращения какой либо аварии.

Если в Томской области создать дополнительные поисково-спасательной службы в Асиновском и Молчановском районе, то по рисунку 3.8. можно увидеть на какие территории сможет среагировать служба в течение часа, для этого посчитаем расстояние проезда от качества дороги.

Расчет проезда ПСС от качества дороги и извилистости может быть выполнен с использованием формулы, которая учитывает длину пути, время проезда, среднюю скорость движения, а также коэффициент извилистости дороги.

Коэффициент извилистости дороги - это показатель, который характеризует степень извилистости дороги и ее сложность для проезда. Он может быть определен как отношение длины фактического пути движения к расстоянию между начальной и конечной точками маршрута.

Коэффициент извилистости дороги может быть рассчитан с помощью специальных программ, которые учитывают множество параметров, таких как тип дороги, ее ширина, наличие поворотов и пересечений, наличие подъемов и спусков, и др. Также коэффициент извилистости может быть определен с помощью специальных измерительных инструментов и оборудования, которое устанавливается на автомобилях и позволяет записывать данные о характеристиках дороги во время ее проезда.

В некоторых случаях, коэффициент извилистости может быть указан в специальных картах и справочниках, которые используются для планирования маршрутов и определения времени проезда. Однако, следует учитывать, что коэффициент извилистости может меняться от времени года, погодных условий, состояния дороги и других факторов, поэтому рекомендуется использовать актуальные данные при расчетах.

Например, пусть требуется рассчитать время проезда ПСС по извилистой дороге длиной 85 км, на которой качество дороги снижает среднюю скорость движения на 10%. Предположим, что средняя скорость движения скорой помощи без учета качества дороги составляет 110 км/ч, а коэффициент извилистости дороги равен 1,2.

Тогда время проезда можно рассчитать по формуле:

$$t = \left(\frac{L * k_{\text{изв}}}{(1 - k_{\text{кач.дорог}})} \right) * \frac{1}{v}$$

где Коэффициент - коэффициент, учитывающий влияние качества дороги на среднюю скорость движения. В данном случае, коэффициент будет равен 0,1 (или 10%).

$$t = \left(\frac{85 * 1,2}{(1 - 0,1)} \right) * \frac{1}{110} = 1,03 \text{ час}$$

Таким образом, время проезда ПСС по извилистой дороге с расстоянием 85 км/час составляет 1,03 часа. Следует отметить, что данный расчет является приблизительным и может изменяться в зависимости от конкретных условий дороги и средств передвижения.

Поисково-спасательная служба, которая будет находиться в Асиновском районе, сможет своевременно реагировать на такие районы как: Первомайский, Зырянский, Тегульдетский. В то время как служба в Молчановском районе будет реагировать на Верхнекетский, Колпашевский, Чаинский, Кривошеинский и Бакчарский район. Следовательно, служба, находящаяся в Томске, будет реагировать на самый густонаселенный город в данной области - Томск, и захватывать такие районы как Шегарский и Кожевниковский.

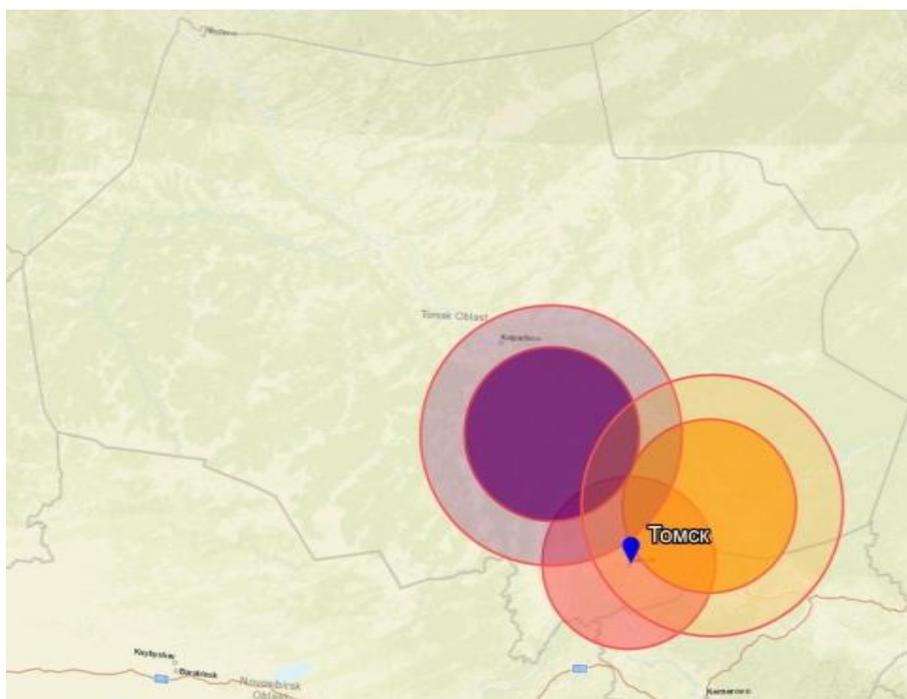


Рисунок 3.8. Расположение дополнительных филиалов в Томской области

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

Студенту:

| | |
|---------------|---------------------------------|
| Группа | ФИО |
| 1ЕМ11 | Ольховской Елизавете Алексеевне |

| | | | |
|---------------------|--------------|------------------------------|------------------------------------|
| Школа | ИШНКБ | Отделение школы (НОЦ) | ОКД |
| Уровень образования | магистратура | Направление/специальность | 20.04.01 Техносферная безопасность |

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

| | |
|---|--|
| 1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i> | - материальные затраты – 2030руб.; - затраты на заработную плату – 296516 руб.; - затраты на специальное оборудование 30 000 руб.; - общий бюджет проекта 328 546,5руб. |
| 2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i> | Накладные расходы 16%; Районный коэффициент 1,3% |
| 3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i> | Размер отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30 % |

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

| | |
|---|---|
| 1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i> | Разработка технического задания, выполнение SWOT-анализа проекта. |
| 2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i> | Сравнительный анализ интегральных показателей эффективности, формирование бюджета НИИ |
| 3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i> | Расчет уравнений эффективности НИИ. |

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

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

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

| | | | | |
|------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------|-------------|
| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
| Доцент ОСГН | Маланина Вероника Анатольевна | к.э.н. | | |

Задание принял к исполнению студент:

| | | | |
|---------------|---------------------------------|----------------|-------------|
| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
| 1ЕМ11 | Ольховская Елизавета Алексеевна | | |

4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Введение

В ходе исследовательской работы по теме «Обоснование размещения филиалов поисково-спасательной службы в Томской области» проводилось изучение нормативных документов по созданию ПСС, для аргументирования расположения еще двух филиалов ОГБУ «ТО ПСС» в Томской области, с целью повышения эффективности осуществляемой деятельности, в рамках действующего законодательства Российской Федерации и Томской области.

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

Потенциальные потребители результатов исследования

В ходе исследовательской работы по теме «Обоснование размещения филиалов поисково-спасательной службы в Томской области» выполняется в качестве исследовательской работы для возможных заинтересованных лиц. Заинтересованными лицами будут являться следующие организации: Томский Политехнический Университет, главное управление МЧС по Томской области, Томская поисково-спасательная служба.

Суть работы заключается в обоснование разработки двух филиалов поисково-спасательной службы, для сокращения времени реагирования на ЧС.

Анализ конкурентных технических решений

В данной работе обоснование размещения филиалов поисково-спасательной службы, неэкономическое регулируется по стандартам.

Swot-анализ

SWOT-анализ представляет собой комплексный анализ научно-исследовательской работы. SWOT-анализ применяют для исследования внешней и внутренней среды проекта

Таблица 4.1. – Матрица SWOT

| | | |
|---|---|---|
| | <p>Сильные стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>С1 Повышение эффективности реагирования на ЧС;</p> <p>С2 Совместная разработка со службой ТО ПСС;</p> <p>С3 Внедрение филиалов в Томскую область</p> | <p>Слабые стороны научно-исследовательского проекта:</p> <p>С1 Частичное или полное отсутствие методического руководства и нормирования по вопросам создания организации;</p> <p>С2 Большие затраты на создание филиалов;</p> <p>С3 Отсутствие полноценной проектной разработки.</p> |
| <p>Возможности:</p> <p>В1. Уменьшение роста пострадавших</p> <p>В2 Уменьшение времени реагирования на ЧС</p> <p>В3 Усиление подразделений МЧС за счет создания ПСС</p> | <p>- многие аварии происходят по всей Томской области. Работы по ликвидации аварий, катастроф и спасению людей проводят поисково-спасательные службы и другие формирования МЧС. Для этого нужно создание новых филиалов в других районах Томской области.</p> | <p>- так как данная проблема актуальна, имеет место для применения в спасательных службах</p> |
| <p>Угрозы:</p> <p>У1. Снижение бюджетного финансирования</p> | | |

После того как сформулированы области SWOT, переходим к реализации второго этапа.

Второй этап состоит в выявлении соответствия сильных и слабых сторон научно-исследовательского проекта внешним условиям окружающей

среды. Это соответствие или несоответствие должны помочь выявить степень необходимости проведения стратегических изменений.

В рамках данного этапа необходимо построить интерактивную матрицу проекта. Ее использование помогает разобраться с различными комбинациями взаимосвязей областей матрицы SWOT

Таблица 4.2. – Интерактивная матрица проекта (возможности и сильные стороны)

| | | | | |
|---------------------|-----------------|----|----|----|
| Возможности проекта | Сильные стороны | | | |
| | | C1 | C2 | C3 |
| | B1 | + | 0 | + |
| | B2 | + | + | + |
| | B3 | + | 0 | + |

Таблица 4.3. – Интерактивная матрица проекта (возможности и слабые стороны)

| | | | | |
|---------------------|----------------|----|----|----|
| Возможности проекта | Слабые стороны | | | |
| | | C1 | C2 | C3 |
| | B1 | - | - | - |
| | B2 | 0 | + | 0 |
| | B3 | 0 | 0 | - |

Таблица 4.4. – Интерактивная матрица проекта (угрозы и сильные стороны)

| | | | | |
|---------------------|-----------------|----|----|----|
| Возможности проекта | Сильные стороны | | | |
| | | C1 | C2 | C3 |
| | У1 | 0 | + | - |
| | У2 | | | |

Таблица 4.5. – Интерактивная матрица проекта (угрозы и слабые стороны)

| | | | | |
|---------------------|----------------|----|----|----|
| Возможности проекта | Слабые стороны | | | |
| | | C1 | C2 | C3 |
| | У1 | - | - | - |
| | У2 | | | |

В рамках третьего этапа должна быть составлена итоговая матрица SWOT-анализа, которая приводится в бакалаврской работе в таблице 4.6.

Таблица 4.6. – SWOT-анализ

| | | |
|--|------------------------|-------------------------------|
| | Сильные стороны | Слабые стороны научно- |
|--|------------------------|-------------------------------|

| | | |
|--|---|--|
| | научно-исследовательского проекта: С1 Повышение эффективности реагирования на ЧС; С2 Совместная разработка со службой ТО ПСС; С3 Внедрение филиалов в Томскую область | исследовательского проекта: С1 Частичное или полное отсутствие методического руководства и нормирования по вопросам создания организации; С2 Большие затраты на создание филиалов; С3 Отсутствие полноценной проектной разработки. |
| Возможности: В1. Уменьшение роста пострадавших В2 Уменьшение времени реагирования на ЧС В3 Усиление подразделений МЧС за счет создания ПСС | В1С1С3 В2С1С2С3 В3С1С3 | В2С2 |
| Угрозы: У1. Снижение бюджетного финансирования | У1С2 | |

Результаты SWOT-анализа учитываются при выборе метода проведения аттестации, выполняемой в рамках исследовательского проекта.

4.2 Планирование научно-исследовательских работ

Структура работ в рамках научного исследования

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке:

– определение структуры работ в рамках научного исследования; –
определение участников каждой работы;

– установление продолжительности работ;

– построение графика проведения научных исследований.

В данном разделе составлен перечень этапов и работ в рамках проведения научного исследования. В нашем случае число исполнителей равно двум.

Порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 4.7.

Таблица 4.7. – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

| Основные этапы | № раб. | Содержание работ | Должность исполнителя |
|--------------------------------|--------|---|-------------------------------|
| Создание темы проекта | 1 | Составление и утверждение темы проекта | Научный руководитель |
| | 2 | Выдача заданий для проекта | |
| Выбор направления исследования | 3 | Поиск и изучение материала по теме | Научный руководитель, студент |
| | 4 | Выбор направления исследований | |
| | 5 | Календарное планирование работ | |
| Теоретические исследования | 6 | Изучение литературы по теме | Студент |
| | 7 | Подбор нормативных документов | |
| Практические исследования | 8 | Проведение теоретических расчетов и обоснований | Студент |
| | 9 | Сопоставление результатов экспериментов с теоретическими исследованиями | |
| Оценка полученных результатов | 11 | Оценка результатов, подведение итогов и оформление работы | Научный руководитель, студент |

Определение трудоемкости выполнения работ

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

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

$$t_{ожi} = \frac{3t_{\min i} + 2t_{\max i}}{5}$$

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

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

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

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

$$T_{pi} = \frac{t_{ожi}}{Ч_i}$$

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

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

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

Разработка графика проведения научного исследования

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

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

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

$$T_{ki} = T_{pi} * k_{\text{кал}}$$

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

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

$k_{\text{кал}}$ – коэффициент календарности.

$$k_{\text{кал}} = \frac{C}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}$$

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

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

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

Согласно данным производственного и налогового календаря на 2023 год, количество календарных дней составляет 365 дней, количество рабочих дней составляет 247, количество выходных 104 дней, а количество праздничных дней 14 дней, таким образом: $k_{\text{кал}} = 1,5$

Таблица 4.8. – Временные показатели проведения научного исследования

| Наименования работ | Трудоемкость работ, чел–дн. | | | Исполнители | Длительность работ в рабочих днях, T_{pi} | | Длительность работ в календарных днях, T_{ki} | |
|--|-----------------------------|-----------|----------|-------------|---|------|---|------|
| | t_{min} | t_{max} | $t_{ож}$ | | Р | С | Р | С |
| Составление и утверждение темы проекта | 2 | 3 | 2.4 | Р | 2.4 | | 3.6 | |
| Выдача заданий для проекта | 1 | 2 | 1.4 | Р | 1 | | 1.5 | |
| Поиск и изучение материала по теме | 2 | 3 | 2.4 | Р,С | 1.2 | 1.2 | 1.8 | 1.8 |
| Выбор направления исследований | 3 | 4 | 3.4 | Р,С | 1.7 | 1.7 | 2.6 | 2.6 |
| Календарное планирование работ | 3 | 4 | 3.4 | Р,С | 1.7 | 1.7 | 2.6 | 2.6 |
| Изучение литературы по теме | 8 | 14 | 10.4 | С | | 10.4 | | 15.6 |

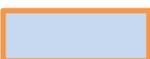
| | | | | | | | | |
|---|----|----|------|-----|-----|------|------|------|
| Подбор нормативных документов | 5 | 11 | 7.4 | С | | 7.4 | | 11.1 |
| Проведение теоретических расчетов и обоснований | 8 | 14 | 10.4 | С | | 10.4 | | 15.6 |
| Сопоставление результатов экспериментов с теоретическими исследованиями | 9 | 12 | 10.2 | С | | 10.2 | | 15.3 |
| Оценка результатов, подведение итогов и оформление работы | 13 | 16 | 14.2 | Р,С | 7.1 | 7.1 | 10.7 | 10.7 |

Таблица 4.9. – Календарный план-график

| № работ | Вид работ | Исполнители | T_k , кал.дн | Продолжительность выполнения работ | | | | | | | | | | | | |
|---------|--|-----------------------|----------------|------------------------------------|--------|--------|------|---|---|--------|---|---|-----|---|---|--|
| | | | | Февраль | | | Март | | | Апрель | | | Май | | | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | Составление и утверждение темы проекта | Руководитель | 4 | □ | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Выдача заданий для проекта | Руководитель | 2 | | □ | | | | | | | | | | | |
| 3 | Поиск и изучение материала по теме | Руководитель, студент | 3 | | □ ■ | | | | | | | | | | | |
| 4 | Выбор направления исследований | Руководитель, студент | 3 | | □ ■ | | | | | | | | | | | |
| 5 | Календарное планирование работ | Руководитель, студент | 3 | | | □ ■ | | | | | | | | | | |
| 6 | Изучение литературы по теме | Студент | 16 | | | | ■ | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 7 | Подбор нормативных документов | Студент | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Проведение теоретических расчетов и обоснований | Студент | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | Сопоставление результатов экспериментов с теоретическими исследованиями | Студент | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Оценка результатов, подведение итогов и оформление работы | Руководитель, студент | 11 | | | | | | | | | | | | | | | | |

Руководитель 

Студент 

4.3 Бюджет научно-технического исследования (НТИ)

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

- материальные затраты НТИ;
- затраты на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ;
- 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 НТИ

Данная статья включает стоимость всех материалов, используемых при разработке проекта.

В материальные затраты, помимо вышеуказанных, включаются дополнительно затраты на канцелярские принадлежности. В первом случае на них определяются соответствующие нормы расхода от установленной базы. Во втором случае их величина учитывается как некая доля в коэффициенте накладных расходов [бм]

Расчет материальных затрат осуществляется по следующей формуле:

$$Z_M = (1 + K_T) * \sum_{i=1}^m C_i * N_{расхi}$$

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, т и т.д.);

Материальные затраты, необходимые для данной разработки, заносятся (в табл.4.10)

Таблица 4.10. – Материальные затраты

| Наименование | Единица измерения | Количество | Цена за ед., руб. | Затраты на материалы, (З _М), руб. |
|-----------------------|-------------------|------------|-------------------|---|
| Бумага офисная А4 | лист | 90 | 1 | 90 |
| Электроэнергия | кВт/час | 60 | 3.16 | 190 |
| Интернет | Мбит/с | 100 | 7.5 | 750 |
| Картридж для принтера | Шт. | 1 | 1000 | 1000 |
| | | | | 2030 |

Расчет затрат на специальное оборудование для работ

В данную статью включают все затраты, связанные с приобретением специального оборудования необходимого для проведения работ:

Таблица 4.11. – Материальные затраты на основные средства

| Наименование | Единица измерения | Количество | Цена за ед., руб. | | | Затраты на материалы, (З _М), руб. | | |
|------------------|-------------------|------------|-------------------|-------|-------|---|-------|-------|
| | | | Исп.1 | Исп.2 | Исп.3 | Исп.1 | Исп.2 | Исп.3 |
| Ноутбук «Lenovo» | Шт. | 1 | 25000 | 26000 | 23000 | 25000 | 26000 | 23000 |
| Принтер «НР» | Шт. | 1 | 5000 | 3000 | 4000 | 5000 | 3000 | 4000 |
| Итого: | | | | | | 30000 | 29000 | 27000 |

Основная заработная плата исполнителей темы

В статью включается заработная плата работников непосредственно участвующих в выполнении работ по данной теме.

Величина расходов по заработной плате определяется исходя из трудоемкости выполняемых работ и действующей системы оплаты труда.

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп}$$

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

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

Основная заработная плата руководителя рассчитывается по следующей формуле:

$$Z_{\text{осн}} = Z_{\text{дн}} * T_p$$

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

T_p – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.;

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

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_m * M}{F_d}$$

где Z_m – месячный должностной оклад работника, руб.;

M – количество месяцев работы без отпуска в течение года:

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

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

F_d – действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, раб. дн., представлен в таблице 4.12.

Таблица 4.12. – Баланс рабочего времени

| Показатели рабочего времени | Руководитель | Студент |
|--|--------------|---------|
| Календарное число дней | 365 | 365 |
| Количество нерабочих дней | | |
| выходные дни | 104 | 104 |
| праздничные дни | 14 | 14 |
| Потери рабочего времени | | |
| отпуск | 24 | 48 |
| невыходы по болезни | 0 | 0 |
| Действительный годовой фонд рабочего времени | 223 | 199 |

Месячный должностной оклад работника (руководителя):

$$Z_m = Z_{\text{тс}} * (1 + K_{\text{пр}} + K_d) * K_p$$

где $Z_{\text{тс}}$ – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$K_{пр}$ – премиальный коэффициент, равный 0,3 (т.е. 30 процентов от $Z_{тс}$);

$K_{д}$ – коэффициент доплат и надбавок составляет примерно 0,2 – 0,5;

$K_{р}$ – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Расчет заработной платы представлен в таблице 13.

Таблица 4.13. Расчет основной заработной платы

| Исполнители | $Z_{тс}$, руб. | $K_{пр}$ | $K_{д}$ | $K_{р}$ | $Z_{м}$, руб. | $Z_{дн}$, руб. | $T_{р}$, раб. дн. | $Z_{осн}$, руб. |
|-----------------|--------------------|----------|---------|---------|-------------------|--------------------|-----------------------|------------------|
| Руководитель | 23000 | 0.3 | 0.3 | 1.3 | 47840 | 2231,1 | 25 | 55777,5 |
| Студент | 15000 | 0.3 | 0.3 | 1.3 | 31200 | 1630,6 | 77 | 125556 |
| Итого $Z_{осн}$ | | | | | | | | 181333,5 |

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 (при исполнении государственных и общественных обязанностей, при совмещении работы с обучением, при предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и т.д.).

Расчет дополнительной заработной платы ведется по следующей формуле:

$$Z_{доп} = K_{доп} * Z_{осн}$$

где: $K_{доп}$ - коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

$$\text{Руководитель } Z_{доп} = 0.12 * 55777,5 = 6693,3$$

$$\text{Студент } Z_{доп} = 0.12 * 125556 = 15066,72$$

Отчисления во внебюджетные фонды

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из следующей формулы:

$$З_{внеб} = K_{внеб} * (З_{осн} + З_{доп})$$

где: $K_{внеб}$ - коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.) = 30%.

Таблица 4.14 Отчисления во внебюджетные фонды

| Исполнитель | Основная заработная плата, руб. | Дополнительная заработная плата, руб. |
|--|---------------------------------|---------------------------------------|
| Руководитель | 55777,5 | 6693,3 |
| Студент | 125556 | 15066,72 |
| Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды | 30,2 % = 0,302 | |
| Итого | | |
| Руководитель | 18741,3 | |
| Студент | 42186,8 | |

Накладные расходы

В эту статью включаются затраты на управление и хозяйственное обслуживание, которые могут быть отнесены непосредственно на конкретную тему. Кроме того, сюда относятся расходы по содержанию, эксплуатации и ремонту оборудования, производственного инструмента и инвентаря, зданий, сооружений и др.

Накладные расходы составляют 16 % от суммы основной и дополнительной заработной платы, работников, непосредственно участвующих в выполнении темы.

Расчет накладных расходов ведется по следующей формуле:

$$C_{накл} = K_{накл} * (З_{осн} + З_{доп})$$

где $K_{накл}$ – коэффициент накладных расходов.

$$C_{накл.руководителя} = 0.16 * (55777,5 + 6693,3) = 9995,3$$

$$C_{накл.студента} = 0.16 * (125556 + 15066,72) = 22499,6$$

На основании полученных данных по отдельным статьям затрат была составлена калькуляция плановой себестоимости ВКР

Таблица 4.15 – Группировка затрат по статьям

| Затраты по статьям | | | | | | | |
|--------------------|-------------------|--|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-------------------|------------------------------|
| | Участники проекта | Специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ | Основная заработная плата | Дополнительная заработная плата | Отчисления на социальные нужды | Накладные расходы | Итого плановая себестоимость |
| Исп.1 | Руководитель | | 55777,5 | 6693,3 | 18741,3 | 9995,3 | 326 516,5 |
| | Студент | 30000 | 125556 | 15066,72 | 42186,8 | 22499,6 | |
| Исп.2 | Руководитель | | 55777,5 | 6693,3 | 18741,3 | 9995,3 | 325 516,5 |
| | Студент | 29000 | 125556 | 15066,72 | 42186,8 | 22499,6 | |
| Исп.2 | Руководитель | | 55777,5 | 6693,3 | 18741,3 | 9995,3 | 323516,5 |
| | Студент | 27000 | 125556 | 15066,72 | 42186,8 | 22499,6 | |

Формирование бюджета затрат НТИ

Рассчитанная величина затрат НТИ 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.

Таблица 4.16 Расчет бюджета затрат НТИ

| Наименование статьи | Сумма, руб. | Доля затрат, % |
|---|-------------|----------------|
| 1. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы | 181333,5 | 55,5 |
| 2. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы | 21760,02 | 6,7 |
| 3. Отчисления во внебюджетные фонды | 60928,1 | 18,7 |
| 4. Материальные затраты на основные средства | 30000 | 9,2 |
| 5. Накладные расходы | 32494,9 | 9,9 |
| 6. Бюджет затрат НТИ | 326516,52 | 100 |

Итог общий бюджет составляет 326516,52 рублей. Основную его долю составили затраты по основной з/п (55,5%) и отчисления во внебюджетные

фонды (18,7%). Наименьшую долю затрат составили затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы (6,7%).

4.4 Матрица ответственности

Для распределения ответственности между участниками проекта формируется матрица ответственности, которая представлена ниже, где степень участия в проекте характеризуется следующим образом:

а) Ответственный (О) – лицо, отвечающее за реализацию этапа проекта и контролирующее его ход.

б) Исполнитель (И) – лицо, выполняющее работы в рамках этапа проекта.

в) Утверждающее лицо (У) – лицо, осуществляющее утверждение результатов этапа проекта (если этап предусматривает утверждение).

г) Согласующее лицо (С) – лицо, осуществляющее анализ результатов проекта и участвующее в принятии решения о соответствии результатов этапа требованиям.

Таблица 4.17 – Матрица ответственности

| Этапы проекта | Руководитель | Магистрант |
|-----------------------|--------------|------------|
| Подготовительный этап | О | И |
| Основной этап | О | И |
| Заключительный этап | С У О | И |

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

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

Интегральный показатель финансовой эффективности научного исследования получают в ходе оценки бюджета затрат трех (или более)

вариантов исполнения научного исследования). Для этого наибольший интегральный показатель реализации технической задачи принимается за базу расчета (как знаменатель), с которым соотносятся финансовые значения по всем вариантам исполнения.

Интегральный финансовый показатель разработки определяется как:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}i} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}}$$

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

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

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

По формуле:

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}3} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}} = \frac{323\,516,5}{326\,516,5} = 0.9908$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}2} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}} = \frac{325\,516,5}{326\,516,5} = 0.9969$$

$$I_{\text{финр}}^{\text{исп.}1} = \frac{\Phi_{pi}}{\Phi_{\text{max}}} = \frac{326\,516,5}{326\,516,5} = 1$$

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

$$\sum_{i=1}^n a_i * b_i = I_{pi}$$

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

a_i – весовой коэффициент i -го варианта исполнения разработки;

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

n – число параметров сравнения.

Таблица 4.18. – Сравнительная эффективность проекта

| Объект исследования | Весовой коэффициент параметра | Исп.1 | Исп.2 | Исп.3 |
|---------------------------------|-------------------------------|-------|-------|-------|
| Критерии | | 5 | 4 | 4 |
| 1. Полнота оценки эффективности | 0.25 | 5 | 3 | 5 |
| 2. Удобство в применении | 0.15 | 5 | 5 | 3 |
| 3. Наглядность | 0.15 | 4 | 4 | 4 |
| 4. Интерфейс | 0.2 | 5 | 5 | 4 |
| 5. Функционал | 0.25 | 5 | 5 | 4 |
| Итого | 1 | 24 | 21 | 20 |

$$I_{p-исп1} = 0.25 * 5 + 0.15 * 5 + 0.15 * 5 + 0.2 * 4 + 0.25 * 5 = 4.8$$

$$I_{p-исп2} = 0.25 * 4 + 0.15 * 3 + 0.15 * 5 + 0.2 * 4 + 0.25 * 5 = 4.3$$

$$I_{p-исп3} = 0.25 * 4 + 0.15 * 5 + 0.15 * 3 + 0.2 * 4 + 0.25 * 3 = 4.0$$

Интегральный показатель эффективности вариантов исполнения разработки ($I_{испi}$) определяется по формуле:

$$I_{исп.3} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр}^{исп.1}} = \frac{4.8}{0.9908} = 4.844$$

$$I_{исп.2} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр}^{исп.1}} = \frac{4.3}{0.9969} = 4.313$$

$$I_{исп.1} = \frac{I_{p-исп1}}{I_{финр}^{исп.1}} = \frac{4.0}{1} = 4.0$$

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

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

$$\mathcal{E}_{ср} = \frac{I_{исп2}}{I_{исп1}}$$

Таблица 4.19. – Сравнительная эффективность разработки

| № | Показатели | Исп.1 | Исп.2 | Исп.3 |
|---|---|-------|--------|--------|
| 1 | Интегральный финансовый показатель разработки | 1 | 0.9969 | 0,9908 |
| 2 | Интегральный показатель ресурсоэффективности разработки | 4.0 | 4.8 | 4.3 |
| 3 | Интегральный показатель эффективности | 4.0 | 4.313 | 4.844 |

| | | | | |
|---|--|------|-----|---|
| 4 | Сравнительная эффективность вариантов исполнения | 0.83 | 0.9 | 1 |
|---|--|------|-----|---|

В данном разделе ВКР был проведен предпроектный анализ, были определены потребители результатов исследования в нашем случае это является структурные подразделения, которые участвуют в ликвидации последствий ЧС Томской области. Провели SWOT - анализ, выявили сильные и слабые стороны данного проекта. Были определены цели и результаты, ограничения проекта. Составлен план проекта в виде диаграммы Ганта, а также рассчитали бюджет НТИ.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

| | | | |
|----------------------------|--------------|----------------------------------|------------------------------------|
| Группа | | ФИО | |
| 1EM11 | | Ольховская Елизавета Алексеевна | |
| Школа | ИШНКБ | Отделение (НОЦ) | Отделение контроля и диагностики |
| Уровень образования | Магистратура | Направление/специальность | 20.04.01 Техносферная безопасность |

Тема ВКР:

«Обоснование размещения филиалов поисково-спасательной службы в Томской области»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

| | |
|--|---|
| <p>Введение</p> <ul style="list-style-type: none"> – Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения. – Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации | <p><i>Объект исследования:</i> Учреждение поисково-спасательной службы <i>Область применения:</i> предназначен для повышения эффективности деятельности ОГБУ «ТО ПСС» <i>Рабочая зона:</i> офис <i>Размеры помещения:</i> 5×6. <i>Количество и наименование оборудования рабочей зоны:</i> компьютер,- <i>Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне:</i> проводится изучение нормативных документов по созданию ПСС</p> |
|--|---|

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

| | |
|---|--|
| <p>1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности при эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. | <p>«Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 19.12.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2023) Федерального закона №426-ФЗ от 28.12.2013 «О Специальной оценке условий труда» (с изменениями на 28.12.2022); СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда»</p> |
| <p>2. Производственная безопасность при эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Анализ выявленных вредных и опасных производственных факторов; – Расчет уровня опасного или вредного производственного фактора. | <p><i>Вредные факторы:</i> зрительное напряжение; отклонение показателей микроклимата в закрытом помещении; недостаточная освещенность рабочей зоны; нервно-психические перегрузки; монотонность трудового процесса; превышение уровня шума. <i>Опасные факторы:</i> повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека. <i>Требуемые средства коллективной и индивидуальной защиты от выявленных факторов:</i> вентиляция и очистка воздуха, кондиционирование</p> |

| | |
|---|--|
| | воздуха, осветительные устройства, звукоизолирующие устройства, устройства защитного заземления. <i>Расчет:</i> расчет системы искусственного освещения. |
| 3. Экологическая безопасность при эксплуатации: | <i>Воздействие на селитебную зону:</i> не оказывает, так как объект расположен в этой зоне <i>Воздействие на литосферу:</i> твердые коммунальные отходы, утилизация люминесцентных ламп, макулатура. <i>Воздействие на гидросферу:</i> продукты жизнедеятельности персонала <i>Воздействие на атмосферу:</i> не оказывает |
| 4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях при эксплуатации: | <i>Возможные ЧС:</i> Техногенные аварии (пожары), обрушение здания <i>Наиболее типичная ЧС:</i> пожар |
| Дата выдачи задания для раздела по линейному графику | |
| | 01.03.2023 |

Задание выдал консультант:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|----------------------------|------------------------|---------|------|
| Доцент | Антоневич Ольга Алексеевна | к.б.н., | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|---------------------------------|---------|------|
| 1ЕМ11 | Ольховская Елизавета Алексеевна | | |

5. Социальная ответственность

Введение

Раздел «Социальная ответственность» нацелен на разработку проектных решений, предотвращающих возникновение чрезвычайных ситуаций в производстве, рассматриваются вредные и опасные факторы, их воздействия и меры по их предотвращению, а также уменьшение воздействия отходов разного класса опасности на окружающую среду.

Объектом исследования магистерской диссертации является обоснование размещения филиалов поисково-спасательной службы в Томской области, с целью повышения эффективности осуществляемой деятельности.

Эти работы выполняются человеком с помощью компьютерного оборудования в помещении, которое находится в учебном корпусе шестиэтажном здании, на шестом этаже. Помещение имеет площадь 30 кв.м., размеры: 6 метров в длину и 5 в ширину, высота потолков 3,5 метров. Рабочее место состоит из стола, офисного кресла, учебные столы и стулья на 24 места. На столе расположен персональный компьютер.

Исходя из условий труда, будут проанализированы условия труда и факторы, которые влияют на безопасность в помещении, так же будет учтена производственная и экологическая безопасность.

5.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Правовые нормы трудового законодательства

Научно-исследовательская работа выполнялась в учебной аудитории в №18 корпусе НИ ТПУ.

Продолжительность рабочего времени, а именно начало и его окончание определена по соглашению сторон работодателя и работника в соответствии с главой 16 ст. 102 ТК РФ «Режим рабочего времени»

Поступающие на работу допускаются к исполнению своих обязанностей только после вводного инструктажа о соблюдении мер безопасности, инструктажа на рабочем месте и после собеседования по вопросам техники безопасности. Проведение всех видов инструктажа регистрируется в журнале.

При проведении социальной оценки условий труда на рабочем месте, работник вправе обращаться к эксперту, проводящей специальную оценку условий труда с предложениями по осуществлению на его рабочем месте идентификации потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов и за получением разъяснений по вопросам проведения специальной оценки условий труда на его рабочем месте Федеральный закон от 28 декабря 2013 г. N 426-ФЗ "О специальной оценке условий труда" (с изменениями на 28.12.2022)

Главой 34 Трудового кодекса РФ регламентировано, что рабочие места сотрудников должны соответствовать санитарно-техническим и гигиеническим требованиям и правилам.

В статье 212 главы 34 ТК РФ существует перечень обязанностей работодателя по осуществлению безопасных условий труда. Помимо этого, в целях обеспечения требований охраны труда в обязанности работодателя Трудовой кодекс включает организацию службы по охране труда или вводе должности специалиста по охране труда, имеющего соответствующую подготовку или опыт работы в данной области.[9]

Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны исследователя

Стол, на котором устанавливается монитор, должен быть достаточной длины, чтобы расстояние до экрана составляло 60-70 сантиметров (не ближе 50), и в то же время можно было работать с клавиатурой в непосредственной близости от пользователя (30-40 см). Конструкция рабочей мебели (столы, кресла, стулья) должна обеспечивать возможность индивидуальной регулировки соответственно росту работающего и создавать удобную позу. Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, глубиной - не менее 450 мм на уровне колен и 600 мм на уровне стоп, шириной не менее 500 мм, согласно СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».[10]

Для того чтобы устранить блики на экране, монитор должен быть установлен перпендикулярно столу, а пользователь должен смотреть на экран несколько сверху вниз.

Необходимо обеспечивать отдых при работе за компьютером. При напряженной работе с компьютером отмечается утомление в среднем через четыре часа. Для того, чтобы этого не допускать, стоит делать небольшие перерывы между работой за компьютером. Степень утомления чаще всего зависит от характера деятельности:

Необходимо устраивать перерывы, рекомендуется покидать рабочее место, делать гимнастику частей тела, гимнастику для глаз. По возможности выходить на свежий воздух.

Рабочий день должен длиться не более 8 часов. Ежедневная работа высокой интенсивности и с нервно-эмоциональным напряжением по 12 и более часов не допускается.[9]

5.2. Производственная безопасность

Анализ вредных и опасных факторов, которые может создать объект исследования

Таблица 5.1. – Возможные опасные и вредные производственные факторы на рабочем месте при выполнении НИР

| № | Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015) | Нормативные документы |
|---|--|--|
| 1 | Производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий | ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов; [11] ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты; [12] |
| 2 | Производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде (повышенным уровнем и другими неблагоприятными характеристиками шума) | СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах"[13] |
| 3 | Производственные факторы, обладающие свойствами психофизиологического воздействия на организм человека (активное наблюдение за ходом производственного процесса, монотонность труда, перенапряжение анализаторов); | МР 2.2.9.2311 – 07 «Профилактика стрессового состояния работников при различных видах профессиональной деятельности»; [14] |
| 4 | Производственные факторы, связанные с отсутствием или недостатком необходимого искусственного освещения | СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий; [15] |

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

Используется осветительная и силовая сеть с напряжением 220В, которая является источником освещения бытовых, складских, конторских и промышленных объектов.

Одна из самых опасных характеристик - переменный ток, частота которого составляет 10-120 Гц. Наиболее безопасное напряжение для

человека — до 12 В, условное — до 36 В. Опасная величина тока считается более 1 мА, а смертельный более 100 мА по Правилам устройства электроустановок (ПУЭ) от 06.10.1999г. [11]

Опасность попадания человека под напряжение существует в любом случае при использовании оборудования и электрических устройств, в помещении находится ПЭВМ

Таблица 5.2. – Максимальные напряжения прикосновения и токи, протекающие через тело человека при нормальном (неаварийном) режиме электроустановки

| Род тока | U, В | I, мА |
|--------------------|----------|-------|
| | Не более | |
| Переменный, 50 Гц | 2,0 | 0,3 |
| Переменные, 400 Гц | 3,0 | 0,4 |
| Постоянный | 8,0 | 1,0 |

Значения напряжений прикосновения и токов установленных для путей тока от одной руки к другой и от руки к ногам не превышают предельно допустимые согласно ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ. [11]

Используются средства индивидуальной защиты рабочего персонала от поражения электрическим током:

- обеспечение недоступности токоведущих частей (кожухи, камеры), монтаж заземления;

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

Одним из наиболее распространенных в производстве вредных факторов является шум. Он создается рабочим оборудованием, преобразователями напряжения, рабочими лампами дневного света, а также проникает снаружи. Шум на рабочем месте оказывает раздражающее влияние на работника, повышает его утомляемость, а при выполнении задач, требующих внимания и сосредоточенности, способен привести к росту ошибок и увеличению продолжительности выполнения задания. Длительное

воздействие шума влечет тугоухость работника вплоть до его полной глухоты, увеличению риска артериальной гипертензии, болезней сердечно-сосудистой, нервной системы и др.

Основным источником шума в комнате являются компьютерные охлаждающие вентиляторы. Уровень шума варьируется от 35 до 42 дБА. При выполнении основных работ на ПЭВМ уровень шума на рабочем месте не должен превышать 60 дБА. согласно СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах"[13]

Для защиты от воздействия шума на организм человека возможно применение архитектурно-планировочных методов, которые включают в себя: рациональное размещение технологического оборудования, машин и механизмов, рациональное размещение рабочих мест, создание шумозащитных зон в различных местах нахождения человека.

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

Работа с ПЭВМ вызывает зрительную и умственную нагрузку на организм человека.

Основные источники:

– при умственной нагрузке – длительный и ненормированный рабочий день с работой в сменном режиме, работа в состоянии дефицита времени, длительность сосредоточенного внимания, высокая степень сложности задания, выраженная ответственность;

– при зрительной нагрузке – высокая точность выполняемой работы, необходимость высокой координации сенсорных и моторных элементов зрительной системы, время работы с экраном видеодисплейных терминалов (ВДТ) и персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ), по МР

2.2.9.2311 – 07 «Профилактика стрессового состояния работников при различных видах профессиональной деятельности». [14]

Длительное и интенсивное воздействие неблагоприятных факторов трудового процесса формирует профессиональный стресс: последовательный переход функционального состояния от напряжения к утомлению, к перенапряжению и к переутомлению.

Для снижения неблагоприятного воздействия такого фактора необходимо выделить в рабочем графике временные промежутки для отдыха и принятия пищи. При высокой зрительной нагрузке необходимо предусмотреть время гимнастики для глаз

Производственные факторы, связанные с отсутствием или недостатком необходимого искусственного освещения

При длительной работе в условиях недостаточной освещенности или нарушении параметров световой среды, происходит негативное воздействие на организм человека, такое как: развитие близорукости, головная боль, ухудшение зрения и пр.

Произведем расчет освещения для кабинета №606 корпуса №18.
Размеры помещения:

А (длина) – 5000 мм,

В (ширина) – 6000 мм,

Н (высота) – 3500 мм.

Высота рабочей поверхности над полом $h_p = 800$ мм. Расстояние светильников от перекрытия (свес) $h_c = 200$ мм.

Коэффициент запаса, учитывающий загрязнение светильника, для помещений с малым выделением пыли равен $K_z = 1,5$. Коэффициент неравномерности для люминесцентных ламп $Z = 1,1$. Коэффициент отражения стен $R_c = 70 \%$, потолка $R_n = 50 \%$ Выбираем светильники с люминесцентными лампами типа ОД 2*40. Этот светильник имеет две лампы мощностью 30 Вт каждая, длина светильника равна 1230 мм, ширина – 266

мм. Высота – 158 мм. КПД – 75% Интегральным критерием оптимальности расположения светильников является величина, которая для люминесцентных светильников с защитной решёткой равная 1,4.

$$h_n = H - h_c = 3.5 - 0.5 = 3 \text{ м.}$$

$$h = h_n - h_{\text{рп}} = 3 - 1 = 2 \text{ м}$$

$$L = \lambda * h = 1,4 * 2 = 2.8$$

$$L/3 = 2/3 = 0.9$$

Размещаем светильники в один ряд. В ряд можно установить 3 светильника типа ОД мощностью 40 Вт (с длиной 1230 мм), при этом разрывы между светильниками в ряду составят 25 см. Изображаем в масштабе план помещения и размещения на нем светильников (рис. 1). Учитывая, что в каждом светильнике установлено две лампы, общее число ламп в помещении $N = 8$. Требуется создать освещенность $E_n = 300$ лк согласно СанПиН 1.2.3685-21. [15]

Находим индекс помещения:

$$i = S/h (A + B) = 30/2 * (5 + 6) = 1.4$$

Определяем коэффициент использования светового потока:

$$\eta = 0.54$$

Определяем потребный световой поток ламп в каждом из рядов:

$$\Phi = \frac{E_n * S * K_z * Z}{N_l * \eta} = \frac{300 * 30 * 1.5 * 1.1}{8 * 0.54} = 3437$$

выбираем ближайшую стандартную лампу – ЛТБ 40 Вт с потоком 2850 лм. Делаем проверку выполнения условия:

$$-10\% \leq \frac{\Phi_{\text{л.станд}} - \Phi_{\text{л.расч}}}{\Phi_{\text{л.станд}}} \leq 20\%$$

Получаем

$$-10\% \leq \frac{2840 - 3437}{2850} \leq 20\%$$

$$-10\% \leq \frac{\Phi_{\text{л.станд}} - \Phi_{\text{л.расч}}}{\Phi_{\text{л.станд}}} \leq 20\%$$
$$-10\% \leq 20\% \leq 20\%$$

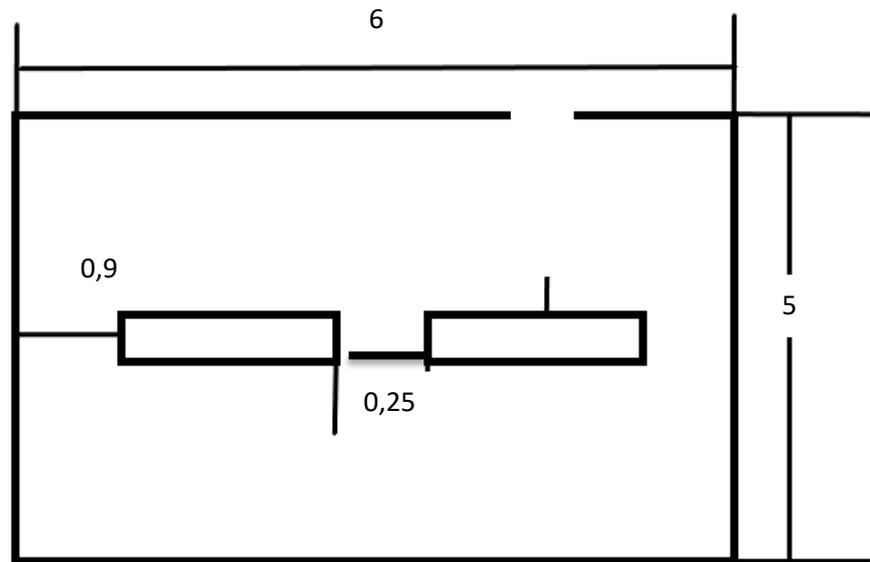


Рисунок 5.1. – План и размещение светильников с люминесцентными лампами

5.3 Экологическая безопасность

Так как все работы проводятся в помещении, то угрозой загрязнения окружающей среды является загрязнение при утилизации люминесцентных ламп. Вышедшие из строя ПЭВМ и сопутствующая оргтехника относится к IV классу опасности и подлежит специальной утилизации. Для оказания наименьшего влияния на окружающую среду, необходимо проводить специальную процедуру утилизации ПЭВМ и оргтехники, при которой более 90% отправится на вторичную переработку и менее 10% будут отправлены на свалки. При этом она должна соответствовать процедуре утилизации ГОСТ Р 53692-2009 Ресурсосбережение. [16]

Обращение с отходами. Этапы технологического цикла отходов. В компьютерах огромное количество компонентов, которые содержат токсичные вещества и представляют угрозу, как для человека, так и для окружающей среды.

К таким веществам относятся:

- свинец (накапливается в организме, поражая почки, нервную систему), ПДК в воздухе рабочей зоны - максимально разовая 0,01 мг/м, среднесменная 0,005 мг/м., относится к веществам 1 класса опасности, согласно ГОСТ 20580.0-80 (СТ СЭВ 905-78); [17]

- ртуть (поражает мозг и нервную систему), ПДК паров ртути в атмосферном воздухе составляет 0,0003 мг/м³, вещество I класса опасности (по ГОСТ 17.4.1.02-83); [18]

- никель (вызывает дерматит), ПДК соединений никеля в воздухе составляет от 0,0002 до 0,001 мг/м, 1-й класс опасности по ГОСТ 12.1.007. [19]

Поэтому компьютер требует специальных комплексных методов утилизации. В этот комплекс мероприятий входят:

- отделение металлических частей от неметаллических;

- металлические части классифицируют (сталь, медь, алюминий), минимизируют по объему, упаковывают, хранят на складе до накопления до 1 транспортной единицы и потом направляют на соответствующий металлургический передел;

- неметаллические части компьютера (пластик) измельчают, также накапливают объем до 1 транспортной единицы и направляют в дорожно-строительную фирму в качестве пластифицирующей добавки дорожно-строительной смеси.

Кроме того, при работе с проектами отмечается образование отходов пятого класса опасности. Они образуются в процессе самой работы – это отходы от бумаги, картона и канцелярии. Данные отходы просто увозятся с территории предприятия для утилизации, и они не представляют никакой опасности.

В ходе деятельности организация также создает бытовой мусор (пищевые отходы, искусственные источники освещения), который должен быть утилизирован в соответствии с определенным классом опасности или переработан, чтобы не оказывать негативное влияние на состояние литосферы.

Экологическая безопасность на предприятии должны включать в себя следующие меры:

- выявление, последующая оценка и постоянный контроль над выбросом вредных элементов в окружающую атмосферу;

- создание современной техники и разработка технологий, охраняющих природу и природные ресурсы;

- материальное стимулирование выполненных требований по охране окружающей среды на предприятии;

- профилактические меры природоохранных мероприятий;

- выделение специальных территорий (зон)

5.4 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Возможными ЧС на объекте в данном случае, могут быть пожар, сильные морозы и диверсия.

Наиболее вероятной ЧС является возникновение пожара. Если произошла чрезвычайная ситуация, то следует выделить такое понятие, как ликвидация чрезвычайных ситуаций. Это аварийно-спасательные и другие неотложные работы, проводимые при возникновении чрезвычайных ситуаций и направленные на спасение жизней и сохранение здоровья людей, снижение ущерба природной среде и материальных потерь, а также на локализацию зон чрезвычайных ситуаций, прекращение действия характерных для них опасных факторов.

При работе в компьютерном помещении возможно возникновение пожара. Как правило, данный вид чрезвычайной ситуации может возникать из-за неисправности технического оборудования, из-за человеческого фактора (поджог), а также несоблюдение правил техники безопасности. Для того чтобы это избежать, разрабатываются необходимые меры предосторожности.

В целях пожарной безопасности на предприятии на каждом этаже должны размещаться не менее двух ручных огнетушителей. На основании Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. От 30.04.2021) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" [20] помещения оборудованы следующими средствами пожаротушения: для тушения пожара на установках, находящихся под напряжением, можно пользоваться только углекислотными или порошковыми огнетушителями, например, углекислотными огнетушители типов ОУ-2. Так же помимо ручных огнетушителей, на каждом этаже должно располагаться противопожарное оборудование: пожарный шкаф, где находится пожарный рукав, а также пожарный щит. Офисные помещения относят к классу пожароопасности Ф4 — учебные учреждения, научные и проектные

организации, учреждения управления, на основании Федерального закона от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. От 30.04.2021) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

Помещение, где относится к категории помещений В1 по взрывопожарной и пожарной опасности, согласно «СП 149 12.13130.2009 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности». Так как отсутствуют легковоспламеняющиеся жидкости, горючие газы, но также и отсутствуют негорючие вещества. [21]

Если вдруг все же возгорание произошло, то при пожаре первый работник, который обнаружил пожар или признаки горения, немедленно должен сообщить по телефону «01» или «112» в пожарную охрану и сотрудникам охраны. Также работники могут по возможности приступить к тушению пожара имеющимися огнетушителями или с помощью пожарного крана (если установлена система пожаротушения, произвести ручной пуск системы пожаротушения). Если вдруг невозможно организовать тушение пожара, то все сотрудники должны немедленно покинуть здание, руководствуясь планом эвакуации. При соблюдении всех установленных норм и правил, пожароопасность сводится к минимуму.

Чтобы предотвратить пожар в аудитории, необходимо:

- содержать помещение в чистоте, убирать своевременно мусор. По окончании работы поводится влажная уборка всех помещений;
- работа должна проводиться только при исправном электрооборудовании;
- на видном месте должен быть вывешен план эвакуации из помещения с указанием оборудования, которое нужно эвакуировать в первую очередь;

– уходящий из помещения последним должен проверить выключены ли нагревательные приборы, электроприборы и т.д. и отключение силовой и осветительной электрической сети.

Также необходимо соблюдение организационных мероприятий:

- правильная эксплуатация приборов, установок;
- правильное содержание помещения;
- противопожарный инструктаж сотрудников аудитории;
- издание приказов по вопросам усиления ПБ;
- организация добровольных пожарных дружин, пожарно-технических комиссий;
- наличие наглядных пособий и т.п.

Все значения производственных факторов на изучаемом рабочем месте соответствует нормам, которые также были продемонстрированы в данном разделе, кроме фактора, обладающего свойствами психофизиологического воздействия на организм человека. Для минимизации влияния данного фактора на организм человека, достаточно соблюдать меры, приведенные в МР 2.2.9.2311 – 07 «Профилактика стрессового состояния работников при различных видах профессиональной деятельности.

Категория помещения по электробезопасности согласно ПУЭ соответствует первому классу – «помещения без повышенной опасности».

Согласно правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок персонал должен обладать I группой допуска по электробезопасности. Присвоение группы I по электробезопасности производится путем проведения инструктажа, который должен завершаться проверкой знаний в форме устного опроса и (при необходимости) проверкой приобретенных навыков безопасных способов работы или оказания первой помощи при поражении электрическим током.

Категория тяжести труда по СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" относится к категории Ib (работы, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся физическим напряжением).

Помещение относится к группе В. Характеристика веществ и материалов, находящихся в помещении: Горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они находятся (обращаются), не относятся к категории А или Б

Заключение

Поисково-спасательная служба играет очень важную роль в обеспечении безопасности людей. Разработка рационального размещения филиалов поисково-спасательных служб на территории Томской области может оказать помощь большому количеству людей в чрезвычайных ситуациях.

В результате проделанной работы была достигнута поставленная цель, обоснованно открыты дополнительные пункты ПСС на территории Молчановского и Асиновского районов.

В соответствии с поставленной целью решены следующие задачи:

✓ Изучена нормативно-правовая база АСС, которое имеет недостатки в виде частичного или полного отсутствия методического руководства и нормирования по вопросам создания, функционирования, организации деятельности и оснащению АСС(Ф);

✓ Выделены характеристики Томской области, влияющие на развитие ЧС, такие как: наличие значительной площади исследуемой территории, вследствие которой происходит неравномерное реагирование; природно-климатические условия, приравненные к местности крайнего севера; наличие избыточного увлажнения территории, характеризующиеся трудно доступной проходимостью необходимых служб; сосредоточение потенциально-опасных объектов промышленности; существование развитой транспортной логистики.

✓ Проанализирована статистика ЧС на изучаемой территории, которая показала самые часто возникающие чрезвычайные ситуации за последний период времени, к которым относятся: пожары в жилых домах, нежилых помещениях и транспорте; травматические происшествия на объектах производства; транспортные чрезвычайные происшествия; неблагоприятные погодные условия; аварии коммунального оборудования.

✓ Рассмотрены возможные риски ЧС в каждом составляющем районе исследуемой территории, результатом чего, стало составление комплексной карты-схемы, сочетающей совокупность рисков возникновения аварий, а также выделены зоны с ее высокими показателями.

✓ Рассчитана формула зависимости числа погибших от времени начала оказания помощи, которое показало целесообразность открытия новых филиалов поисково-спасательных служб на примере Асиновского и Молчановского районов.

Таким образом, нужно сказать, что существует обоснованная необходимость создания дополнительных подразделений (филиалов) ОГБУ «ТО ПСС» с целью повышения эффективности осуществляемой деятельности, в рамках действующего законодательства РФ и Томской области.

Список литературы

1. Федеральный закон № 151 «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» [принят Государственной Думой 14 июля 1995 года]. (ред. от 14.07.2022 №351-ФЗ)
2. Правительство Российской Федерации « О некоторых вопросах аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований, спасателей и граждан, приобретающих статус спасателя»
3. Устав Томской области// Утвержден распоряжением Департамента защиты населения и территории Томской области от 14.01.2020 года № 1., Устав областного государственного бюджетного учреждения «Томская областная поисково-спасательная служба»
4. Пояснительная записка к плану действия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на территории Томской области. г.Томск 2021 г.
5. Структура службы. Электронный доступ: - <https://gochs-nso.ru/filials/struktura-sluzhby-ass/>
6. Постановление Правительства РФ № 304 « О классификации Чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.05.2007 года.
7. Природные условия. Электронный доступ: - <http://www.irbis.tomsk.ru/>
8. Пояснительная записка к плану действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на территории Томской области
9. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. От 19.22.2022) (с изм. и доп., вступ. в силу с 11.01.2023).
10. СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».
11. ГОСТ 12.1.038-82 ССБТ «Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов».

12. ГОСТ 12.1.019-2017 ССБТ «Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты».
13. СанПиН 2.2.4.3359-16 "Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах".
14. МР 2.2.9.2311 – 07 «Профилактика стрессового состояния работников при различных видах профессиональной деятельности».
15. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
16. ГОСТ Р 53692-2009 Ресурсосбережение
17. ГОСТ 20580.0-80. Свинец. Общие требования к методам химического анализа.
18. ГОСТ 17.4.1.02-83. Классификация химических веществ для контроля загрязнения.
19. ГОСТ 12.1.007-76. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
20. Федеральный закон "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ.
21. СП 12.13130.2009. Определение категорий помещений зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.

Приложение II

(справочное)

Regulatory framework and Characteristics of the studied territory

Студент

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|------------------------------------|---------|------|
| 1EM11 | Ольховская Елизавета Алексеевна | | |

Руководитель ВКР

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|----------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент | Гусельников Михаил Эдуардович | к.т.н. | | |

Консультант-лингвист отделения иностранных языков ШБИП

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|-----------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент | Устюжанина Анна Константиновна | к.ф.н. | | |

1 Regulatory framework

In accordance with the Law of 22.08.1995 No. 151 "On emergency rescue services and the status of a rescuer" emergency rescue services, emergency rescue formations may be created [5]:

- on a permanent staff basis - professional emergency rescue services, professional emergency rescue formations;
- on an emergency basis - emergency rescue formations;
- on a voluntary basis - public emergency rescue formations.

Professional emergency rescue services, professional emergency rescue formations, with the exception of professional emergency rescue services, professional emergency rescue formations performing mountain rescue work, are created:

- in federal executive authorities – decisions of the Government of the Russian Federation on the representations of the relevant federal executive authorities and organizations of the Russian Federation, agreed with the federal executive authority specially authorized to solve problems in the field of protection of the population and territories from emergency situations, and other interested federal executive authorities;

- in the subjects of the Russian Federation - by the executive authorities of the subjects of the Russian Federation in accordance with the legislation of the Russian Federation;

- in organizations engaged in one or more types of activities, in the implementation of which the legislation of the Russian Federation provides for the mandatory presence of organizations of their own emergency rescue services, emergency rescue formations, – the management of organizations in coordination with the territorial bodies of the federal executive body specially authorized to solve problems in the field of protection of the population and territories from emergency situations, in accordance with the procedure established by the federal

executive body specially authorized to solve problems in the field of protection of the population and territories from emergency situations;

- in local self-government bodies - by decision of local self-government bodies, unless otherwise provided by the legislation of the Russian Federation.

Professional emergency rescue services, professional emergency rescue formations performing mountain rescue operations are created by decisions of the Government of the Russian Federation on the proposal of the federal executive authority specially authorized to solve problems in the field of protection of the population and territories from emergency situations, agreed with the interested federal executive authorities.

Non-emergency rescue formations are created by organizations from among their employees without fail, if this is provided for by the legislation of the Russian Federation, or by the decision of the administrations of organizations in the manner provided for by the legislation of the Russian Federation.

Public emergency rescue formations are created by public associations whose statutory tasks are to participate in carrying out emergency response work.

Financial support for the activities of the emergency rescue services (emergency rescue formations)

- are carried out at the expense of the corresponding budget of the budgetary system of the Russian Federation.

- created in other organizational and legal forms, including the rights and guarantees of rescuers, is carried out on a contractual basis through the implementation of statutory activities and other sources of financing that do not contradict the legislation of the Russian Federation.

Financial support for the activities of emergency and public emergency rescue units, including the rights and guarantees of rescuers, is carried out at the expense of organizations and public associations that created these formations, as

well as at the expense of other sources of financing that do not contradict the legislation of the Russian Federation [5].

All emergency rescue services (emergency rescue formations) are subject to certification in accordance with the procedure established by the Government of the Russian Federation.

Emergency rescue services (emergency rescue formations) that have not passed certification or have not confirmed during inspections their readiness to respond to emergencies and carry out work to eliminate them are not allowed to service organizations under the contract and are not involved in emergency rescue operations.

The activity of organizations is suspended in full or in part in accordance with the procedure established by law if the training and condition of professional emergency rescue services, professional emergency rescue formations created by these organizations or serving them under contracts do not meet the requirements established by the legislation of the Russian Federation.

Citizens of the Russian Federation acquire the status of rescuers on the basis of a decision of the relevant certification bodies based on the results of certification after the specified citizens have passed a medical examination, compliance with physical fitness standards, training in rescue training programs and certification for emergency rescue operations.

Citizens of the Russian Federation, when making a decision on assigning them the status of rescuers, certification bodies are issued: a certificate of the established sample, a rescuer's book, a badge with the surname, first name and patronymic, blood type and registration number of the rescuer applied to it.

Rescuers are certified in accordance with the procedure established by the Government of the Russian Federation, rescuers which have not passed certification lose the status of rescuers [6].

1.1 Regional State Budgetary Institution "Tomsk Regional Search and Rescue Service"

The regional state budgetary Institution "Tomsk Regional Search and Rescue Service" was established on 25.02.1996 on the basis of the order of the Ministry of Emergency Situations of Russia dated 21.02.1996 No. 112 and the Resolution of the Head of the Administration of the Tomsk Region dated 26.03.1996 No. 76 with a staff of 10 employees.

This search and rescue service is located in the city of Tomsk, whose address is: 38 Putevoy Lane. The entire territory of the Tomsk region is defined as the area of responsibility of the Search and Rescue Service.

In 2003, the institution was reorganized and, in accordance with the Resolution of the Head of the Administration of the Tomsk Region dated September 19, 2002 No. 290, the The regional state budgetary Institution "Tomsk Regional Search and Rescue Service" was transformed into a territorial search and rescue service with a staff of 21 employees.

The charter of the The regional state budgetary Institution "Tomsk Regional Search and Rescue Service" was approved by the order No. 1 of the Tomsk region dated January 14, 2020

Financing the maintenance and activities of the regional state budgetary institution of the search and rescue service is carried out at the expense of the regional budget in accordance with the Charter of the regional state budgetary institution "Tomsk Regional Search and Rescue Service"

Financing for the maintenance and activities of the The regional state budgetary Institution "Tomsk Regional Search and Rescue Service" is carried out at the expense of the regional budget for the implementation of the state task in accordance with the agreement on the submission of subsidies.

The main tasks of The regional state budgetary Institution "Tomsk Regional Search and Rescue Service" are:

- maintenance of management bodies, forces and means in constant readiness for moving to emergency zones and carrying out emergency response work;
- control over the readiness of serviced facilities and territories to carry out emergency response work on them;
- liquidation of emergency situations at serviced facilities and territories.

It should be noted that the tasks of the The regional state budgetary Institution "Tomsk Regional Search and Rescue Service" include not only the prevention of emergencies, but also incidents related to the loss and drowning of people, as well as the elimination of road accidents.

The regional state budgetary Institution "Tomsk Regional Search and Rescue Service" is certified for emergency rescue and other urgent work:

- Gas rescue work;
- Search and rescue operations;
- Work on the elimination of oil and petroleum product spills on the territory of the Russian Federation, with the exception of internal sea waters and the territorial sea of the Russian Federation. [7].

2 Characteristics of the studied territory

2.1 Socio-economic situation of Tomsk region

Information about dimensions and boundaries

Federal District: Siberian Federal District

The economic region is West Siberian.

The administrative center is Toms

Military District - Central Military District — headquarters in Yekaterinburg;

The modern borders of the Tomsk region were defined by the Decree of the Supreme Soviet of the USSR dated 08/13/1944.

Territory: 314.4 thousand square kilometers (1.9% of the territory of the Russian Federation).

Population: 1 079.3 thousands people.

The territory we are studying occupies the southeastern part of Western Siberia, in the middle reaches of the river Ob. The location of this territory is 785 km from west to east and 610 km from south to north. The Tomsk region has a large area that exceeds 314 sq. km. The territory of the region, for easier management, is divided into several administrative units.

It borders the Khanty-Mansi Autonomous Okrug in the northwest, the Tyumen and Omsk Regions in the west, the Krasnoyarsk Territory in the east, and the Kemerovo and Novosibirsk Regions in the south.

The largest city in the study area is the center – the city of Tomsk. Since the population here exceeds 594 thousand people, this city ranks first in terms of population, but this district is very much inferior to other administrative units in terms of such an indicator as area. With such a significant large area of the region

itself, Tomsk is only 294 square kilometers. Consequently, the most densely populated is the Tomsk region, with a population density of 8.2 people/km².

If we consider all the administrative units of this region, then we can single out the largest – the Karagasovsky district, which occupies more than 86 thousand square kilometers, or 27.4% of the territory of the region. But at the same time, the most sparsely populated area of this region, in which 19 thousand people live, has a density of 0.2 people / km².

Consider the smallest district, whose area is only 3909 square kilometers, but at the same time it is not inferior in population, or even surpasses the largest districts of the region: more than 20 thousand people.

From this characteristic, it can be seen that the region has a large area of territories, but the population is located unevenly. This is influenced by historical factors, work places in the districts and the size of the territory suitable for living, since the area is swampy, most of the territory is empty.

According to the Law "On the Administrative-territorial structure of the Tomsk Region" and the Charter of the Tomsk Region, the subject of the Russian Federation includes the following administrative-territorial units:

- 16 districts;
- 4 cities of regional subordination (Tomsk, Kedrovyy, Seversk, Strezhevoy), one of which is classified as closed administrative-territorial entities (BUT Seversk);
- 2 cities of district subordination (Asino, Kolpashevo);
- 570 rural settlements;
- 1 urban-type settlement (Bely Yar work settlement).

Tomsk is divided, in turn, into districts: Kirovsky, Sovetsky, Leninsky and Oktyabrsky [8].

In the table .3. population data for 2022 are presented

Table.3. The population of Tomsk region

| Districts, cities | Total, thousand people | Including: | |
|-------------------------|------------------------------|-------------------|-------------------|
| | | Urban settlements | Rural settlements |
| Total by region | 1068,3 | 771,6 | 296,7 |
| Alexandrovsky district | 7,6 | - | 7,6 |
| Asinovsky district | 33,3 | 24,5 | 8,9 |
| Bakcharsky district | 11,5 | - | 11,5 |
| Verkhneketsky district | 15,4 | 8,2 | 7,2 |
| Zyryansky district | 10,9 | - | 10,9 |
| Kargasok district | 18,4 | - | 18,4 |
| Kozhevnikovsky district | 20,2 | - | 20,2 |
| Kolpashevsky district | 36,5 | 22,2 | 14,4 |
| Krivosheinsky district | 11,6 | - | 11,6 |
| Molchanovsky district | 12,3 | - | 12,3 |
| Parabel district | 11,9 | - | 11,9 |
| Pervomaisky district | 16,4 | - | 16,4 |
| Teguldet district | 6,0 | - | 6,0 |
| Tomsk district | 81,5 | - | 81,5 |
| Chainsky district | 11,4 | - | 11,4 |
| Shegarsky district | 19,0 | - | 19,0 |
| Tomsk | 591,6 | 570,8 | 20,8 |
| Kedrovyy | 3,0 | 1,9 | 1,1 |
| Closed City Seversk | 111,5 | 105,2 | 6,2 |
| Strezhevoy | 38,9 | 38,9 | - |

Table.4. Population density of Tomsk region

| Name of the territory (municipal district) | Population density, people/sq.km |
|--|----------------------------------|
| Alexandrovsky district | 0,3 |
| Bakcharsky district | 0,5 |
| Verkhneketsky district | 0,4 |
| Kargasok district | 0,2 |
| Kolpashevsky district | 2,1 |
| Parabel district | 0,3 |
| Teguldet district | 0,5 |
| Tomsk district | 8.2 |



Figure 2 – map of Tomsk region

On the territory of the Tomsk Region there are 3 trunk oil pipelines in single-line design, operated by Transneft - Western Siberia JSC. A new branch has been formed in this enterprise - the Tomsk Regional Oil Pipeline Administration, whose area of responsibility extends to facilities located in four districts of the Tomsk region.

The main oil pipelines Alexandrovskoye – Anzhero-Sudzhensk, Igolsko-Talovoye – Parabel with a total length of 1076.7 km were transferred to the management of the Tomsk regional oil pipeline administration.

The NGPZ-Parabel-Kuzbass main gas pipeline. The total length of the main gas pipelines and branch pipelines in the region is 1743 km.

There are 5 compressor stations located on the territory of the Tomsk region: KS "Alexandrovskoye" (the Alexandrovskoye river), KS "Vertikos" (the village of Vertikos), KS "Parabel" (the village of Parabel), KS "Chazhemto" (the village of Chazhemto), KS "Volodino" (the village of Volodino).

The total length of railway tracks is 594 km, including public tracks - 346 km (single-track railway line "Taiga – Tomsk – Asino – Bely Yar", of which electrified - 86 km. There are 21 railway stations located on the territory of the Tomsk region, the main railway junctions are stations: Tomsk-II (extra-district), Tomsk-I (cargo 3 kl), Tomsk cargo (cargo 2 KL), Kopylovo (cargo 3 KL). The available fleet of railway transport in units: passenger cars -208, recovery trains -1, fire trains - 2. There are eleven railway bridges.

2.2 Natural conditions of Tomsk region

Tomsk region has a continental climate. With short and warm or hot summers and long cold winters, which can be quite harsh and snowy. Air masses penetrate quite freely from Central Asia and the Arctic, which affects the instability of the weather, which lead to abrupt changes in relatively short periods of time.

The minimum temperature in the Tomsk region falls in the first month of the year, the average temperature will change from -18.9°C to -21.1°C in the south, from -20.9°C to -22.8°C in the north. The lowest temperature in some areas can reach $-57 - 58^{\circ}\text{C}$. The maximum temperature in winter can be $4 - 6^{\circ}\text{C}$.

In the studied area, the warmest month is July, from $16.5-17.1^{\circ}\text{C}$ in the northeast and swampy western areas to 17.9°C in the south-east. Frosts may also occur in summer.

The average annual precipitation varies from 400-570 mm. Basically, the greatest amount of precipitation falls in the west of the region, as well as in the east and northeast. The greatest amount of precipitation in the form of showers falls during the warm period of the year. In winter, the amount of precipitation from the total amount per year is 22-34 %.

The Tomsk region is the most swampy territory, there is no such distribution of swampy forests and swamps anywhere in the world. The terrain is flat and, as mentioned above, swampy.

Forests cover about 60% of the territory. The taiga is formed mainly by coniferous species – pine, Siberian cedar, spruce and fir; birch and aspen dominate from deciduous. In this area, almost 1/3 of the territory is occupied by impassable swamps, which amount to 90 thousand hectares

This area is very rich in water resources, the number of rivers and streams exceeds 19 thousand, the main river in the region was and remains the Ob, which connects it with many other regions. The river has tributaries, each of which flows into the river in the Tomsk region. The largest ones include: Ket, Chaya, Tom, Vasyugan, Chulym, Tym, Parabel. The navigation period here is quite long – about six months, which gives all navigable rivers strategic importance.

2.3 Possible emergencies

An emergency situation is a situation on the territory that has developed due to some natural phenomenon, accident, natural disaster or catastrophe, as a result of which human casualties, damage to the environment or human health have resulted.

Classification of emergencies:

- Technogenic

Technogenic emergencies are situations caused by technical objects, such as explosions, accidents at chemical facilities, fires, emissions of harmful substances, collapse of structures.

- Natural

- Geological: earthquakes, landslides, mudslides, avalanches, landslides.

- Meteorological: hurricanes, snow and dust storms, hail, heavy rain, heavy snowfall, severe prolonged frosts.

- Hydrological: floods, congestion, congestion.

- Natural fires: forest, peat.

- Biological and social

This incident implies a violation of the living conditions of the population, the existence of infectious diseases, deterioration of living conditions for agricultural animals and plants.

- Environmental

The situation on the territory as a result of the occurrence of an emergency source, which led to the destruction of individual ecological systems, deterioration of public health and a reduction in life expectancy.

Tomsk region is located in the risk zone of natural disasters, such as forest fires, floods, landslides, accidents at industrial facilities.

In total, in flood-prone zones (flooding as a result of spring flooding, active snowmelt, snow- and rain floods) in the studied territory (according to the worst-case scenario of the situation):

- 86 sections of highways (fed.-5, region.-38, intermunits.-5 and local-38);
- 12 railway sections;
- 31 automobile bridges (region.- 4, local - 26, regional - 1);
- there are no ownerless hydraulic structures.

Despite the random nature of the distribution of fires, there are always places where they occur constantly, especially this area is exposed to fire precisely because of its natural features, since there are quite a lot of coniferous forests in the region, and in hot dry summers.

Thus, 85% of fires occur at a distance of up to 10 km from the nearest settlement. The number of fires from thunderstorms, on the contrary, increases rapidly with distance from residential settlements: more than 90% of fires from thunderstorms occur at a distance of more than 50 km from settlements.

2.2.1 Emergency statistics in Tomsk region

According to statistics of the Tomsk Region, 2,485 emergencies occurred in the region in 2020, and 2,408 emergencies of various types occurred in 2021. Of these:

Table 5. Emergency statistics for 2020-2021

| | 2020 | 2021 |
|------------------------------------|------|------|
| fires in residential buildings; | 98 | 115 |
| fires in apartment buildings; | 12 | 13 |
| fires in non-residential premises; | 39 | 43 |
| fire on transport; | 22 | 34 |

| | | |
|--|-----|-----|
| traumatic accidents at production facilities; | 24 | 17 |
| accidents on water bodies; | 3 | 4 |
| at power supply facilities; | 13 | 15 |
| at gas supply facilities; | 16 | 9 |
| at oil and gas industry facilities; | 7 | 10 |
| at chemical industry facilities; | 7 | 8 |
| Emergency on transport; | 16 | 14 |
| State of emergency at railway transport facilities; | 3 | 5 |
| Emergency at air transport facilities; | 4 | 7 |
| Emergency at metro facilities; | 1 | 3 |
| Emergencies related to adverse weather conditions; | 43 | 35 |
| Emergencies related to accidents on utility equipment. | 63 | 46 |
| Died | 57 | 64 |
| Suffered | 226 | 247 |

According to statistics, it can be concluded that the most frequent accidents are:

- fires in residential buildings;
- fires in non-residential premises;
- fire on transport;
- traumatic accidents at production facilities;
- Emergency on transport;
- Emergencies related to adverse weather conditions;
- Emergencies related to accidents on utility equipment.

As a result of the above characteristics and possible emergencies of the Tomsk region, we see a complete picture of both the sources of occurrence and the dynamics of possible situations in this territory, which will serve as the basis for further work.

As already mentioned in the previous chapter, there is one search and rescue service of the Regional State Budgetary Institution "Tomsk regional search and rescue service" on the territory of the Tomsk region, which does not sufficiently meet the criteria for its placement.