

ОРГАНИЗАЦИЯ РАЗРАБОТЧИК

Администрация Верхнесеребрянского сельского поселения муниципального района «Ровеньский район» Белгородской области.

Адрес: 309772 Белгородская область Ровеньский район с. Верхняя Серебрянка

Телефон/ факс: (47238) 3-72-45/ 3-72-17

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

1. Улезько Лариса Николаевна - главы администрации Верхнесеребрянского сельского поселения.
2. Беликов Александр Николаевич - главный специалист, помощник главы администрации района по организации работ в ЧС, начальник штаба ГО.
3. Соловьев Юрий Петрович - заместитель главного врача ОГБУЗ «Ровеньская ЦРБ» по вопросам ГО ЧС.
4. Савенко Геннадий Иванович - начальник штаба ОМВД по Ровеньскому району.
5. Горбатенко Василий Николаевич - начальник отделения ГПН по Ровеньскому району.
6. Сабинин Николай Сергеевич - главный государственный ветеринарный инспектор Ровеньского района, начальник Ровеньской станции по борьбе с животными.
7. Таранникова Галина Павловна - начальник Валуйской метеостанции.

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация.....	4
1. Задачи и цели оценки риска.....	5
2. Общая характеристика территории сельского поселения и возможная обстановка.....	5
2.1. Природно-климатические условия	5
2.2. Административное деление, население и населенные пункты.....	6
2.3. Экономическая характеристика поселения	6
2.4. Пути сообщения и транспорт.....	6
2.5. Перечень радиационно-, химически и пожароопасных объектов, имеющих аварийно химически опасные, взрыво-, пожароопасные и опасные биологические вещества.....	7
2.6. Населенные пункты неблагоприятные в эпидемиологическом, эпизоотическом отношениях, наиболее часто подверженные лесным пожарам, другим стихийным бедствиям, их характеристики.....	7
2.7. Краткая оценка возможной обстановки на территории сельского поселения при возникновении крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий.....	8
3. Методология оценки риска, исходные данные и ограничения для определения показателей степени риска ЧС.....	9
3.1. Показатели риска.....	10
3.2. Методический аппарат анализа риска.....	13
4. Оценка риска возникновения ЧС техногенного характера.....	16
4.1. Краткая характеристика техногенных опасностей на территории поселения.....	16
4.2. Оценка риска аварий с потенциально опасными объектами сельского (городского) поселения.....	17
4.3. Оценка риска аварий на химически опасных объектах.....	19
4.4. Оценка риска аварий на пожаро- взрывоопасных объектах.....	21
4.5. Оценка риска аварии при перевозке опасных грузов.....	32
5. Оценка риска возникновения ЧС природного характера.....	33
5.1. Интенсивность проявлений опасных природных процессов.....	33
5.2. Методы оценки риска для опасных природных процессов.....	33
5.3. Оценка риска ЧС, связанных с наводнением.....	36
5.4. Оценка риска ЧС, связанных с оползнями.....	36
5.5. Анализ результатов оценки рисков возникновения ЧС природного характера.....	36
6. Оценка риска возникновения ЧС биолого-социального характера.....	39
7. Выводы из оценки анализа риска.....	39
8. Рекомендации для разработки мероприятий по снижению риска.....	41
9. F/N-диаграмма.....	44
F/G-диаграмма.....	45
10. Перечень использованной литературы	46

АННОТАЦИЯ

Паспорт безопасности территории Верхнесеребрянского сельского поселения разработан в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 11 июля 2004 г. № 868 «Вопросы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» и решением совместного заседания Совета Безопасности Российской Федерации и президиума Государственного совета Российской Федерации от 13 ноября 2003 г. «О мерах по обеспечению защищенности критически важных для национальной безопасности объектов инфраструктуры и населения страны от угроз техногенного, природного характера и террористических проявлений».

Паспорт безопасности территории Верхнесеребрянского сельского поселения разработан на основании паспортов безопасности опасных производственных объектов организаций и предприятий расположенных на территории района.

Паспорт безопасности территории сельского поселения разработан для решения следующих задач:

- определения показателей степени риска чрезвычайных ситуаций;
- оценки возможных последствий чрезвычайных ситуаций;
- оценки состояния работ территориальных органов по предупреждению чрезвычайных ситуаций;
- разработки мероприятий по снижению риска и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций на территории сельского поселения.

Расчеты по показателям степени риска на территории сельского поселения представлены в расчетно-пояснительной записке, которая входит в состав паспорта безопасности территории сельского поселения.

В расчетно-пояснительную записку к Паспорту безопасности сельского поселения включены материалы, необходимые для оценки риска чрезвычайных ситуаций, источниками которых могут быть аварии на потенциально опасных объектах, расположенных на территории сельского поселения, транспортных коммуникациях, а также природные явления.

Приведены данные, обосновывающие и подтверждающие показатели степени риска чрезвычайных ситуаций для персонала потенциально опасных объектов и проживающего вблизи населения.

Изложены общие сведения о предприятиях и организациях поселения, представлена информация об опасностях природного, биолого-социального и техногенного характера, которые могут стать источниками чрезвычайных ситуаций на территории сельского поселения.

В расчетно-пояснительной записке к паспорту безопасности территории Верхнесеребрянского сельского поселения приведены диаграммы социального риска (F/N-диаграмма и F/G-диаграмма).

1. ЗАДАЧИ И ЦЕЛИ ОЦЕНКИ РИСКА

Целью оценки риска является определение на основе выбранных показателей степени риска чрезвычайной ситуации (далее - ЧС) для населения Верхнесеребрянского сельского поселения, как проживающего вблизи потенциально опасных объектов, транспортных коммуникаций, так и при опасных природных явлениях, а также при ЧС на рядом расположенных территориях соседних поселений.

Цель управления риском - предотвращение или уменьшение травматизма, разрушений материальных объектов, потерь имущества и вредного воздействия на окружающую среду.

Проблема управления риском включает решение следующих задач:

- анализ риска;
- обоснование и реализация мер по снижению риска (защите, обеспечению безопасности).

На основе анализа результатов оценки риска формируются выводы с показателями степени риска для наиболее опасных и наиболее вероятных сценариев развития ЧС, определяются наиболее опасные звенья возникновения ЧС и разрабатываются рекомендации для выработки комплекса мер по предупреждению, предотвращению возникновения ЧС, локализации аварий, оперативного устранения их последствий на объектах и коммуникациях сельского поселения.

Задачами оценки риска являются:

- выбор показателей степени риска ЧС;
- разработка методологии оценки риска ЧС;
- выбор методик для оценки степени риска ЧС, необходимого перечня исходных данных и ограничений для определения степени риска ЧС;
- разработка сценариев развития возможных ЧС на территории сельского поселения;
- проведение расчетов по оценке степени риска ЧС, анализ результатов оценки, формирование выводов с показателями степени риска;
- выработка рекомендаций для разработки мероприятий по снижению риска на территории сельского поселения.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ ВЕРХНЕСЕРЕБРЯНСКОГО СЕЛЬСКОГО ПОСЕЛЕНИЯ И ВОЗМОЖНАЯ ОБСТАНОВКА

2.1. Природно-климатические условия. Географическое положение и территория.

Рельеф. Климат. Водные ресурсы. Почвы. Растительность (характеристика лесов)

Муниципальное образование «Верхнесеребрянское сельское поселение» расположено в 17 км. от пгт. Ровеньки и граничит:

- на севере – с территориями Лозовского сельского поселения;
- на востоке – с территориями Россошанским районом Воронежской области;
- на северо-западе – с территориями городского поселения «Поселок Ровеньки»;
- на юге – с территориями Новопсковского район Луганской области

Расстояние до ближайшей ж/д станции г. Валуйки Белгородской области – 100 км., до ж/д станции г. Россошь Воронежской области – 90 км.

По рельефу сельское поселение представляет сильно пересечённую волнистую равнину. Почвенный покров довольно разнообразен. Наибольшее распространение получили чернозёмы обыкновенные, обыкновенные карбонатные, чернозёмы балочные карбонатные и пойменные луговые. Климат характеризуется значительной континентальностью- жарким летом и холодной зимой. Водные ресурсы сельского поселения представлены искусственными водохранилищами и рекой Серебрянка. Лесных массивов на территории сельского поселения нет

Общие выводы:

1. На всей территории Верхнесеребрянского сельского поселения могут возникать природные чрезвычайные ситуации, связанные с гидрометеорологическими явлениями:

- сильный ветер (в том числе смерчи и шквалы);
- сильные продолжительные снегопады;
- сильный мороз;
- сильный гололёд;
- сильные продолжительные дожди;
- сильная жара;

приводящие к нарушениям жизнеобеспечения населения, авариям на коммунальных и энергетических сетях, нарушению работы общественного транспорта.

2.2. Административное деление, население и населенные пункты

Территория Верхнесеребрянского сельского поселения 88,29 кв.км. с населением 1,132 тысяч человек. На территории поселения расположены 3 населённых пункта - с. Верхняя Серебрянка площадью 1,85 кв.км. с населением 0,718 тыс.чел., с. Нижняя Серебрянка площадью 1,36 кв. км. с населением 0,414 тыс. чел. и х. Ямки площадью 0.04 кв. км. с населением 0.0 тыс. чел. Средняя плотность населения 12 чел. на 1 кв.км.

2.3. Экономическая характеристика поселения

Основная деятельность: производство сельскохозяйственной продукции: зерно, молоко, мясо.

В производстве занято: 0.173 тыс. работников.

Наиболее крупными предприятиями на территории поселения являются: СПК (колхоз) «Белогорье» ООО «Правоторово»,

На территории поселения имеется 6 торговых точек, 1 СТО, 2 средних, 2 дошкольных учреждения.

В системе здравоохранения функционирует 2 фельдшерско-акушерских пункта в с.Верхняя Серебрянка и с. Нижняя Серебрянка.

2.4. Пути сообщения и транспорт

2.4.1 Железнодорожный транспорт - нет.

2.4.2. Автомобильный транспорт:

Общая протяженность автомобильных дорог 24.5 км., в т.ч. с твердым покрытием 24.5 км.

Между населенными пунктами сельского поселения и районным центром имеется автодорожная сеть с твердым покрытием.

2.4.3. Трубопроводный транспорт: нет

2.4.4. Воздушный транспорт - нет.

2.4.5. Водный транспорт - нет.

Выводы по транспорту:

Наиболее уязвимые участки (объекты) путей сообщения:

нет

Потенциально опасные участки газо-, нефте- и продуктопроводов.

Магистральных газопроводов, в зоне минимальных расстояний которых, в нарушение требований строительных норм и правил, расположены здания, строения и сооружения, пересекающих линии электропередач, автомобильные и железные дороги, параллельно которым (в зоне минимальных расстояний) расположены линии электропередачи, автомобильные и железные дороги на территории района нет.

Нефте- и продуктопроводов на территории района нет.

2.5. Перечень радиационно-, химически и пожароопасных городов и населенных пунктов, объектов, имеющих аварийно химически опасные, взрыво-, пожароопасные и опасные биологические вещества.

2.5.1. Радиационно-опасные объекты - нет.

2.5.2. Химически опасные объекты - нет.

2.5.3. Взрывоопасные объекты – нет.

2.5.4. Пожароопасные, пожаро - взрывоопасные объекты – нет.

2.5.5. Биологически опасные объекты – нет.

2.5.6. Гидротехнические опасные объекты: - нет

2.5.7. Транспортные средства и маршруты перевозки (доставки) опасных веществ к объектам-потребителям

а) перевозка ядерных материалов и радиоактивных веществ:

Подобные перевозки по территории поселения не осуществляются.

б) перевозка аварийно опасных химических веществ:

Перевозка АХОВ по территории поселения не осуществляются.

в) газопроводы и трубопроводы взрывоопасных веществ:

По территории поселения проходит газопровод Северный Кавказ – Центр.

Снабжение населенных пунктов поселения природным газом осуществляется по магистральной линии по распределительным сетям низкого давления (0.3 кг./кв.м.)

2.5.8. Перечень железнодорожных узлов, станций, где возможно скопление транспортных средств с аварийно опасными химическими веществами:

железнодорожные узлы – нет.

железнодорожные станции – нет.

2.6. Населенные пункты, неблагополучные в эпидемиологическом, эпизоотическом отношениях, наиболее часто подверженные лесным пожарам, другим стихийным бедствиям, их характеристики

2.6.1. Населенные пункты, неблагополучные в эпидемиологическом, эпизоотическом отношениях:

Перечень населенных пунктов поселения, неблагополучных по лептоспирозу - данных заболеваний в поселении не отмечалось.

Перечень населенных пунктов поселения, неблагополучных по бешенству - данных заболеваний в поселении не отмечалось.

Перечень населенных пунктов поселения, неблагополучных по геморрагической лихорадке с почечным синдромом (ГЛПС) – данных заболеваний в поселении не отмечалось.

Перечень населенных пунктов поселения, неблагополучных по туляремии - данных заболеваний в поселении не отмечалось.

Эпидемическая обстановка

Эпидемическая обстановка по туляремии в общем благополучная. В 2014 году случаев заболеваний на территории поселения не зарегистрировано. Эпидемическая ситуация по лептоспирозу также благополучная (В 2014 году случаев заболеваний на территории поселения не зарегистрировано). Случаи заболевания геморрагической лихорадкой с почечным синдромом (ГЛПС) на территории Верхнесеребрянского сельского поселения не зарегистрированы. Заболеваемость туберкулезом снизилась.

Эпизоотии

Эпизоотическая обстановка в поселении благополучная. Случаев заболевания бешенством среди диких и домашних животных не зарегистрировано.

Эпифитотии

Эпифитотическая обстановка стабильная. Регистрируются незначительные очаги вредителей и болезней растений: на картофеле – фитофтора и колорадский жук, на зерновых – грибные пятнистости зерновых.

Эпифитотийного развития опасных вредителей и болезней сельскохозяйственных растений не отмечается.

2.6.2. Районы, подверженные лесным и торфяным пожарам, их характеристика

На территории поселения отсутствуют районы, подверженные лесным пожарам, торфяных месторождений не зафиксировано.

2.6.3. Районы, подверженные подтоплению паводковыми водами, их характеристика.

На территории поселения отсутствуют районы, подверженные подтоплению паводковыми водами.

2.7. Краткая оценка возможной обстановки на территории района при возникновении крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий.

2.7.1. При авариях на всех видах транспорта.

Перевозка АХОВ автомобильным транспортом - не производится.

2.7.2. При нарушениях движения автомобильного транспорта на дорогах федерального значения в зимнее время.

В результате обильных осадков в виде снега на территории поселения возможны снежные заносы на автодорогах, в результате чего может временно нарушиться автомобильное сообщение на отдельных участках дорог федерального значения.

2.7.3. При авариях на объектах экономики, имеющих АХОВ.

На территории поселения объектов экономики, использующих АХОВ нет.

2.7.4. При взрывах и пожарах.

На территории поселения может произойти взрыв магистрального газопровода Северный Кавказ – Центр. В охранной зоне газопровода жилых и производственных объектов нет.

2.7.5. При катастрофических затоплениях (подтоплениях).

На территории поселения отсутствуют районы, подверженные подтоплению паводковыми водами.

2.7.6. При радиационном загрязнении и химическом заражении.

На территории сельского поселения радиационное загрязнение местности может образоваться в результате радиационных аварий на ядерных реакторах Нововоронежской АЭС (140км.) и Курчатовской АЭС (170 км.)

При аварии на ядерных установках с выбросом в атмосферу радиоактивных веществ возможно образование на территории поселения зон радиоактивного заражения.

При наиболее неблагоприятных метеоусловиях возможно радиоактивное загрязнение на всей территории поселения. В указанной зоне могут оказаться до 1.132 тыс. человек, 14 организаций производственного и социального назначения, 0,8 тыс. голов сельскохозяйственных животных.

Состояние транспортных магистралей, энерго-, газо-, водо-теплоснабжения, канализации, систем управления и связи не изменится.

2.7.7. При массовых инфекционных заболеваниях людей и животных

Возможно заболевание туберкулезом и другими инфекционными болезнями. Очаги бешенства среди диких и домашних животных могут вызвать биолого- социальные чрезвычайные ситуации.

2.7.8. Экологическая обстановка

Экологическая обстановка в поселении относительно благополучная.

Государственный контроль химического загрязнения окружающей среды и состояния источников выделения, загрязняющих веществ осуществляет Управление Росприроднадзора по Белгородской области, а также Главное управление МЧС России по Белгородской области.

Концентраций вредных химически опасных веществ на территории поселения не обнаружено.

3. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ РИСКА, ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И ОГРАНИЧЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТЕПЕНИ РИСКА ЧС

Методология оценки риска возникновения ЧС заключается в анализе объектов как источников опасности для персонала и населения, проживающего на близлежащей к ним территории, в оценке их уровня и последствий, к которым они могут привести, т.е. в расчете вероятности соответствующих событий и связанного с ними потенциального ущерба.

Для этого используют методы оценки риска, которые в общем случае делятся на феноменологические, детерминистские, вероятностные и экспертные.

На основе данных методов могут быть построены различные методики оценки природного, техногенного, социального рисков для населения, организаций и территорий. В зависимости от имеющейся информации могут использоваться статистические, теоретико-вероятностные и эвристические методики (см. ниже).

Основными элементами, входящими в систему оценки риска ЧС, являются: источник опасности, опасное явление, негативные (вредные, поражающие, неблагоприятные) факторы, объект воздействия, ущерб.

Реализация опасностей происходит в форме опасных процессов и явлений (соответственно природных, техногенных и социальных), приводящих соответственно к природным, техногенным и биолого-социальным ЧС. Различают также природно-техногенные катастрофы – инициированные опасными природными явлениями катастрофы с объектами техносферы; техноприродные процессы и явления – интенсифицированные техногенными воздействиями опасные природные процессы и явления; социотехногенные явления – инициированные действиями человека (ошибки и несанкционированные действия персонала потенциально опасных объектов, технологический терроризм, вооруженные конфликты), катастрофы в технике.

Опасные явления являются инициирующими событиями для природных (стихийные бедствия) и техногенных (происшествия, аварии и катастрофы) чрезвычайных ситуаций.

3.1. Показатели риска

Количественные показатели

В интересах обеспечения сравнимости степени риска для жизнедеятельности территорий, объектов техносферы, видов деятельности, причин (источников опасности), обоснованного выбора для реализации проектов при наличии альтернатив используются показатели риска. В зависимости от возможности формализации задачи и имеющейся исходной информации могут быть использованы следующие показатели:

- количественные;
- качественные, которые применяют тогда, когда отсутствует возможность количественных оценок (необходимые статистика, модели).

Чаще всего риск определяется как возможность реализации опасности чего-либо, возможность наступления событий с отрицательными последствиями, т. е. характеризуется совокупностью двух свойств:

- возможностью причинения вреда. Поэтому риск часто связывают с размером (w) ущерба от опасного события или явления, как правило, в натуральном (число пострадавших и погибших, размер зоны действия опасных факторов) или стоимостном выражении. Учитывая, что размер ущерба в задачах прогноза является случайной величиной W , описываемой функцией распределения

$F(w) = P(W < w)$, в качестве показателя риска часто используют условную вероятность

$$Q(w_3) = P(W > w_3)$$

превышения ущерба заданного уровня w_3 (или его нахождения в определенном интервале) при условии, что негативное событие произошло;

- неоднозначностью наступления опасного события. Если наступление события закономерно, то его вероятность равна 1 и риска нет; если события на рассматриваемом интервале времени являются массовыми и, значит, вполне предсказуемыми, то вероятность их наступления за рассматриваемый интервал времени приближается к 1. Тогда риска также нет, хотя ущерб имеется.

Поэтому понятие риска связывают с возможностью наступления сравнительно редких событий. Под редкими понимают такие события, математическое ожидание числа которых за интервал времени Δt удовлетворяет неравенству $a(\Delta t) < 0,1$. При этом риск часто отождествляют с вероятностью $Q(\Delta t)$ наступления этих событий за интервал времени Δt (как правило, за год). Вероятность $Q(\Delta t)$ выступает в этом случае как мера (показатель) риска, удобная для сравнения рисков для одного объекта (субъекта) от различных событий или для различных объектов (субъектов) в типовых для них условиях функционирования (деятельности) и однородными последствиями проявления опасности.

Если в течение года может произойти N опасных явлений (в частном случае $N < 1$), то ущерб от них вычисляется по формуле:

$$W = \sum_{i=1}^N w_i = a(\Delta t)w, \quad (1.1)$$

где w_i ~ ущерб от i -го опасного явления.

Пусть поток опасных явлений является простейшим пуассоновским. Тогда вероятность наступления на интервале времени Δt хотя бы одного события определяется по формуле

$$Q(\Delta t) = 1 - \exp(-a(\Delta t)),$$

где $a(\Delta t) = \lambda \Delta t$, λ — частота опасных явлений, 1/лет.

Для редких событий, т. е. при $a(\Delta t) \ll 1$, получим $Q(\Delta t) \gg a(\Delta t)$. Если $\Delta t = 1$ году, то при $a(\Delta t) < 0,1$ получим $Q(\Delta t) = \lambda$. Следовательно, показателем риска будет математическое ожидание (среднее значение) ущерба от опасного явления за год

$$R = \sum P(H_i)w_i = Q(\Delta t)w, \quad (1.2)$$

где $P(H_0) = Q(\Delta t)$, $P(H_1) = 1 - Q(\Delta t)$, $w_0 = w$, $w_1 = 0$, w — средний ущерб при реализации опасного явления.

Для редких событий (1.1) совпадает с (1.2), т. е. риск оценивается произведением вероятности свершения неблагоприятного (для рассматриваемого объекта) события на его последствия (для этого объекта)

Для редких событий (1.1) совпадает с (1.2), т. е. риск оценивается произведением вероятности свершения неблагоприятного (для рассматриваемого объекта) события на его последствия (для этого объекта).

Таким образом, показателем риска в рамках технократической концепции, применимым для любых N , является:

Показатель риска (ущерб/ время) = частота (события/время) x средний ущерб (ущерб/события)

Из приведенных соотношений следует, что независимыми переменными, по которым оценивается риск, являются время t и ущерб w , а для оценки (прогноза) риска необходимо определять частоты реализаций опасных явлений и ущерб от них. Для определения основных компонент риска необходимо рассматривать распределение опасных явлений во времени и по ущербу.

Качественные показатели

Составить модели для вероятности реализации негативного события и стоимостного выражения различных ущербов для всех объектов воздействия весьма затруднительно. Поэтому на практике часто используются качественные методы, основанные на установлении категорий вероятности (реализуемости) и последствий, а затем присвоении каждой категории определенного рейтинга.

Сочетая две эти модели, можно построить матрицу качественно-количественных характеристик собственно риска $R = WQ$.

Величины риска R как произведения WQ также можно подразделить условно на пять категорий, например, как в таблице, а также выделить области безусловно допустимых, приемлемых и чрезмерных рисков. В таблице области недопустимых, ограниченно допустимых и безусловно допустимых рисков выделены шрифтом (области недопустимых — жирный шрифт, ограниченно допустимых — курсив и безусловно допустимых рисков — обычный шрифт),

В зависимости от величины рисков может проводиться их приоритизация, т. е. расстановка по порядку. Это необходимо для установления очередности реализации мер защиты и соответствующего распределения средств на их проведение (инвестиций).

Качественное описание характеристик последствий происшествий (аварий)

Уровень последствий (рейтинг)	Степень последствий	Описание последствий	Соответствующая количественная оценка ущерба
1	Незначительные	Отсутствие травм, незначительные повреждения, выбросы, сбросы	$<10^3$
2	Малые	Малые повреждения, незначительные травмы, быстрая ликвидация последствий собственными силами	10^3-10^4
3	Умеренные	Повреждения средней тяжести, несущественные нарушения функций объекта, травмы с временной потерей трудоспособности, наличие аварийных выбросов	10^4-10^5
4	Значительные	Несчастные случаи с длительной потерей трудоспособности, небольшие разрушения, существенные нарушения функций объекта,	10^5-10^6

		значительные аварийные сбросы, выбросы	
5	Катастрофические	Смертельные случаи, значительные разрушения, полное нарушение функций объекта, ликвидация последствий требует значительных ресурсов	$>10^6$

Качественное описание характеристик реализуется

Уровень последствий (рейтинг)	Степень реализуемости	Описание реализуемости	Соответствующая количественная оценка вероятности событий
1	Невероятно	Событие может произойти только в исключительных обстоятельствах. Можно полагать, что оно не произойдет за все время существования системы	$<10^{-3}$
2	Маловероятно	Событие может случиться, но весьма редко, т.е. вряд ли произойдет за время существования системы, но его нельзя исключать из рассмотрения	0,001-0,01
3	Вероятно	Может произойти в некоторых случаях (происходит в среднем один раз на протяжении времени существования системы)	0,01-0,1
4	Весьма вероятно	Вероятно будет происходить в большинстве обстоятельств (несколько раз на протяжении времени существования системы)	0,1-0,5
5	Почти наверняка	Ожидается, что событие будет происходить при всех обстоятельствах. Для системы происходит достаточно часто на протяжении времени ее существования	$>0,5$

Матрица качественно-количественных характеристик риска

Реализуемость	Последствия				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Качественное описание характеристик риска

Категория	R	Характеристика	Приемлемость
Экстремальный	> 20	Необходимы немедленные действия	Недопустимый (чрезмерный)
Высокий	15-20	Необходимо повышенное внимание высшего руководства и ответственных лиц	
Средний	10-15	Необходимо определение ответственных лиц	Ограниченно допустимый (приемлемый)
Низкий	5-10	Применяются обычные процедуры управления	
Пренебрежимый	< 5		Безусловно допустимый

3.2. Методический аппарат анализа риска

Содержание анализа риска

Важной составной частью теории и практики управления риском является его анализ.

Нестабильность природных, техногенных, социальных и экономических процессов, возможность реализации опасных природных, техногенных, социальных и экономических явлений, экологических катастроф, их негативного воздействия на людей и природу, возможность негативных сценариев развития и нестабильность условий для деятельности организаций, влияющая на эффективность принимаемых решений и фактический результат деятельности, обуславливает необходимость оценивания риска для жизнедеятельности людей и жизнеспособности организаций. О важности такого оценивания свидетельствует тот факт, что законодательство ряда экономически развитых стран уже использует нацеленные на охрану здоровья людей и среды обитания стандарты и нормативы, основанные не только на предельно допустимых дозах вредных веществ, но и на связанных с ними рисках.

Анализ риска — это систематические научные исследования и практическая деятельность, направленные на выявление и количественное определение различных видов риска при осуществлении каких-либо видов деятельности и хозяйственных проектов, включая изучение размера экономического ущерба, а также изменение рисков во времени, степень взаимосвязи между ними и изучение факторов, влияющих на них.

Виды риск-анализа различаются по полноте и решаемым задачам. По полноте различают следующие виды анализа риска:

- качественный, для определения факторов риска и обстоятельств, приводящих к рисковому ситуациям;
- количественный, позволяющий вычислить уровни отдельных рисков и риска проекта в целом.

По решаемым задачам анализ риска включает его идентификацию, оценку и прогноз.

Анализ риска обычно начинается с его *идентификации* — выявления рисков, характерных для определенного вида деятельности, причин их возникновения и форм проявления. В частности, выявляются опасности, угрозы и уязвимость на рассматриваемой территории, в условиях деятельности как причины риска в случае его реализации. Идентификация основывается на анализе статистических данных об опасных явлениях и результатах их взаимодействия с антропосферой — стихийных бедствиях, авариях и катастрофах, экономических и политических кризисах, а также механизмов возможного воздействия их негативных факторов на различные группы населения и сферы деятельности в случае реализации опасностей.

Важное значение имеет выявление всех возможных рисков. Для обоснованного принятия решений необходимо знать, с риском какого вида и типа придется иметь дело.

Оценка риска состоит в его количественном измерении, т.е. определении возможных последствий его реализации для различных групп населения и организаций. Целью оценки является взвешивание риска в интересах выработки решений, направленных на его снижение. Оценка риска включает: оценку вероятностей неблагоприятных событий, определение структуры возможного ущерба, построение законов распределения ущербов.

Прогноз риска — это оценка риска на определенный момент времени в будущем с учетом тенденций изменения условий его проявления.

Решение этих задач для населения, персонала, территорий, видов деятельности, объектов, организаций основано на использовании различных концепций, методов и методик.

Качественный анализ предполагает: выявление источников и причин риска, этапов и работ, при выполнении которых возникает риск, т. е. установление потенциальных зон риска; идентификацию всех возможных рисков; выявление практических выгод и возможных негативных последствий, которые могут наступить при реализации содержащего риск решения. В процессе качественного анализа важно не только установить все виды рисков, которые угрожают сфере деятельности или конкретному проекту, но и по возможности выявить возможные потери ресурсов, сопровождающие наступление рискованных событий, проранжировать риски по экспертным данным.

В процессе качественного анализа может быть выделена обширная группа рисков. При этом вероятность каждого события различна, так же как и сумма убытков, которые они могут вызвать.

Качественный анализ позволяет выделить наибольшие риски, которые будут являться объектом дальнейшего анализа для принятия решения.

При качественном анализе выявляются временные формы реализации опасности. Риск может реализоваться мгновенно (взрыв), быть распределенным во времени (выброс опасных веществ) или проявляться через некоторый промежуток времени (отдаленный эффект).

Количественный анализ предполагает количественное определение отдельных рисков и риска проекта (решения) в целом.

Методы оценки риска

В рамках технократической концепции анализа риска после идентификации опасностей (выявления принципиально возможных рисков) необходимо оценить их уровень и последствия, к которым они могут привести, т.е. вероятность соответствующих событий и связанный с ними потенциальный ущерб. Для этого используют *методы оценки риска*, которые в общем случае делятся на феноменологические, детерминистские, вероятностные и экспертные. Рассмотрим области их применения.

Феноменологический метод базируется на определении возможности протекания негативных процессов, исходя из результатов анализа необходимых и достаточных условий, связанных с реализацией тех или иных законов природы. Этот метод наиболее прост в применении, но дает надежные результаты, если рабочие состояния и процессы таковы, что можно с достаточным запасом определить состояние компонентов рассматриваемой системы, и ненадежен вблизи границ резкого изменения состояния веществ и систем. Феноменологический метод предпочтителен при сравнении запасов безопасности различных типов потенциально опасных объектов, но малопригоден для анализа разветвленных аварийных процессов, развитие которых зависит от надежности тех или иных частей объекта или (и) его средств защиты. Феноменологический метод реализуется на базе фундаментальных закономерностей, которые в последние годы объединяют в рамках новой научной дисциплины — физики, химии и механики катастроф

Детерминистский метод предусматривает анализ последовательности этапов развития аварий, начиная от исходного события через последовательность предполагаемых стадий отказов, деформаций и разрушения компонентов до установившегося конечного состояния системы. Ход аварийного процесса изучается и предсказывается с помощью математического моделирования, построения имитационных моделей и проведения сложных расчетов. Детерминистский подход обеспечивает наглядность и психологическую приемлемость, так как дает возможность выявить основные факторы, определяющие ход процесса. В ядерной энергетике этот подход долгое время являлся основным при определении степени безопасности реакторов.

Недостатки метода: существует потенциальная возможность упустить из вида какие-либо редко реализующиеся, но важные цепочки событий при развитии аварии; построение достаточно адекватных математических моделей является трудной задачей и требует большого числа исходных данных; для тестирования расчетных программ требуется проведение сложных и дорогостоящих экспериментальных исследований. Например, для расчета нейтронных полей реакторов используются программы по методу Монте-Карло (статистического моделирования), учитывающие практически без допущений реальную геометрию реакторов и все виды взаимодействия нейтронов с веществом. Однако реперные эксперименты показывают, что, несмотря на это, погрешность в определении ослабления нейтронных полей достаточно толстой защитой в результате накопления погрешностей в моделировании различных процессов достигает сотен процентов.

Вероятностный метод анализа риска предполагает как оценку вероятности возникновения негативных событий, так и расчет относительных вероятностей того или иного канала развития процессов. При этом анализируются разветвленные цепочки событий и отказов оборудования, выбирается подходящий математический аппарат и оценивается полная вероятность негативных событий. Расчетные математические модели в этом подходе, как правило, можно значительно упростить в сравнении с детерминистскими схемами расчета. Основные ограничения

вероятностного анализа безопасности (ВАБ) связаны с недостаточностью сведений по функциям распределения параметров, а также недостаточной статистикой по отказам оборудования. Кроме того, применение упрощенных расчетных схем снижает достоверность получаемых оценок риска для тяжелых аварий. Тем не менее, вероятностный метод в настоящее время считается одним из наиболее перспективных.

Вероятностный метод оценки риска обеспечивает приемлемую достоверность результатов анализа при условии сохранения в перспективе тенденций развития исследуемой системы и ее внешней среды. На практике для оценки тенденций развития широко используются методы экспертных оценок. Поэтому наиболее приемлемым вариантом для практики является комбинация вероятностного и экспертного методов.

Экспертный метод основан на получении количественных оценок риска путем обработки мнений специалистов. Метод применяется при решении сложно формализуемых задач, когда неполнота и недостоверность информации не позволяют использовать вероятностный или другие формализованные методы для количественной оценки риска. Методы экспертного оценивания предпочтительно применять для сравнительных оценок рисков.

Сущность метода экспертных оценок заключается в том, что специалистам предлагают ответить на вопросы о будущем поведении объектов или систем, характеризующихся неопределенными параметрами или неизученными свойствами. Экспертные оценки оформляются в виде качественных характеристик или количественных значений вероятностей рассматриваемых событий и процессов, отнесенных к определенному отрезку времени. При этом важное значение придается формированию оценочной шкалы, используемой экспертами. Установлено, что оптимальная оценочная шкала должна иметь сравнительно небольшое число градаций (от 3 до 8). Каждой градации приписывается определенный вероятностный интервал или некоторое значение вероятности. Кроме того, каждая градация должна сопровождаться краткой качественной характеристикой (вербальным или лингвистическим пояснением).

К недостаткам метода относятся отсутствие гарантий достоверности полученных оценок, а также трудности в проведении опроса экспертов и обработку полученных данных. Если второй недостаток относится к преодолимым трудностям, то первый имеет принципиальное значение. Повышение достоверности экспертных оценок требует соответствующих процедур отбора экспертов по многим критериям и количественных методов обработки мнений экспертов. Как показывает опыт использования экспертных оценок в различных областях деятельности, при правильной организации процедуры экспертизы и проверки согласованности мнений экспертов, определяемой специальными методами, достаточная достоверность оценок обеспечивается.

Методики оценки и прогноза риска

На основе рассмотренных методов могут быть построены различные методики оценки природного, техногенного, социального, экономического (финансового) рисков для населения и организаций, которые в зависимости от имеющейся (используемой) исходной информации делятся на:

- статистические;
- теоретико-вероятностные;
- эвристические.

Статистические методики основаны на определении вероятностей по имеющимся статистическим данным (при их наличии). Изучается статистика аварий, стихийных бедствий, числа погибших и пострадавших, потерь и прибылей, имевших место на определенной территории, данном или аналогичном производстве, устанавливается величина и частота получения тех или иных последствий, того или иного экономического результата и составляется наиболее вероятный прогноз на будущее.

Обработка собранных данных должна обслуживать цели последующего процесса принятия решений по управлению риском. Кроме получения оценок показателей риска необходимо выявление факторов риска и степени их влияния. Для этого могут быть использованы различные методы статистической обработки данных, в том числе корреляционный и дисперсионный анализ, анализ временных рядов, факторный анализ и другие методы многомерной классификации.

Статистический метод количественной оценки риска требует наличия значительного массива данных, которые не всегда имеются в распоряжении специалиста по анализу риска. Сбор и обработка данных могут весьма дорого обойтись. Поэтому при недостатке информации (для редких событий) приходится прибегать к другим методикам.

Теоретико-вероятностные методики основаны на использовании математических моделей и статистических данных по частным событиям. Они используются для оценки рисков от редких событий, когда статистика практически отсутствует. Если аналитическое моделирование затруднено, то для получения оценок может быть использовано математическое моделирование, включая имитационное.

Эвристические методики основаны на использовании субъективных вероятностей, получаемых с помощью экспертного оценивания. Используются для сложно формализуемых задач, например, при оценке комплексных рисков от совокупности опасностей, когда отсутствуют не только статистические данные, но и математические модели (либо модели слишком грубы, т.е. их точность низка).

Методический аппарат оценки и прогноза риска

Методики	Решаемая задача		
	Идентификация	Оценка	Прогноз
Статистические	Проверка статистических гипотез, корреляционный, дисперсионный и факторный анализ	Статистическое оценивание	Временные ряды; нейропрогнозирование
Теоретико-вероятностные	Феноменологический и детерминистский методы, теория вероятностей, теория графов	Теория вероятностей; теория графов; имитационное моделирование	Случайные процессы; нелинейная динамика; химия, физика и механика катастроф
Эвристические	Экспертное оценивание	Экспертное оценивание; нечеткие модели	Экспертное оценивание; теория перемен

4. ОЦЕНКА РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧС ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Степень риска аварии сложной технической системы, для которой, как правило, присуще наличие множества опасностей, определяется на основе анализа совокупности показателей рисков, выявленных при анализе нежелательных событий. Для количественной оценки риска промышленного объекта использовались методики, явившиеся результатом научных исследований, проводимых в рамках государственной научно-технической программы «Безопасность населения и народнохозяйственных объектов с учетом риска возникновения природных и техногенных катастроф».

4.1. Краткая характеристика техногенных опасностей на территории Верхнесеребрянского сельского поселения

На территории сельского поселения техногенные риски обусловлены прежде всего наличием взрывоопасного объекта и водохранилища.

Техническая система, неблагоприятные воздействия которой на персонал и окружающую среду в процессе эксплуатации полностью определены, считается вредной. Поэтому по механизму причинения ущерба объекты могут быть:

- вредными для здоровья в процессе нормальной эксплуатации. Проявлениями их опасности обычно являются уровни вредных факторов, сопровождающих эксплуатацию объекта,

площади и степень загрязнения прилегающих к объекту территорий в результате выбросов и сбросов. В зависимости от назначения предприятия и его мощности назначается один из пяти классов вредности, в зависимости от которого устанавливается ширина санитарно-защитной зоны от 1000 м (1 класс) до 50 м (У класс);

- потенциально опасными, ущерб от которых наступает в случае аварий.

Проявлениями их опасности являются уровни поражающих факторов, формирующихся в случае аварий, площади и степень загрязнения прилегающих к объекту территорий в случае аварий.

Совокупность объектов на рассматриваемой территории приводит к её загрязнению и формированию негативных условий для жизнедеятельности.

Главными источниками загрязнения на территории района являются:

- для атмосферы – транспорт; продукты горения топлива котельных и печей в частных подворьях, сжигание мусора и бытовых отходов;
- для водных объектов – сточные воды (хозяйственно - бытовые; поверхностный сток предприятий и населенных пунктов; сельскохозяйственные воды).

Другими источниками загрязнений могут быть аварии.

По природе основных опасных факторов, образующихся в результате аварии, выделяют ядерно- и радиационно, химически, биологически, пожаровзрыво-, гидродинамически опасные объекты и объекты жизнеобеспечения.

К опасным техногенным явлениям относятся:

- транспортные аварии (катастрофы);
- пожары, взрывы в зданиях, на коммуникациях, технологическом оборудовании промышленных объектов, в зданиях и сооружениях жилого, социально-бытового и культурного назначения;
- аварии с выбросом (угрозой выброса) аварийно химически опасных веществ (АХОВ);
- аварии с выбросом (угрозой выброса) радиоактивных веществ;
- аварии с выбросом (угрозой выброса) опасных биологических веществ;
- внезапное обрушение зданий, сооружений различного назначения, пород;
- аварии на электроэнергетических системах;
- аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения;
- аварии на очистных сооружениях;
- гидродинамические аварии.

4.2. Оценка риска аварий на потенциально опасных объектах района.

Основой оценки риска аварий на объектах района является анализ технологической специфики их отдельных элементов, а также идентификация характерных и классификация нежелательных событий (как связанных с технологическим процессом, так и с внешними факторами), способных привести к нерегламентированным (аварийным) выбросам опасных отравляющих веществ и образования облака, опасного для жизни и здоровья людей и животных, или выбросам горючих веществ и (или же) к скоротечным выделениям больших количеств энергии.

Оценку риска аварий на химически опасных объектах района рассмотрим на примере наиболее опасных объектов.

Любые сценарии, описывающие аварии, начинаются с инициирующего события (разгерметизации технологического аппарата, емкости, участка трубопровода, содержащего опасное отравляющее, взрывоопасное вещество и утечки различной интенсивности), которое может возникнуть с некоторой частотой. При оценке частот инициирующих событий учитывались: частные коэффициенты опасности; проводилась статистическая оценка неполадок и аварийных случаев; рассматривались материалы деклараций безопасности промышленных объектов с аналогичной технологией; использовался метод экспертных оценок.

Для случаев максимально возможных выбросов опасных веществ, с которыми связана возможность поражения людей, определены вероятности возникновения аварий по рассмотренным сценариям.

Итоговая частота того или иного сценария реализации аварий на потенциально опасных объектах района определялась из соотношения:

$$P = f(A_{oi}; A_{ji}; B_o; D; N; F; G; H; K; L),$$

где P - частота реализации данного сценария развития аварии, 1/год;

A_{oi} - частота реализации i -го иницирующего события;

A_{ji} - частота реализации i -го события для j -ой стадии аварийного развития процесса;

D - вероятность нахождения на объектах штатной численности работающего персонала;

N - количество единиц технологического оборудования с одинаковой частотой иницирующего события;

F - вероятность воспламенения облака в расчетной точке с учетом дрейфа и расчетной массы взрывоопасного облака;

G - вероятность взрывного режима превращения облака (детонация или дефлаграция);

H - вероятность образования огневого шара (отравляющего облака);

K - вероятность безопасного рассеивания облака;

L - вероятность факельного горения при напорном режиме истечения пожароопасного вещества.

Частоты иницирующих событий для резервуаров и емкостей хранения опасных веществ определялись на основе данных статистики и условий функционирования. Для определения частот иницирующих событий технологических трубопроводов использовалась статистика аварийных ситуаций на потенциально опасных объектах:

дефекты труб	- 13.9%;
дефекты оборудования	- 1.4%;
брак строительного-монтажных работ	- 23.2%;
нарушение правил технической эксплуатации	- 3.9%;
внутренняя эрозия и коррозия	- 2.4%;
коррозия	- 37.1%;
механические повреждения	- 6.9%;
стихийные бедствия	- 2.2%;
прочие (в том числе и диверсии)	- 9 %.

Основные события, приводящие к авариям и образованию полей поражающих факторов, а также их вероятностный диапазон частот возникновения определяются на основе статистических данных по потенциально опасным объектам (например, объектам, эксплуатирующим аммиачно-холодильные установки (далее – АХУ), объектам нефтегазового комплекса и др.).

После определения частот иницирующих событий производилось построение сценариев развития аварий, отражающих технологические особенности рассматриваемых производств, связанных в первую очередь с возможными режимами образования облака АХОВ, взрывного превращения в результате разгерметизации оборудования.

Сценарии, связанные с разгерметизацией и истечением значительного объема отравляющих, взрывопожароопасных веществ из емкостного оборудования и трубопроводов в значительной мере идентичны.

При описании наиболее вероятных и представительных сценариев возникновения и развития аварий обычно выделяют следующие основные события:

- мгновенный выброс АХОВ с последующим образованием облака или воспламенение истекающего продукта с последующим горением;

- мгновенного выброса или вспышки не произошло, меры по предотвращению аварии успеха не имели, образование облака или возгорание вещества;

- образование облака АХОВ, топливно-воздушной смеси (ТВС), газо-воздушной смеси (ГВС), парогазовоздушной смеси (ПГВС) и его дрейф с рассеиванием по восьми направлениям ветра со своими скоростями;

- сгорание облака топливно-воздушной смеси;

- сгорание облака с развитием избыточного давления в открытом пространстве;
- разрушение емкости под воздействием избыточного давления или тепла;
- мгновенного выброса (воспламенения) не произошло, авария локализована благодаря эффективным мерам по предотвращению аварии.

4.3. Оценка риска аварий на химически опасных объектах

Химическая авария - авария на ХОО, сопровождающаяся проливом или выбросом опасных химических веществ, способная привести к гибели или химическому заражению людей, продовольствия, пищевого сырья и кормов, сельскохозяйственных животных и растений, или к химическому заражению окружающей природной среды.

Химическое заражение - распространение опасных химических веществ в окружающей природной среде в концентрациях и количествах, создающих угрозу людям, животным и растениям в течении определённого времени.

Зона химического заражения - территория или акватория, в пределах которых распространены или куда принесены опасные химические вещества в концентрациях или количествах, создающих опасность для жизни и здоровья людей, для животных и растений в течение определенного времени.

Для определения зон действия основных поражающих факторов при аварии с выбросом АХОВ использовалась «Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте», РД 52.04.253-90, утвержденная начальником ГО СССР и Председателем Госкомгидромета СССР 23 марта 1990 г;

4.3.1 Анализ результатов оценки риска, связанного с аварией на ХОО

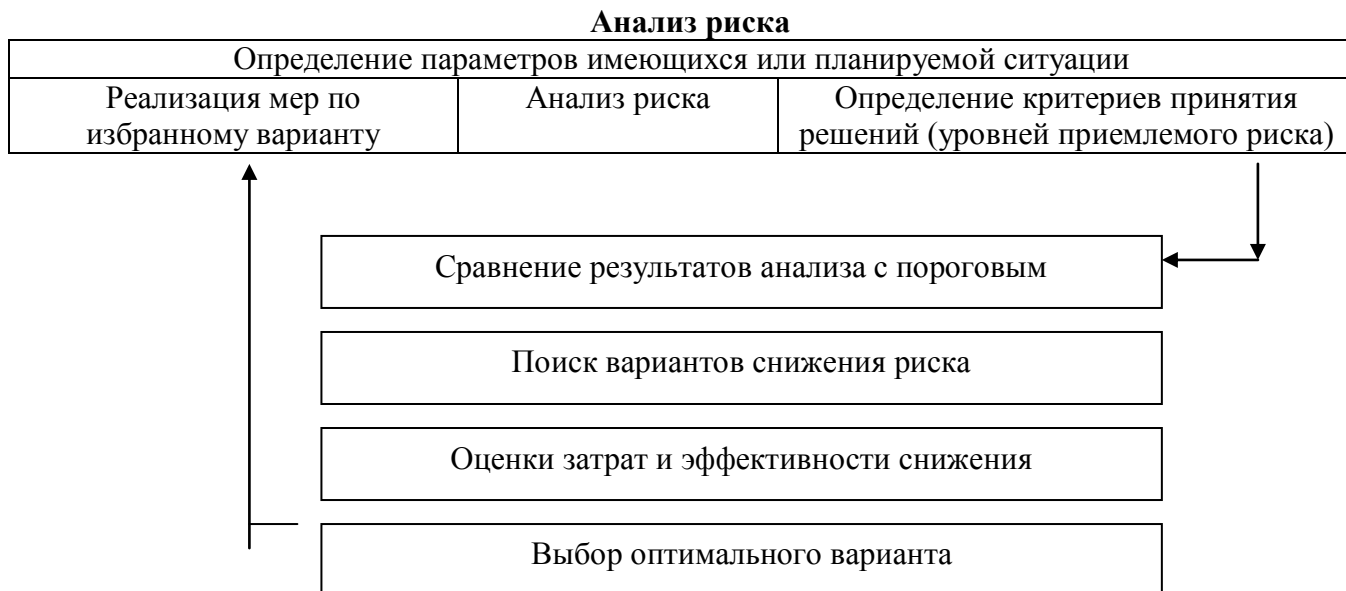


Схема процесса управления риском

Анализ риска — оценка вероятностей возникновения негативных событий и связанных с ними последствий в условиях недостаточного объема исходной информации. Анализ риска - это самостоятельная и достаточно сложная задача, направленная на оценку возможности снижения виртуального (возможного) ущерба, на основе которой предлагаются вполне реальные затраты на предупредительные меры и передачу риска. Однако то, что негативные события с тяжелыми последствиями происходят не часто, вполне объясняется своевременно принимаемыми предупредительными мерами. В промышленности это функционирование системы технического обслуживания, планово-предупредительные ремонты, замена оборудования, выслужившего

гарантийные сроки службы и другие меры, направленные на снижение вероятностей инициирующих событий, вероятностей развития аварийных ситуаций в аварию. Эти меры принимаются на основании опыта развития производства, закрепленного в нормативных документах по техническому регулированию (СНиП, технические регламенты, правила устройства и эксплуатации, техники безопасности, охраны окружающей среды и др.). Однако, в силу зависимости принимаемых решений от значительного числа влияющих факторов, выбрать в условиях ограниченных ресурсов рациональный вариант мер не представляется возможным. Для этого нужно использовать формализованный математический аппарат анализа и управления риском.

Анализ рисков является информационной основой процесса управления риском. От его правильной организации в значительной степени зависит, насколько эффективными будут дальнейшие решения. Основной целью анализа рисков является формирование у лиц, принимающих решения, целостной картины рисков и масштабов потенциальной ответственности. Подобное исследование позволит в дальнейшем правильно организовать систему управления риском, которая обеспечит приемлемый уровень защиты организации от указанных рисков.

Анализ риска позволяет:

- сопоставлять альтернативные варианты проектов и технологий;
- выявлять наиболее опасные факторы риска, действующие на данном объекте;
- создавать базы данных и базы знаний для экспертных систем поддержки принятия технических решений;
- определять приоритетные направления инвестиций, направленных на снижение риска. Анализ риска включает:

- качественный анализ — обнаружение (идентификацию) рисков, осмысление, исследование их особенностей, сопровождаемое исследованием структурных характеристик риска, т.е. опасности, угрозы и уязвимости, выявление возможности и последствий реализации соответствующих рисков в форме экономического ущерба, раскрытие источников информации относительно каждого риска;

- количественный анализ (оценку, прогноз) рисков, с которыми сталкивается организация. Количественный анализ включает два основных шага: получение информации и обработку данных (т.е. сбор и обработку данных по аспектам риска), направленные на:

- анализ конкретных причин возникновения неблагоприятных событий и их отрицательных последствий;

- комплексный анализ рисков (изучение всей совокупности рисков в целом для формирования комплексной картины рисков, с которыми сталкивается организация).

В результате реализации последующих этапов управления рисками информация о рисках может пополняться и уточняться, так что действия в рамках данного этапа являются не однократными, а представляют собой непрерывный процесс сбора и обработки данных.

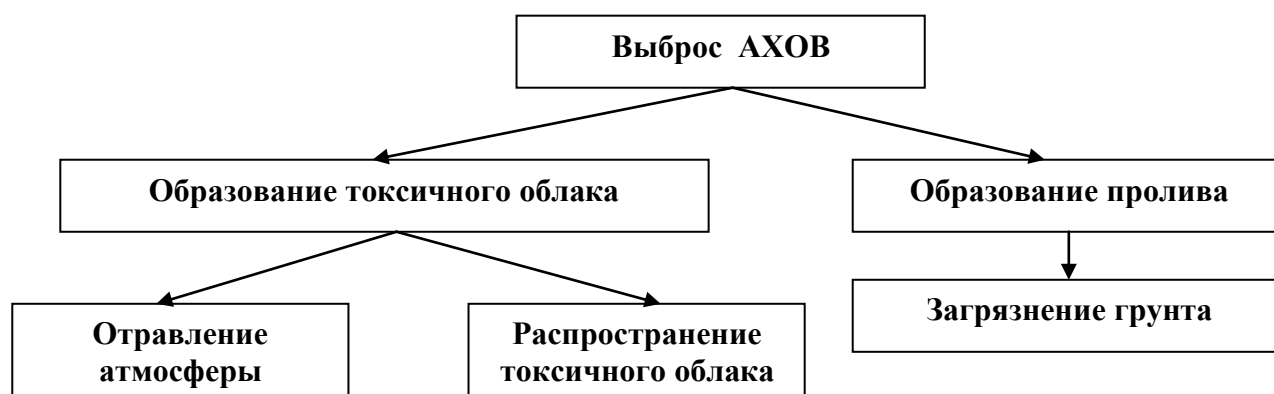
Методический аппарат риска аварий на химически опасных объектах

На территории сельского поселения химически опасных объектов нет.

Анализ условий возникновения аварий на ХОО показывает, что используемые АХОВ создают опасность аварийных выбросов:

- при возможной разгерметизации систем;
- при нарушении технологического режима эксплуатации установок и оборудования;
- при отказах предохранительных устройств, приборов контроля, отсутствии необходимых качественных систем блокировок безопасности;
- при физическом разрушении резервуаров и контейнеров с АХОВ;
- при ошибках персонала;
- при негативных природных явлениях.

Аварии на ХОО могут протекать по сценариям:



Вероятность химической аварии при перевозке АХОВ транспортом – незначительная.

4.4. Оценка риска аварий на пожаро- взрывоопасных объектах

4.4.1. Методика оценки риска для взрывопожароопасных объектов

Для определения зон действия основных поражающих факторов (теплового излучения горящих разливов и воздушной ударной волны) использовались: «Методика оценки последствий аварий на взрывопожароопасных объектах» («Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в ЧС», книги 1, 2, МЧС России, 1994).

Для оценки разрушений и определения количества людей пострадавших от теплового излучения горящих разливов принимались следующие значения

Характер поврежденных элементов зданий и воздействия на человека	Интенсивность излучения, кВт/м
Стальные конструкции ($T_{\text{воспл}}=300\text{ }^{\circ}\text{C}$) разрушение	
10 минут	30
30 минут	20
50 минут	15
Кирпичные конструкции ($T_{\text{воспл}}=700\text{ }^{\circ}\text{C}$) разрушение	
10 минут	95
30 минут	55
50 минут	35
Летальный исход	
10 секунд	45
30 секунд	35
1 минута	20
10 минут	10
Ожог 2-ой степени	
10 секунд	20
30 секунд	10.5
1 минута	8
10 минут	6
Ожог 2-ой степени	
10 секунд	20
30 секунд	10,5
1 минута	8
10 минут	6

Интенсивность теплового излучения q (кВт х м⁻²) для пожара пролива горючей жидкости вычисляем по следующей формуле (ГОСТ 12.1.004-91) «Пожарная безопасность»:

$$q = E_f F_q X$$

$$X = \exp[-0.7 \cdot 10^{-4} (r - 0.5d)]$$

$$F_q = \sqrt{F_v^2 + F_h^2}$$

$$F_v = 1/\pi \left[\frac{1}{S} \arctg\left(\frac{h}{\sqrt{S^2-1}}\right) + \frac{h/S}{S+1} \left\{ \arctg\sqrt{\frac{S-1}{S+1}} - \frac{A}{A^2-1} \arctg\left(\frac{\sqrt{(A+1)(S-1)}}{(A-1)(S+1)}\right) \right\} \right]$$

$$F_h = 1/\pi \left[\frac{(B-1/S)}{\sqrt{(B^2-1)}} \arctg\left(\frac{\sqrt{(B+1)(S-1)}}{(B-1)(S+1)}\right) - \frac{(A-1/S)}{\sqrt{(A^2-1)}} \arctg\left(\frac{\sqrt{(A+1)(S-1)}}{(A-1)(S+1)}\right) \right]$$

$$A = (h^2 + S^2 + 1)/(2S);$$

$$B = ((1 + S^2)/(2S));$$

$$S = 2r/d;$$

$$h = 2Hd.$$

где:

E_f – среднеповерхностная интенсивность теплового излучения пламени, кВт х м⁻²;

F_q – угловой коэффициент облученности;

F_v, F_h – факторы облученности для вертикальной и горизонтальной площадок соответственно;

A, B, S, h – расчетные коэффициенты;

X – коэффициент пропускания атмосферы;

F – площадь пролива, м²;

d – эффективный диаметр пролива, м;

r – расстояние от геометрического центра пролива до облучаемого объекта, м;

H – высота пламени, м;

Dm – удельная массовая скорость выгорания топлива, кгхм⁻²хс⁻¹;

g – ускорение свободного падения, мхс⁻²;

pb – плотность окружающей воздуха, кгхм⁻³.

Предельные параметры для возможного поражения людей при пожаре

Степень травмирования	Значения интенсивности теплового излучения кВт/м ²	Расстояния, на которых наблюдаются определенные степени травмирования(м.)
Ожоги III степени	49.0	1
Ожоги II степени	27.4	7
Ожоги I степени	9.6	26
Болевой порог	1.4	100

В случае равномерного процесса горения смертельное поражение люди могут получить в пределах зоны горящего разлива. Наиболее безопасные расстояния - 20 м и более от кромки горящего разлива.

Используя методы расчета и зависимости, содержащиеся в перечне вышеуказанной НТД, в паспорте определены «наихудшие условия», с точки зрения последствий аварий по каждой составляющей опасных объектов, в частности последствия:

- распространения облака АХОВ;
- теплового излучения «огневого шара»;
- воздушной ударной волны, образующейся в результате взрывных превращений облаков газопаровоздушных смесей;
- теплового излучения сгорающих облаков газопаровоздушных смесей;
- осколки и обломки оборудования, а также зданий и сооружений, образующиеся в результате взрыва парогазового облака;
- осколки, образующиеся при взрыве сосуда под давлением.

Наибольшую опасность представляют аварии с выбросом аммиака, так при этом происходит образование облака АХОВ, в результате воздействия которого возможно поражение персонала.

Такие сценарии составляют 1,19% от общего числа аварий.

Величинами, характеризующими взрывные превращения облаков ТВС являются избыточное давление Δ_p и импульс волны - i .

Избыточное давление Δ_p , кПа, развиваемое при сгорании газопаровоздушных смесей, рассчитывалось по формуле:

$$\Delta_p = p_0(0,8m^{0,33}/r + 3m^{0,66}/r^2 + 5m_{пр}/r^3),$$

где p_0 - атмосферное давление, кПа (допускается принимать равным 101 кПа);

r - расстояние от геометрического центра газовой воздушной смеси, м;

$m_{пр}$ - масса газа, участвующая во взрыве, которая определяется как:

$$m_{пр} = m_{г,n} * Z$$

m - масса газа опустившего в облако

Z - коэффициент участия, равный 0,1 для незамкнутых пространств и равный 0,5 для производственных помещений.

Импульс волны давления i , Па *с, рассчитывался по формуле:

$$i = 123 m^{0,66/r}$$

Исходя из значений Δ_p и i , вычислялось значение «пробит» - функцией P_r по формуле:

$$P_r = 5 - 0,26 \ln(V),$$

Δ_p - избыточное давление Па;

i - импульс волны давления Па х с

В соответствии со значениями «пробит» - функции, определялась условная вероятность смертельного поражения в открытом пространстве.

Сценарии с образованием «огневых шаров» рассчитывались:

Радиус огневого шара, $K, м$:

$$K = 3,2xm^{0,325}$$

Время существования огневого шара $t, с: t = 0,85xm^{0,26}$

где m - 0,6 М, М-масса вещества, участвующего в аварии, кг индекс дозы теплового излучения, $i: i = t(Q_0R^2/x^2)^{4/3}$

где x - расстояние от центра огневого шара, м Q_0 - тепловой поток на поверхности огневого шара, кВт/м², для пропана составляет 195 кВт/м.

Условная вероятность смертельного поражения людей $L, \%$ от действия тепловых потоков.

Воздействие тепловых потоков огневого шара на здания и сооружения оценивается, согласно методике 2, при времени существования огневого шара > 15 с.

Оценка возможного числа пострадавших, с учётом смертельно поражённых, среди персонала и населения в случае аварии.

Для определения структуры потерь персонала взрывопожароопасных и прилегающих производственных объектов, а также населения по степени тяжести поражения использованы зависимости между интенсивностями полей поражающих факторов и вероятностями поражения человека той или иной степени тяжести, полученные на основе обобщения критериев поражения человека при крупных производственных авариях:

- год условно делится на два периода - зима, лето, при этом реализация аварии в эти периоды равновероятна;

- атмосферные условия;

- характеристика местности;

- количество людей, находящихся на промышленных объектах муниципального района «Новооскольский район» в период времени с 8.00 до 20.00 (рабочее время), принято равным наибольшей работающей смене-116 чел., в остальное время равным 3% от общей численности персонала -7 чел.;

- плотность населения (находящихся на открытой местности вблизи людей);

- индивидуальный риск рассчитывается для летального исхода;

- в качестве факторов, определяющих летальный исход, рассматривалось поражающее действие АХОВ.

Число смертельных исходов при авариях с выбросом АХОВ определялось с помощью «Методики прогнозирования масштабов заражения АХОВ при авариях на ХОО» ГУМЧС России по Белгородской области 2000 г., составленной на основании ДНШ - 14/6. На этот показатель влияют как время существования поражающих данных аварий, так и величины наличия АХОВ. Расчеты показывают, что при развитии аварий по выбранным сценариям смертельное поражение получают люди оказавшиеся непосредственно в зоне АХУ.

Число смертельных исходов при авариях с образованием «огневого шара» и горячего разлива определялось с помощью «Методики оценки последствий аварий на взрывопожароопасных объектах», МЧС 1994 г. На этот показатель влияют как время существования поражающих данных аварий, так и величины воздействия образующихся тепловых потоков. Расчеты показывают, что при развитии аварий по выбранным сценариям смертельное поражение получают люди оказавшиеся непосредственно в зоне существования «огневого шара», либо в зоне горячего разлива.

При проведении анализа риска, рассматривались различные сценарии аварий. Каждому сценарию аварии предписывалась своя частота реализации X , 1/год, и вероятностная зона поражения $P(x,y)$, которая рассчитывалась исходя из физических процессов протекания аварий и характеристики негативного воздействия на человека или другие субъекты воздействия. Для получения поля потенциального территориального риска $R(x,y)$ проводилось суммирование всех вероятностных зон поражения с учетом частоты их реализации на рассматриваемой территории:

$$R(x,y) = S \cdot j P_i$$

Для оценки риска была рассмотрена зависимость распределения персонала (населения) $N(x,y)$ на рассматриваемой территории. Это распределение отражает количество субъектов воздействия, находящихся в конкретном месте в среднем в год. Коллективный риск был определен так

$$F = LN(x,y)R(x,y)ds$$

Для определения среднего показателя индивидуального риска для субъектов воздействия N из всех субъектов следует выделить только ту часть NR , которая подвергается риску. Это связано с тем, что определенная часть субъектов может находиться за пределами негативного влияния опасного производственного объекта.

$$N_i - \int_s N(x,y)ds, CR(x,y) > 0$$

Средний индивидуальный риск оценивается как $R = F_{ind}/NR$. Эта информация важна для оценки количества субъектов, находящихся под высоким уровнем риска. Более того, распределение субъектов по территории весьма неравномерно, и по этой причине в ряде случаев все субъекты могут быть разбиты на группы по их территориальной или производительной специфике. Для каждого территориального распределения $Nr(x,y)$ групп субъектов можно определить показатели коллективного F_g и индивидуального Nr_{ind} риска.

Социальный риск представляет собой зависимость вероятности гибели определенного числа людей от этого числа, и определяется для групп, где число погибших ожидается не менее 10 (так называется « $F(N)$ - кривая»).

Пожар в случае образования ТВС

1. Масса образовавшихся паров при длительном истечении сжиженных углеводородных газов (СУГ) из резервуара: $M = 36pS[2(P - P_a)/p + 2gH]^{1/2}$

где:

M (кг) — масса СУГ в облаке, если отверстие находится ниже уровня жидкости;

p (кг/м³) — плотность СУГ;

S (м²) — площадь сечения отверстия;

P (кПа) — давление в резервуаре; P_a - 1,1-10 Па — нормальное атмосферное давление; $g = 9,83$ м/с — ускорение свободного падения для средней полосы;

H (м) - высота слоя жидкости над отверстием.

2. Масса образовавшихся паров при длительном истечении сжиженных углеводородных газов (СУГ) из трубопровода:

$$M = 36pS[2(P - P_a)/p + 2gH]^{1/2} (1 - 4fL/d)^{-1/2}$$

где M (кг) — масса СУГ в облаке;

p (кг/м³) — плотность СУГ;

S (м²) — площадь сечения отверстия;

P (кПа) — давление в резервуаре;
 $P_a = 1,1 \times 10^5$ Па - нормальное атмосферное давление;
 $f = [4Lg - (3,715d/c)] - 2$
 L (м) — длина трубопровода;
 d (м) — диаметр трубопровода;
 c (м) — толщина трубопровода.

Некоторые характеристики последствий аварий для выполнения расчетов.

Наименование степени	Характеристика степеней разрушения
Полная	Разрушение и обрушение всех элементов строений (включая подвалы)
Сильная	Разрушение части стен и перекрытий верхних этажей, образование трещин в стенах, деформация перекрытий нижних этажей; возможно ограниченное использование сохранившихся подвалов после расчистки входов
Средняя	Разрушение главным образом второстепенных элементов (крыш, перегородок, оконных и дверных заполнений); перекрытия, как правило, не обрушаются. Часть помещения пригодна для использования после расчистки от обломков и проведения ремонта
Слабая	Разрушение оконных и других заполнений и перегородок. Подвалы и нижние этажи полностью сохраняются и пригодны для временного использования после уборки мусора и заделки проемов

Величина дрейфа облака ТВС до момента его воспламенения определяется по графику. При прогнозировании величину дрейфа центра облака ТВС считать равной 300м (при мгновенной разгерметизации резервуара) или 150 м (при длительном истечении).

Классификация взрывоопасных веществ

Класс 1	Класс 2	Класс 3		Класс 4
Ацетилен	Акрилонитрил	Ацетальдегид	Октан	Бензол
Винилацетилен	Акролеин	Ацетон	Пиридин	Декан
Водород	Аммиак	Бензин	Сероводород	Дизтопливо
Гидразин	Бутан	Винилацетат	Спирты:	Дихлорбензол
Метилацетилен	Бугилен	Винилхлорид	метиловый этиловый	Додекан
Нитрометан	Пентадиен	Гексан	пропиловый амиловый	Керосин
Окись пропилена	Бугадиен	Генераторный газ	изобутиловый зопропиловый	Метан
Изопропилнитрат	Пропан	Изооктан		Метилбензол
Окись этилена	Пропилен	Метиамин		Мегилмеркан-
Этилнитрат	Сероуглерод	Метилацетат		Метилхлорид
	Этан	Метилбутил	Циклогексан	Нафталин
	Этилен	Кетон	Этилформиат	Окись углерода

	Эфиры:	Метилпропил	Этилхлорид	Фенол
	димегилсвый	Метилэтил		Хлорбензол
	дивиниловый			Этилбензол
	метилбутиловый			

Примечание. В случае, если вещество не внесено в классификацию, его следует классифицировать по аналогии с имеющимися в списке веществами, а при отсутствии информации о свойствах данного вещества, его следует отнести к классу 1, т.е. рассматривать наиболее опасный случай.

Характеристики классов пространства, окружающего место потенциальной аварии

№№ класса	Характеристика пространства
1	Наличие труб, полостей и т.д.
2	Сильно загроможденное пространство: наличие полузамкнутых объемов, высокая плотность размещения технологического оборудования, лес, большое количество повторяющихся препятствий
3	Средне загроможденное пространство, отдельно стоящие технологические установки, резервуарный парк
4	Слабо загроможденное и свободное пространство

Режимы взрывного превращения облаков ТВС

Класс топлива	Класс окружающего пространства			
	1	2	3	4
1	1	1	2	3
2	1	2	3	4
3	2	3	4	5
4	3	4	5	6

Примечание. В таблице приведены 6 режимов взрывных превращений облака ТВС (от детонации до дефлаграции со скоростью видимого фронта пламени 100 м/с).

Тепловые потоки, вызывающие воспламенение некоторых материалов

Материал	Тепловой поток q , кВт/м ² , вызывающий воспламенение за время(с)			
	15	180	300	900
Древесина	53	19	17	14
Кровля мягкая	46	—	—	—
Парусина	36	—	—	—
Конвейерная	37	—	—	—
Резина автомобильная	23	22	19	15

Каучук синтетический	23	—	—	—
Слоистый пластик	—	22	19	15
Пергамин	—	22	20	17

Примечание: прочерки означают отсутствие данных.

Тепловой поток на поверхности факела от горящих разлитий

Вещество	Тепловой поток, кВт/м ²	Вещество	Тепловой поток, кВт/м ²
Ацетон	80	Дизельное топливо	130
Бензин	130	Метилацетат	50
Гексан	165	Винилацетат	60
Метанол	35	Аммиак	30
Керосин	90	Нефть	80
	60	—	—

Примечание. В случае, если вещество не внесено в классификацию, его следует классифицировать по аналогии с имеющимися в списке веществами, а при отсутствии информации о свойствах данного вещества, его следует отнести к классу I, т.е. рассматривать наиболее опасный случай.

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНЫХ ЖЕРТВ ПРИ ВЗРЫВЕ ОБЛАКА ТВС

1. Количество погибших (N_m) среди людей, оказавшихся на открытой местности:

$$N_m = \sum (n_{im} p_{im}) / 100$$

где n_{im} (чел.) — количество людей, оказавшихся на открытой местности в i -ой зоне (определяется по картограмме распределения людей);

p_{im} (%) — процент людей, погибших в i -ой зоне (график $P_{1m} = 0\%$; $P_{2m} = 1\%$; $P_{3m} = 10\%$; $P_{4m} = 50\%$; $P_{5m} = 90\%$; $P_{6m} = 99\%$).

2. Количество погибших (N_3) среди людей, находившихся в зданиях:

$$N_3 = \sum [n_{iж} (1 - p_{iж} / 100)] + \sum [n_{in} (1 - p_{in} / 100)]$$

где $n_{iж}$ (чел.) — количество людей, оказавшихся в жилых и административных зданиях в i -ой зоне (определяется по картограмме распределения людей); $p_{iж}$ (%) — процент людей, выживших в жилых и административных зданиях в i -ой зоне (график $p_{4ж} = 98\%$; $p_{3ж} = 94\%$; $p_{2ж} = 85\%$; $p_{1ж} = 30\%$)

Зона определяется в соответствии с графиками рис. 3.3-3.8 по номеру наклонной линии соответствующего режима; n_{in} (чел.) - количество людей, оказавшихся в промышленных зданиях в i -ой зоне (определяется по картограмме распределения людей); p_{in} (%) — процент людей, выживших в промышленных зданиях в i -ой зоне (график $p_{4n} = 90\%$; $p_{3n} = 40\%$). Зона определяется в соответствии с графиками по номеру наклонной линии соответствующего режима.

ПАРАМЕТРЫ ОГНЕВОГО ШАРА

1. Радиус огневого шара (R , м):

$$R = 3,2(0,6M)^{0,325}$$

2. Время существования огневого шара (t , с): $t = 0,85(0,6M)^{0,325}$.

3. Вероятность поражения людей тепловым потоком определяется индексом теплового излучения (J)

$$J = t(QoR^2/x^2)^{4/3}$$

4. Воздействие огневого шара на строения (за пределами его границ) определяется наличием возгораемых элементов (табл. 3.6) и величиной теплового потока ($q, \text{кВт/м}^2$):

$$q = Q_0 R^2 / X^2$$

где M (кг) — масса СУГ в облаке;

X (м) — расстояние от центра огневого шара ($X > R$);

$Q_0 \text{ кВт/м}^2$ — тепловой поток на поверхности огневого шара;

R (м) — радиус огневого шара (п. 1);

t (с) - время существования огневого шара (п. 2); допускается принимать равным 15с.

При $q > 85 \text{ кВт/м}^2$ воспламенение происходит через 3-5 с.

Для определения зон действия основных поражающих факторов (теплового излучения горящих разлитии и воздушной ударной волны) использовались «Методика оценки последствий аварий на пожаро- взрывоопасных объектах» («Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в ЧС», книги 1, 2, МЧС России, 1994).

Для оценки разрушений и количества пострадавших от теплового излучения горящих разлитии принимались следующие значения

Характер повреждений элементов зданий и воздействия на человека	Интенсивность излучения, кВт/м ²
Стальные конструкции (Т_{воспл}=300 °С) разрушение	
10 минут	30
30 минут	20
50 минут	15
Кирпичные конструкции (Т_{воспл}=700 °С) разрушение	
10 минут	95
30 минут	55
50 минут	35
Летальный исход	
10 секунд	45
30 секунд	35
1 минута	20
10 минут	10
Ожог 2-ой степени	
10 секунд	20
30 секунд	10.5
1 минута	8
10 минут	6

Интенсивность теплового излучения q (кВт х м⁻²) для пожара пролива горючей жидкости вычисляем по следующей формуле (ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность»):

$$q = E_f F_a \chi$$

$$\chi = \exp[-0.7 \cdot 10^{-4} (r - 0.5d)]$$

$$F_q = \sqrt{F_v^2 + F_h^2}$$

$$F_v =$$

$$F_h =$$

ФОРМУЛА

где:

E_f - среднеповерхностная интенсивность теплового излучения пламени, кВт х м⁻²;

F_q - угловой коэффициент облученности;

F_v, F_h - факторы облученности для вертикальной и горизонтальной площадок соответственно;

A, B, S, h - расчетные коэффициенты;

χ - коэффициент пропускания атмосферы; F - площадь пролива, m^2 ;

d - эффективный диаметр пролива, м;

r - расстояние от геометрического центра пролива до облучаемого объекта, м; H - высота пламени, м;

dm - удельная массовая скорость выгорания топлива, $kg \times m^{-2} \times s^{-1}$;

g - ускорение свободного падения, $m \times s^{-2}$;

ρ_v - плотность окружающего воздуха, $kg \times m^{-3}$.

Предельные параметры для возможного поражения людей при пожаре

Степень травмирования	Значения интенсивности теплового излучения, kWt/m^2	Расстояния, на которых наблюдаются определенные степени травмирования, м
Ожоги III степени	49.0	1
Ожоги II степени	27.4	7
Ожоги I степени	9.6	26
Болевой порог	1.4	100

Степень опасности и характер воздействия вещества на организм человека

№	Наименование используемых моделей и методов	Комментарии
1	Методика расчета участвующей во взрыве массы вещества и радиусов зон разрушений.	Приложение 2 к ПБ 09-540-03. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных, химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 05.05.2003 г. №29.
2	Методика последствий аварий на взрывопожароопасных объектах	МЧС России, 1994г.
3	Анализ видов, последствий и критичности отказов.	ГОСТ Р 27.310-93
4	Анализ дерева неполадок	Стандарт МЭК, 1990 г.
5	Анализ «деревьев событий»	РД 03-418-01. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов. Утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 10.07.2001 №30.
6	Метод оценки индивидуального риска для наружных технологических установок.	ГОСТ Р 12.3.047-98. Пожарная безопасность технологических процессов.
7	«Методика прогнозирования масштабов заражения АХОВ при авариях на ХОО» ГУ МЧС России по Белгородской области 2000 г.	ДНШ-14/6

Используя методы расчета и зависимости, содержащиеся в перечне выше НТД, в паспорте определены «наихудшие условия», с точки зрения последствий аварий по каждой составляющей опасных объектов, в частности последствия:

- распространения облака ОВ;
- теплового излучения «огневого шара»;
- воздушной ударной волны, образующейся в результате взрывных превращений облаков газопаровоздушных смесей;
- теплового излучения сгорающих облаков газопаровоздушных смесей;
- осколки и обломки оборудования, а также зданий и сооружений, образующиеся в результате взрыва парогазового облака;
- осколки, образующиеся при взрыве сосуда под давлением.

Наибольшую опасность представляют аварии с выбросом аммиака, так как при этом происходит образование облака ОВ, в результате действия которого наблюдается поражение персонала.

Такие сценарии составляют 1,19% от общего числа аварий.

Величинами, характеризующими взрывные превращения облаков ТВС, являются избыточное давление Δp и импульс волны - i .

Избыточное давление Δp , кПа, развиваемое при сгорании газопаровоздушных смесей, рассчитывалось по формуле:

$$\Delta p = p_0 (0,8 m^{0,33}/r + 3m^{0,66}/r^2 + 5m_{пр}/r^3),$$

где p_0 - атмосферное давление, кПа (допускается принимать равным 101 кПа);

r - расстояние от геометрического центра газовой воздушной смеси, м;

$m_{пр}$ - масса газа, участвующая во взрыве, которая определяется как:

$$m_{пр} = m_{гн} * Z$$

$m_{гн}$ - масса газа опустившего в облако

Z - коэффициент участия, равный 0,1 для незамкнутых пространств и равный 0,5 для производственных помещений.

Импульс волны давления i , Па *с, рассчитывался по формуле:

$$i = 123 m_{пр}^{0,66}/r$$

Исходя из значений Δp и i , вычислялось значение «пробит» - функцией P_g по формуле: $P_g = 5 - 0,26 \ln(V)$,

Δp - избыточное давление Па;

i - импульс волны давления Па х с

В соответствии со значениями «пробит» - функции, определялась условная вероятность смертельного поражения в открытом пространстве.

Сценарии с образованием «огневых шаров» рассчитывались так:

Радиус огневого шара, R, м:

$$R = 3,2 x m^{0,325}$$

Время существования огневого шара t , с:

$$t = 0,85 x m^{0,26}$$

где m - 0,6 M, M-масса вещества, участвующего в аварии, кг

i - индекс дозы теплового излучения, i :

$$i = t(Q_0 R^2 / x^2)^{4/3}$$

где x - расстояние от центра огневого шара, м

Q_0 - тепловой поток на поверхности огневого шара, кВт/м², для пропана составляет 195 кВт/м

Условная вероятность смертельного поражения людей L ,% от действия тепловых потоков.

Воздействие тепловых потоков огневого шара на здания и сооружения оценивается, согласно методике 2, при времени существования огневого шара > 15 с.

Оценка возможного числа пострадавших с учётом смертельно поражённых среди персонала и населения в случае аварии.

Для определения структуры потерь персонала взрывопожароопасных и прилегающих производственных объектов, а также населения по степени тяжести поражения использованы

зависимости между интенсивностями полей поражающих факторов и вероятностями поражения человека той или иной степени тяжести, получение на основе обобщения критериев поражения человека при крупных производственных авариях.

год условно делится на два периода - зима, лето, при этом реализация аварии в эти периоды равновероятна;

атмосферные условия;

характеристика местности;

количество людей, находящихся на промышленных объектах, в период времени с 8.00 до 20.00 (рабочее время), принимается равным наибольшей работающей смене, в остальное время равным 3% от общей численности персонала;

плотность населения (находящихся на открытой местности вблизи людей);

индивидуальный риск рассчитывается для летального исхода;

в качестве факторов, определяющих летальный исход, рассматривалось поражающее действие отравляющих веществ.

Число смертельных исходов при авариях с выбросом ОВ определялось с помощью «Методики прогнозирования масштабов заражения АХОВ при авариях на ХОО» ГУ МЧС России по Белгородской области 2000 г., составленной на основании ДНШ - 14/6. На этот показатель влияют как время существования поражающих данных аварий, так и величины наличия ОВ. Расчеты показывают, что при развитии аварий по выбранным сценариям смертельное поражение получают люди оказавшиеся непосредственно в зоне АХУ.

Число смертельных исходов при авариях с образованием «огневого шара» и горящего разлива определялось с помощью «Методики оценки последствий аварий на взрывопожароопасных объектах», МЧС 1994 г. На этот показатель влияют как время существования поражающих данных аварий, так и величины воздействия образующихся тепловых потоков. Расчеты показывают, что при развитии аварий по выбранным сценариям смертельное поражение получают люди оказавшиеся непосредственно в зоне существования «огневого шара», либо в зоне горящего разлива.

При проведении анализа риска, рассматривались различные сценарии аварий. Каждому сценарию аварии предписывалась своя частота реализации X , 1/год, и вероятностная зона поражения $P(x,y)$, которая рассчитывалась исходя из физических процессов протекания аварий и характеристики негативного воздействия на человека или другие субъекты воздействия. Для получения поля потенциального территориального риска $R(x,y)$ проводилось суммирование всех вероятностных зон поражения с учетом частоты их реализации на рассматриваемой территории:

$$R(x,y) = \sum S * j P_j$$

Для оценки риска была рассмотрена зависимость распределения персонала (населения) $N(x,y)$ на рассматриваемой территории. Это распределение отражает количество субъектов воздействия, находящихся в конкретном месте в среднем в год. Коллективный риск был определен так

$$F = \int L N(x,y) R(x,y) ds.$$

Для определения среднего показателя индивидуального риска для субъектов воздействия N из всех субъектов следует выделить только ту часть NR , которая подвергается риску. Это связано с тем, что определённая часть субъектов может находиться за пределами негативного влияния опасного производственного объекта.

$$N_i - \int S_i N(x,y) ds, CR(x,y) > 0$$

Средний индивидуальный риск оценивается как $R = F_{ind}/NR$. Эта информация важна для оценки количества субъектов, находящихся под высоким уровнем риска. Более того, распределение субъектов по территории весьма неравномерно, и по этой причине в ряде случаев все субъекты могут быть разбиты на группы по их территориальной или производительной специфике. Для каждого территориального распределения $Nr(x,y)$ групп субъектов можно определить показатели коллективного F_g и индивидуального Nr_{ind} риска.

Социальный риск представляет собой зависимость вероятности гибели определенного числа людей от этого числа, и определяется для групп, где число погибших ожидается не менее 10 (так называется « $F(N)$ - кривая»).

Результаты оценки риска возникновения ЧС на пожаро- взрывоопасных объектах

Всесторонняя оценка риска аварий, принятых мер по предупреждению аварий и готовности к действиям по локализации и ликвидации аварий показали, что уровень эксплуатации опасного производственного объекта соответствует требованиям промышленной безопасности и эксплуатации опасного производственного объекта.

Наибольшему риску подвергаются люди и объекты в результате возникновения и развития аварии на объекте согласно наиболее опасному сценарию.

Наибольшие показатели риска приходятся на аварии, связанные с образованием горящих разлитий и факелов, с последующим вовлечением окружающего оборудования и транспортных средств, несущих конструкций, трубопроводов, частота возникновения аварий составляет год⁻¹.

Аварии на трубопроводах: $3,7 \times 10^{-5}$.

Аварии в резервуарном парке: $7,3 \times 10^{-5}$

Коллективный риск поражения персонала не превышает $2,1 \times 10^{-4}$ год⁻¹.

Уровень индивидуального риска для составляющих объекта не превышает $7,3 \times 10^{-5}$ год⁻¹

Социальный риск на складе нефтепродуктов не превышает 1×10^{-5} год⁻¹.

Наиболее опасные составляющие объекта были определены на основе следующей оценки:

- максимальных размеров вероятных зон действия наиболее опасного поражающего фактора;

- расположения опасной составляющей;
- наиболее опасного сценария развития аварий;
- количество людей, попадающих в зоны поражения;
- величины возможного материального ущерба.

Наиболее опасной составляющей объекта является резервуарный парк, в котором осуществляется приём и хранение нефтепродуктов, технологические трубопроводы.

Анализ условий возникновения аварий, показал, что на объекте большое количество бензина и дизельного топлива, что создаёт опасность аварийного выброса опасных веществ, при возможной разгерметизации систем.

Проведение сложных технологических процессов, в основном, при повышенном давлении, создаёт опасность возникновения возможных аварийных ситуаций при нарушениях технологического режима эксплуатации установок.

Использование на складе нефтепродуктов оборудования, эксплуатируемого более 30 лет, может являться дополнительным фактором повышения опасности производства.

Наибольшему риску подвергаются люди и объекты в результате возникновения максимального размера гипотетической аварии.

Наибольшие показатели риска приходятся на аварии, связанные с полным разрушением резервуаров. Вероятность протекания аварий по таким сценариям составляет $1,8 \times 10^{-10}$ - $2,7 \times 10^{-8}$ год⁻¹

Также высока вероятность возникновения аварий на трубопроводе, что связано с достаточно большой частотой отказов подобного оборудования, согласно статистическим данным 10^{-3} - 10^{-4} .

Уровень индивидуального риска составляющих для паспортизирующего объекта не превышает $7,1 \times 10^{-5}$ год⁻¹

Коллективный риск, определяющий ожидаемое количество смертельно травмированных в результате аварий на территории склада нефтепродуктов, не превышает $2,1 \times 10^{-4}$ год⁻¹

4.5. Оценка риска аварии при перевозке опасных грузов

Перевозка АХОВ на территории сельского поселения не производится.

4.5.1. Дорожно-транспортные происшествия

За период 2014 года на территории поселения зарегистрировано 1 дорожно-транспортное происшествие, 1 человек погиб.

5. ОЦЕНКА РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧС ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРА

5.1. Интенсивность проявлений опасных природных процессов

Наиболее опасными явлениями погоды, характерными для Верхнесеребрянского сельского поселения являются:

- грозы (60-80 часов в год);
- сильные ветры со скоростью 20 м/сек и более;
- ливни с интенсивностью 30 мм в час и более;
- град с диаметром частиц 20 мм;
- сильные морозы (около - 30°C и ниже), средняя продолжительность безморозного периода составляет 154 дня;
- снегопады, превышающие 20 мм за 24 часа;
- вес снежного покрова более 100 кг/м²;
- гололед с диаметром отложений 200 мм.

5.2. Методы оценки риска для опасных природных процессов

Опасные явления, происходящие в природе, техносфере и обществе, сопровождаются формированием негативных факторов, воздействующих при некоторых условиях на людей, объекты экономики, общество, государство и приводящих к ущербу. Этот ущерб в зависимости от его величины может квалифицироваться как происшествие либо ЧС соответственно природного, техногенного и социального характера.

Основными элементами, входящими в систему оценки риска ЧС, являются: источник опасности, опасное явление, негативные (вредные, поражающие, неблагоприятные) факторы, объект воздействия, ущерб.

Реализация опасностей происходит в форме опасных процессов и явлений (соответственно природных, техногенных и социальных), приводящих соответственно к природным, техногенным и биолого-социальным ЧС. Различают также природно-техногенные катастрофы — инициированные опасными природными явлениями катастрофы с объектами техносферы; техноприродные процессы и явления — интенсифицированные техногенными воздействиями опасные природные процессы и явления; социотехногенные явления — инициированные действиями человека (ошибки и несанкционированные действия персонала потенциально опасных объектов, технологический терроризм, вооруженные конфликты), катастрофы в технике.

Опасные явления являются инициирующими событиями для природных (стихийные бедствия) и техногенных (происшествия, аварии и катастрофы) чрезвычайных ситуаций.

Стихийное бедствие — это результат взаимодействия негативных факторов опасного природного явления с антропосферой, трудно или вовсе не предсказуемый, сопровождающийся ущербом для людей, объектов экономики, общества, государства. Ущерб имеет место в сфере интересов человека, где он ведет ту или иную хозяйственную деятельность (или будущих интересов). Например, реальный ущерб от лесных пожаров имеет место в зоне деятельности лесозаготовительных предприятий. По мере роста населения и развития хозяйства частота опасных природных явлений практически не изменяется, а частота стихийных бедствий и ущерб от них (т.е. риск ЧС) растут.

В качестве объектов воздействия негативных факторов опасных явлений обычно рассматривают отдельные элементы антропосферы: самого человека, объекты созданной им техносферы, юридических лиц, организации, общество, государство, окружающую природную среду как условие существования и развития человечества.

Развитие опасных явлений в происшествия и ЧС имеет свои особенности в зависимости от механизма их возникновения. С механизмом возникновения опасных явлений, связано отношение $I = u_{\max}/u_{\text{ср}}$ амплитуды поражающего воздействия u_{\max} во время опасного явления к его фоновому (среднему за достаточно большой промежуток времени) значению $u_{\text{ср}}$. Примеры опасных явлений приведены в таблице по данным в последовательности, отвечающей их тяжести.

Классификация опасных явлений по механизму возникновения

Тип опасного явления	Виды опасных явлений (отношение N_d/N_R для них)	Степень предсказуемости	u_{\max}/u_c p	Мероприятия по уменьшению ущерба
Тренд	Изменения климата, вековые изменения уровня моря.	Большая	1	Превентивные меры
Экстремум	Засухи (2,5), заморозки (1,7), наводнения, превышения ПДК вредных	Слабая	1.3-5	Превентивные меры и меры по ликвидации последствий, страхование
Срыв	Тропические штормы (0,48), землетрясения, извержения (0,17), штормы (0,13), торнадо, оползни (0,02), цунами	Слабая	10-10 ⁵	Страхование, меры по ликвидации последствий, превентивные меры (эффективные при относительно слабых опасных явлениях)

Социотехноприродную среду естественно описывать совокупностью средних по времени характеристик воздействующих на элементы антропосферы факторов и их фоновой изменчивостью. Пригодность данного региона к тому или иному виду хозяйствования в первую очередь определяется средними значениями (например, низкие средние температуры высоких широт ограничивают развитие сельского хозяйства). С опасными явлениями связывают не фоновые значения социотехноприродных условий, а существенные отклонения параметров среды от средних значений. Именно эти отклонения вызывают ущерб в системах хозяйствования, рассчитанных на фоновые параметры среды.

При опасных явлениях типа тренда ($u_{\max}/u_{cp} \sim 1$) имеет место не предполагавшееся ранее, но устойчивое и квазистационарное изменение природных, социальных и других условий. Для них характерна хорошая прогнозируемость уровня внешнего воздействия. Поэтому оптимальная стратегия уменьшения ущерба от опасных явлений тренда состоит в разработке и осуществлении превентивных мероприятий (создание сооружений инженерной защиты, перемещение объектов техносферы из области прогнозируемого воздействия). К жертвам среди населения опасные явления тренда обычно не приводят.

К опасным явлениям типа экстремума относятся явления, которые возникают тогда, когда некоторый значимый в социально-экономическом смысле фактор принимает нетипичные отклоняющиеся от средней величины значения. Примерами опасных явлений этого типа являются экстремумы климатических параметров (заморозки, засухи и др.). Достаточно часто катастрофы этого типа порождаются специфическим сочетанием ряда независимых факторов. К социотехногенным явлениям этого типа можно отнести умеренные временные превышения ПДК вредных соединений в городах и всплески рыночных курсов различных финансово-экономических параметров.

Следует отметить, что существует связь между явлениями типа тренд и экстремум. Например, глобальное изменение климата как тренд приводит к росту интенсивности экстремальных явлений, таких как низкие температуры зимой и высокие летом.

Проведен анализ данных о динамике стихийных бедствий в современном мире за 30 лет — с 1962 по 1992 г., включающий 15 наиболее распространенных и опасных природных явлений: землетрясения, цунами, извержения вулканов, оползни, снежные лавины, наводнения, засухи, заморозки, суховеи, штормы (не тропические), тропические штормы (ураганы, циклоны,

тайфуны), голод, эпидемии, пожары, нашествия насекомых. Среди них отбирались самые разрушительные события, и их последствия увязывались с экономикой, а также численностью населения стран, где они произошли. Все анализируемые события сопоставлялись по трем категориям:

- А — величине ущерба (1 % и более валового годового продукта страны),
- Б — количеству пострадавших (1 % и более общего населения страны),
- В — количеству погибших (100 чел. и более).

Опасное явление относилось к «существенной катастрофе», если хотя бы по одной из трех категорий оно отвечало приведенным критериям.

Учитывая относительно невысокие значения параметра I при опасных явлениях экстремума, при них возможна гибель людей, но такие последствия нетипичны, и гибель людей чаще носит опосредованный характер (например, вследствие вызванного засухой голода). Введем параметр $\kappa_{чс} = N_a/N_g$ — отношение числа существенных ЧС по величине ущерба и по количеству жертв. В таблице приведены отношения числа существенных опасных явлений типов А и В. Для опасных явлений экстремума эти отношения больше 1, т. е. для них значительные экономические потери характернее жертв среди населения.

Для опасных явлений экстремума типична значительно худшая прогнозируемость, чем для опасных явлений тренда. Хотя средние значения социотех-ноприродных условий, как правило, известны, значительные отклонения от них (часто вызываемые комбинацией ряда независимых соизмеримых по своему влиянию факторов) прогнозируются довольно плохо. Для опасных явлений экстремума типичными являются значения параметра $I \in (1,3; 3—5)$.

В соответствии со степенью предсказуемости опасных явлений экстремума рациональная стратегия уменьшения ущерба от них состоит в комбинации превентивных мер и мер по ликвидации последствий (выплате страховых, использованию специальных запасов, другим видам помощи). Это подтверждается близостью эмпирически сложившихся для опасных явлений экстремума затрат на превентивные мероприятия и восстановительные работы. В Японии объем средств на защиту от природных катастроф составляет 5 % национального бюджета (порядка 25 млрд долл.).

Опасные явления срыва обуславливаются специфическим режимом функционирования неравновесных, неустойчивых систем. Примерами являются землетрясения, лавины, торнадо, ураганы. Отношения $u_{\max}/u_{\text{ср}}$ варьируют для разных видов опасных явлений от 5 до сотен тысяч и более. Так, колебания земли в эпицентральной зоне землетрясений на несколько порядков превосходят амплитуды микросейсм. Соответственно значения поражающих воздействий при опасных явлениях срыва не могут (в отличие от опасных явлений экстремума) трактоваться как флуктуации вокруг среднего значения.

Большая величина параметра I при опасных явлениях срыва дает основание предположить, что такие явления могут приводить к значительным жертвам среди населения. Приведенные в таблице отношения числа существенных ЧС, выделенных по величине ущерба, к числу существенных ЧС по количеству жертв для опасных явлений срыва заметно меньше 1.

Большинство техногенных катастроф (взрывы, пожары) по величине отношения $u_{\max}/u_{\text{ср}}$ относятся к опасным явлениям срыва. К опасным явлениям срыва относятся и некоторые опасные социальные явления (вооруженные конфликты, революции).

Важной особенностью опасных явлений срыва является их слабая предсказуемость. В совокупности с большой амплитудой поражающих воздействий это приводит к более низкой эффективности превентивных мероприятий и соответственно переносу центра тяжести на финансирование риска (например, страхование) и мероприятия по своевременному оповещению об опасности. Оповещение эффективно для событий, относительно длительно развивающихся во времени (извержения вулканов), а особенно эффективно в случае опасных явлений, перемещающихся по поверхности Земли (как в случае ураганов, аварий с выбросом вредных веществ в атмосферу).

5.3. Оценка риска ЧС связанных с наводнением

По территории муниципального образования протекает река Серебрянка на которой расположен пруд с. Нижняя Серебрянка.

Анализ результатов оценки и выводы, связанные с наводнением

При благоприятном развитии паводковой ситуации (высота подъема воды до 1,5 метров) подтопленый жилых домов не бывает.

На территории поселения отсутствуют районы, подверженные подтоплению паводковыми водами.

5.4. Оценка риска ЧС связанных с оползнями

В Верхнесеребрянском сельском поселении чрезвычайные ситуации, связанные с оползнями, отсутствуют.

5.5. Анализ результатов оценки рисков возникновения ЧС природного характера

Опасные природные процессы и явления

Источниками природной опасности для людей, объектов экономики, человечества в целом на рассматриваемой территории являются части литосферы, гидросферы, атмосферы и космического пространства, в которых протекают различные природные процессы и возможно возникновение опасных природных явлений.

Природное явление — это результат протекания природных процессов. *Опасное природное явление* — это событие природного происхождения или состояние элементов природной среды, которое по силе, масштабу распространения и продолжительности может оказать негативное воздействие на жизнедеятельность людей и объекты экономики. На территории России, обладающей чрезвычайно большим разнообразием геологических, климатических и ландшафтных особенностей, встречается более 30 видов опасных природных явлений, среди которых наиболее разрушительными (приводящими к наибольшим последствиям в порядке их убывания) являются: землетрясения, цунами, наводнения, оползни и обвалы, лавины, природные пожары, сели, карст и суффозия, переработка берегов морей и водохранилищ, сильные морозы и метели, ураганы и смерчи. Ежегодно в России происходит 200—500 природных чрезвычайных ситуаций, из которых 35 % вызываются наводнениями, 19 % — ураганами, бурями, штормами, смерчами, 14 % — сильными и особо длительными дождями, 8 % — землетрясениями и 21 % — оползнями, обвалами, селями и сильными снегопадами. За последние 15 лет от опасных природных явлений в России погибло 3,5 тыс. человек, пострадали свыше 500 тыс. человек.

Территория и многочисленные объекты хозяйства России подвержены разрушительным воздействиям практически всех известных типов опасных природных процессов. Из них наибольшую площадь распространения имеют геокриологические опасности (пучение, термокарст, термоэрозия, солифлюк-ция), приуроченные к зоне развития многолетнемерзлых пород, занимающей около 65 % территории страны. Почти на 45 % территории России периодически происходят лесные и другие природные пожары, а на 34 % — землетрясения силой в 6 и более баллов, приводя к значительным социально-экономическим потерям при поражении ими городов и других поселений. Значительную и увеличивающуюся во времени и пространстве опасность для социально-экономического развития России представляют также наводнения, оползни и обвалы, техногенное подтопление территорий, карстово-суффозионные и некоторые другие опасные природные и техноприродные (обусловленные деятельностью человека) процессы.

Человек с древнейших времен испытывает фатальный страх перед природной стихией. Казалось бы, с развитием научных знаний и технологий защищенность от природных опасностей должна возрастать. Однако статистика утверждает обратное. Число пострадавших от природных

явлений увеличивается ежегодно примерно на 6 %. Современные тенденции изменения числа природных ЧС приведены в табл.

Тенденции изменения числа природных ЧС

Приводящие к снижению числа природных ЧС	Приводящие к увеличению числа природных ЧС
<p>Повышение точности предсказания времени, места, силы и последствий опасных природных явлений, что позволяет своевременно принять предупредительные меры.</p> <p>Приспособление к опасным природным явлениям технологий природопользования.</p> <p>Повышение защищенности людей от действия их неблагоприятных факторов. Например, низкие температуры при нормальном функционировании систем отопления в зданиях уже не представляют угрозы для человека.</p> <p>Повышение защищенности территории (строительство сооружений инженерной защиты от ОПЯ)</p>	<p>Деградация окружающей среды в результате антропогенной деятельности, способствующая интенсификации опасных природных процессов и снижению предсказуемости опасных природных явлений.</p> <p>Географический фактор. Распространение антропосферы на все менее благоприятные по природным условиям территории.</p> <p>Повышение чувствительности людей и созданной им инфраструктуры к внешним воздействиям. Например, с увеличением степени интеграции микросхем и снижением потребляемой энергии снижается их помехоустойчивость. Сбои в современных интегральных микросхемах могут произойти даже от отдельных частиц ионизирующего излучения, электромагнитных наводок, вызванных внешними электромагнитными полями естественного и искусственного происхождения.</p> <p>Появление значимых для жизнедеятельности человека технологий с большей чувствительностью к помехам (более уязвимых к природным воздействиям). Например, с появлением транспорта, транспортных магистралей и увеличением скорости движения транспорта на них в разряд экстремальных перешли такие прежде обычные природные явления, как гололёд, сильные снегопады и метели, туман.</p> <p>Рост населения и концентрации людей в городах.</p> <p>Усложнение антропосферы, приводящее также к возрастанию размера причиняемого опасными природными явлениями экономического ущерба. Так, по данным Госкомстата РФ, среднегодовое увеличение в 1971—2000 гг. экономического ущерба от природных пожаров на территории России составило 7,2%</p>

Классификация опасных природных явлений

Опасные природные явления можно классифицировать по многим признакам, в частности по происхождению, продолжительности и регулярности (по времени и месту) действия, механизмам возникновения и негативного влияния на территориальные комплексы населения и хозяйства (ТКНХ), а также по энергии порождающего их процесса, виду рабочего тела (воздух, вода, горная порода), характеру оказываемого воздействия (механическое, тепловое, химическим агентом), объектам воздействия и другим признакам..

Опасные природные явления

Классификация опасных природных явлений

Виды различных по происхождению опасных природных явлений:

- геологические (землетрясения, оползни и обвалы, лавины, сели, просадки лессов, подтопление территорий, карст, суффозия, речная эрозия, плоскостная и овражная эрозия, переработка берегов морей и водохранилищ);

- геокриологические (пучение, термокарст, термоэрозия, солифлюкция);
- геолого-гидрологические (цунами);
- гидрологические (наводнения, наледеобразование);
- метеорологические (сильные морозы, метели, засухи, ураганы, смерчи);
- биологические — природные пожары; массовое размножение сельскохозяйственных вредителей, болезни растений и домашних животных, эпидемии среди животных и людей, нападения на территории и акватории привнесённых видов, нападения кровососущих, хищных и ядовитых животных, биопомехи транспорту, управляющим и распределяющим системам. Выделяют также биогеохимические опасные явления — это выбросы опасных газов из водоемов (озер, болот) и др. К биолого-социальным ЧС приводят инфекционная заболеваемость и групповые отравления людей; инфекционная заболеваемость сельскохозяйственных животных; поражения сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями; космические (выпадение метеоритов, столкновение Земли с более крупными космическими образованиями — астероидами, кометами и т.п. К солнечно-космическим опасным явлениям относятся аномально большие магнитные вариации, резкие вариации солнечной активности).

По механизму негативного влияния (поражающего действия в военной терминологии) на ТКНХ опасные природные явления могут быть разрушительными, парализующими (останавливающими движение транспорта и т. д.) и истощающими (снижающими урожай, плодородие почв, запасы лесных и других природных ресурсов). В сложных ТКНХ механизмы воздействия опасных природных явлений часто оказываются многообразными.

По механизму возникновения различают опасные природные явления тренда, экстремума и срыва.

По продолжительности развития и действия различают:

- быстро развивающиеся и кратковременно действующие природные явления, которые сопровождаются формированием поражающих факторов для объектов, сооружений, оборудования, коммуникаций и т. д., т. е. оказывают преимущественно разрушительное действие на объекты воздействия (экстремальные природные явления). Таким образом, под экстремальными будем понимать такие природные явления, которые, возникая в случайные моменты и (или) месте, характеризуются кратковременностью протекания, локальным характером действия поражающих факторов и относительно редкой повторяемостью. Степень приспособленности к ним населения низка. К экстремальным природным явлениям относятся: падение метеоритов, ураганы, тайфуны, смерчи, шквалы, землетрясения, наводнения, цунами, извержения вулканов, обвалы, камнепады, оползни, сели, лавины;

- медленно развивающиеся и продолжительно действующие неблагоприятные природные явления; оказывают преимущественно парализующее или истощающее воздействие. К ним относятся: сильные морозы, засухи, эрозия почв, абразия берегов и др.

Опасные природные явления можно классифицировать по регулярности действия во времени, в пространстве и по силе (и соответственно по возможности предсказания соответствующих параметров).

По регулярности действия во времени опасные природные явления можно разделить на:

- регулярно (периодически) действующие. Например, наводнения происходят практически в одни и те же сроки, а их сила может быть заблаговременно предсказана. Поэтому степень приспособленности к ним населения достаточно высокая. Ряд опасных природных явлений происходит в определенные сезоны (например, тропические циклоны — летом, а внетропические — зимой), но в пределах сезона возникают в случайный момент времени, предсказать который не всегда удается;

- нерегулярно действующие, т. е. возникающие в случайный момент времени. Время наступления таких природных явлений (например, землетрясений), как правило, заблаговременно не предсказывается, и потому они являются чрезвычайно опасными. Однако частота возникновения даже таких природных явлений изменяется во времени. Это вызывается естественно-природными причинами, например, циклическими максимумами солнечной активности.

Место возникновения опасного природного явления также может быть либо детерминированным (известным), либо случайным (неизвестным). При этом необходимо иметь в виду условность такого деления. Так, если падение метеоритов на поверхность Земли возможно повсюду с примерно равной вероятностью, то выход тайфуна на побережье случаен лишь в пределах определенного района (например, Приморского края). Эпицентр землетрясения случаен в пределах сейсмоопасной зоны. Ураганы, смерчи и другие природные явления также имеют свои определенные географические зоны возникновения и распространения, траектории же их движения в пределах этих зон случайны. Например, ущербы от ураганов, распространяющихся вдоль и поперек полуострова Флорида, несоизмеримо различны.

Места возникновения и границы зон поражения других опасных природных явлений практически детерминированы (наводнения, цунами, потоки вулканических лав и пепла, обвалы, камнепады, оползни, сели, лавины). Так, зоны возможных затоплений при наводнениях известны точно, а их размеры зависят только от силы наводнения.

Вариации силы природных явлений имеют место всегда и характеризуются встречаемостью природных явлений различной силы. Чем больше сила природного явления, тем реже оно наблюдается. Классификация опасных природных явлений по силе проводится с помощью специальных шкал, разрабатываемых применительно к каждому опасному природному явлению. С точки зрения оповещения важным является возможность распространения опасных природных явлений по поверхности Земли. Для опасных природных явлений, возникающих в случайные моменты и места, но распространяющихся по поверхности Земли с конечной скоростью, возможно прогнозирование времени прихода в конкретные пункты и своевременное оповещение о их возможном начале (цунами, ураганы, тайфуны и др.).

Территория сельского (городского) поселения не подвержена природным катаклизмам (землетрясениям, ураганам, селям). Карстовые явления, суффозии не наблюдались. Сложные паводковые обстановки происходят с периодичностью 15-20 лет, не связаны с гибелью людей и разрушением строений (временное отселение нескольких десятков человек).

6. ОЦЕНКА РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧС БИОЛОГО-СОЦИАЛЬНОГО ХАРАКТЕРА

Анализ чрезвычайных ситуаций биолого-социального характера, имевших место на территории района в последние годы, показывает, что основными источниками их возникновения являются возбудители инфекционных заболеваний людей, токсины, вызывающие пищевые отравления людей, возбудители особо опасных болезней сельскохозяйственных животных, вредители и возбудители болезней сельскохозяйственных растений и леса.

Заболеваемости туляремией на территории поселения не зарегистрировано, случаев лептоспироза также не было, заболеваемость диких и домашних животных бешенством регистрируется в среднем по 1-2 случаев в год (согласно данным Территориального управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Белгородской области).

Случаи заболевания чумой, контагиозными вирусами, лихорадками на территории сельского поселения не регистрировались. Случаи бруцеллеза не регистрировались более 30 лет.

Условия для прогрессирования заболеваний людей и сельскохозяйственных животных и культур, а также вредителей сельскохозяйственных растений и леса складываются ежегодно.

7. ВЫВОДЫ ИЗ ОЦЕНКИ АНАЛИЗА РИСКА

Население России в начале XXI века живет в условиях нарастания угроз и постоянного воздействия чрезвычайных ситуаций террористического, военного, техногенного и природного характера. Все эти явления отражаются и на состоянии угроз населению и территории поселения. Усиление угроз и масштабов воздействия на население подтверждает и печальная статистика последних лет. Если учитывать жертвы пожаров и дорожно-транспортных происшествий, то в среднем поселение ежегодно теряет свыше 0.5 человеческих жизней.

Несмотря на смягчение и существенное сокращение арсеналов оружия массового поражения, военная опасность для России продолжает сохраняться. Крайне неустойчивый

характер носит военно-политическая обстановка в ряде регионов вблизи границ России, в которых не затухают внутренние и межгосударственные конфликты. Увеличиваются угрозы, связанные с нетрадиционными формами информационной, экономической и технологической экспансией. В последние годы значительную угрозу для населения сельского поселения, как и для всей России приобретает международный и внутренний терроризм.

Говоря о факторах риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, необходимо признать, что с каждым годом они приобретают все более масштабный и устойчивый характер. Наблюдаемый на Земном шаре рост природных катастроф за последние 30 лет многие ученые объясняют антропогенным воздействием и наблюдающимся глобальным изменением климата.

Системный социально-экономический кризис в России, разразившийся в 90-х годах, вызвал в целом устойчивый рост чрезвычайных ситуаций техногенного характера, среди которых для населения области за последние 10 лет доминируют следующие:

Пожары в жилом секторе и на производстве – 39-50 %

Транспортные аварии - 41-32%

Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения –5-15%

На территории поселения более 5 опасных природных явлений, среди которых наиболее разрушительными являются: подтопления, сильные ветры, град, сильные морозы.

Особую эпидемиологическую значимость представляют вирусные инфекции: СПИД, клещевой энцефалит и другие. Увеличилась распространенность ранее известных, но редких инфекций, как дифтерия и др., а также социально обусловленных заболеваний: туберкулез, сифилис, вирусный гепатит.

Особую опасность для поселения представляет наркомания. Темпы роста потребления наркотических средств очень высокие, число наркоманов среди молодежи ежегодно увеличивается.

Факторы риска возникновения чрезвычайных ситуаций в техногенной сфере неразрывно связаны с характером развития экономики на ближайшие годы и перспективу.

В целом можно прогнозировать некоторый общий рост техногенных опасностей и угроз в переходный период развития экономики. При этом доля чрезвычайных ситуаций по причине сверхнормативной изношенности основных фондов будет преобладать в суммарной составляющей всех чрезвычайных ситуаций.

Для поселения актуальность этой проблемы возрастает в связи с тем, что физическое старение и износ основных средств производства сельхозпродукции и сфере жизнеобеспечения достигло 60 %. Задерживается вывод из эксплуатации опасных объектов с устаревшим и физически изношенным технологическим оборудованием.

В тоже время доля чрезвычайных ситуаций, связанных с человеческим фактором, будет уменьшаться по мере усиления государственного регулирования, повышения требовательности и ответственности за безопасность производства и жизнедеятельность населения.

К концу десятилетия по мере осуществления принятых федеральных целевых программ, выработки эффективных экономических механизмов влияния на безопасность в новых экономических условиях, устранения имеющих место причин аварий возможно снижение техногенной опасности по всем показателям, в среднем на 30 %.

В это же время факторы риска возникновения тяжелых чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах в России на 2-3 порядка выше показателей приемлемых рисков, достигнутых в мировой практике в последние годы.

В результате проведенного анализа видно:

Риски возникновения чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах района находятся в пределах $1,64 \times 10^{-4}$ - 1×10^{-6} , то есть не превышают нормы приемлемого риска в Наголенском сельском поселении.

Риски возникновения чрезвычайных ситуаций по взрывопожарноопасным объектам находятся в пределах

- при взрыве газового облака – 1×10^{-6} ;
- при взрыве газового облака в помещении – $4,6 \times 10^{-5}$;
- «огненный шар» – 1×10^{-6} ;

По причинам возникновения

- пожар или диверсия на смежных установках – $1,0 \times 10^{-6}$;
- неполадки технических средств измерения – $1,0 \times 10^{-3} - 2,0 \times 10^{-3}$;
- ошибки обслуживающего персонала – $1,0 \times 10^{-3} - 2,0 \times 10^{-4}$.

8. РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ РИСКА НА ТЕРРИТОРИИ

В целях дальнейшего совершенствования защиты населения и территории от чрезвычайных ситуаций представляется необходимым направить деятельность органа местного самоуправления, руководителей организаций и предприятий на развитие сил и средств, осуществляющих мониторинг, прогнозирование и своевременное проведение мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций и ликвидации их последствий в кратчайшие сроки.

Для подготовки органа местного самоуправления к решению вопросов местного значения в области ГО, защиты населения и территорий от ЧС, обеспечения пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах необходимо обеспечить реализацию мероприятий переходного периода, предусмотренных Федеральным законом от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», на основе Методических рекомендаций МЧС России органам местного самоуправления по реализации Федерального закона от 6 октября 2003 года № 131-ФЗ.

С целью решения вопросов предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций необходимо:

- проводить реализацию областной целевой программы «Снижение рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, пожарная безопасность и защита населения в Белгородской области на 2008-2012 годы»;
- разработать и ввести в действие территориальный План по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обусловленных разливами нефтепродуктов;
- ежегодно реализовывать комплекс превентивных и профилактических мероприятий, обеспечивающих безаварийный пропуск паводковых вод в период весеннего половодья;
- в пожароопасный период обеспечить охрану лесов от пожаров, провести превентивные мероприятия по минимизации очагов лесных пожаров;
- совершенствовать нормативную правовую и методическую базы, а также механизмы их реализации в области ГО и защиты населения и территории сельского поселения от ЧС;
- обеспечить создание территориального страхового фонда документации на потенциально-опасных объектах, объектах жизнеобеспечения;
- продолжить работу по:

- паспортизации опасных объектов и территории сельского поселения;

- наращиванию сил и средств ликвидации чрезвычайных ситуаций и оснащение их современным оборудованием и техникой;

- установке автоматизированной системы централизованного оповещения;

- развитию и совершенствованию систем связи в соответствии с утвержденными планами и программами, обеспечению ее постоянной готовности к функционированию в мирное и военное время;

- реализации Требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения;

- организации эффективного взаимодействия с территориальными органами МЧС России в рамках территориальных подсистем РСЧС и решения задач по ГО.

8.1 Рекомендации для разработки мероприятий по снижению риска на опасных объектах

Наибольшее влияние на зоны действия основных поражающих факторов оказывает в основном количество опасного вещества, участвующего в аварии, параметры и его агрегатное состояние, а также место аварии.

К факторам, увеличивающим риск, можно отнести:

- наличие в обращении опасных химических веществ;
- брак строительного-монтажных работ; старение и износ оборудования; коррозия;
- невысокая профессиональная подготовка персонала.

К факторам, уменьшающим риск, можно отнести:

- организация процесса приема и выдачи технических жидкостей через специальное заправочное оборудование и трубопроводы;
- дистанционное управление процессом слива и выдачи;
- наличие систем контроля;
- снижение до минимума присутствие человека в зонах слива;
- налаженная система профессиональной подготовки и переподготовки аварийно-спасательных служб, сил локализации и ликвидации аварий, производственных кадров;
- своевременная локализация мест аварий и ликвидация их последствий.

В случае обнаружения загазованности в зданиях ПОО следует: проветрить здания естественной вентиляцией (открыть двери, окна), при обнаружении загазованности вне помещений провести эвакуацию обслуживающего персонала в направлении, перпендикулярном направлению ветра и указанном в передаваемом сигнале оповещения ГО;

хранение в помещениях связанных с обращением химически опасных веществ средств индивидуальной защиты (противогазов). Предлагается использовать для защиты органов дыхания фильтрующий противогаз ГП-7В для защиты от ОВ, РВ, БС;

сокращение инфильтрации наружного воздуха и уменьшение возможности поступления ядовитых веществ внутрь помещений путем установки современных конструкций остекления и дверных проемов;

прекратить операции слива, определить источник повышенной опасности, при необходимости освободить территории ПОО от автотранспорта и людей.

Для быстрого подъезда и необходимого маневрирования автотранспорта территории ПОО имеют въезды и выезды шириною 8 и более метров. Радиус поворотных площадок составляет более 6 м. Подобная планировка автодорог на подъездах и на территории ПОО позволяет быстро и достаточно безопасно обеспечивать при возможных аварийных ситуациях подъезд пожарных автомашин и машин аварийно-технических служб.

Организация наблюдения и контроля за обстановкой на потенциально опасном предприятии и вблизи его.

В соответствии с требованиями Федерального закона от 21.07.97 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и постановления Правительства РФ от 10.03.1999г № 263 «Об организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте», (статья 9 ФЗ. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта), руководство опасных производственных объектов должно:

организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;

обеспечивать наличие и функционирование необходимых приборов и систем контроля за производственными процессами в соответствии с установленными требованиями;

обеспечивать проведение экспертизы промышленной безопасности зданий, а также проводить диагностику, испытания, освидетельствование сооружений и технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, в установленные сроки и по предъявляемому в установленном порядке предписанию федерального органа исполнительной

власти, специально уполномоченного в области промышленной безопасности, или его территориального органа;

предотвращать проникновение на опасный производственный объект посторонних, подозрительных лиц;

обеспечивать выполнение требований промышленной безопасности к хранению опасных веществ;

заключать договор страхования риска ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта;

выполнять распоряжения и предписания федерального органа исполнительной власти, специально уполномоченного в области промышленной безопасности, его территориальных органов и должностных лиц, отдаваемые ими в соответствии с полномочиями;

приостанавливать эксплуатацию опасного производственного объекта самостоятельно или по предписанию органа исполнительной власти, специально уполномоченного в области промышленной безопасности, его территориальных органов и должностных лиц в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте, а также в случае обнаружения вновь открывшихся обстоятельств, влияющих на промышленную безопасность;

осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте, оказывать содействие государственным органам в расследовании причин аварии;

принимать участие в техническом расследовании причин аварий на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных аварий;

анализировать причины возникновения инцидентов на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных инцидентов;

своевременно информировать в установленном порядке органы местного самоуправления и население об аварии на опасном производственном объекте;

принимать меры по защите жизни и здоровья работников в случае аварии на опасном производственном объекте;

вести учет аварий и инцидентов на опасном производственном объекте;

представлять в федеральный орган исполнительной власти, специально уполномоченный в области промышленной безопасности, или в его территориальный орган информацию о количестве аварий и инцидентов, причинах их возникновения и принятых мерах.

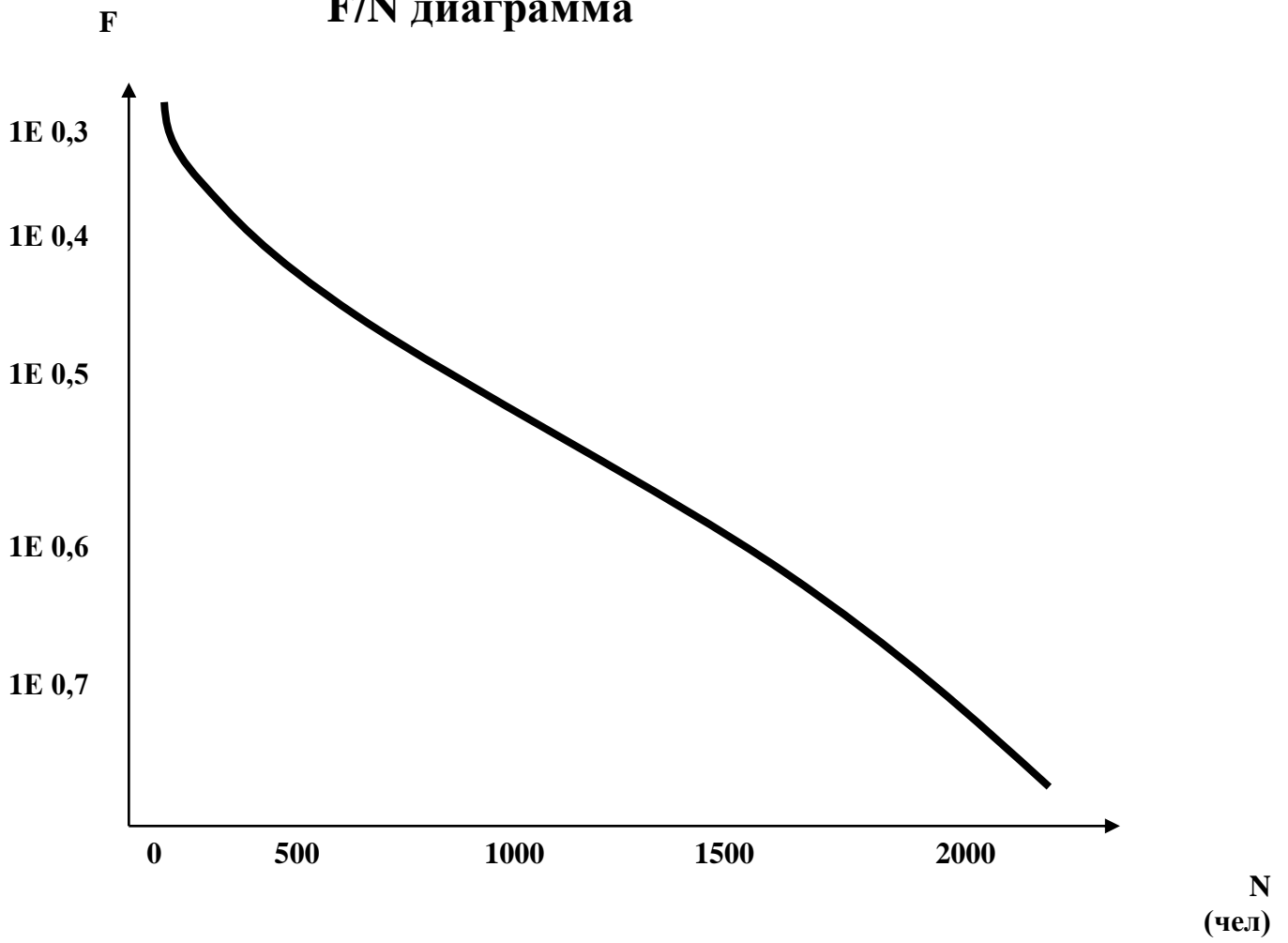
Организация обучения и подготовки аварийных формирований и ремонтных служб к действиям в условиях ЧС

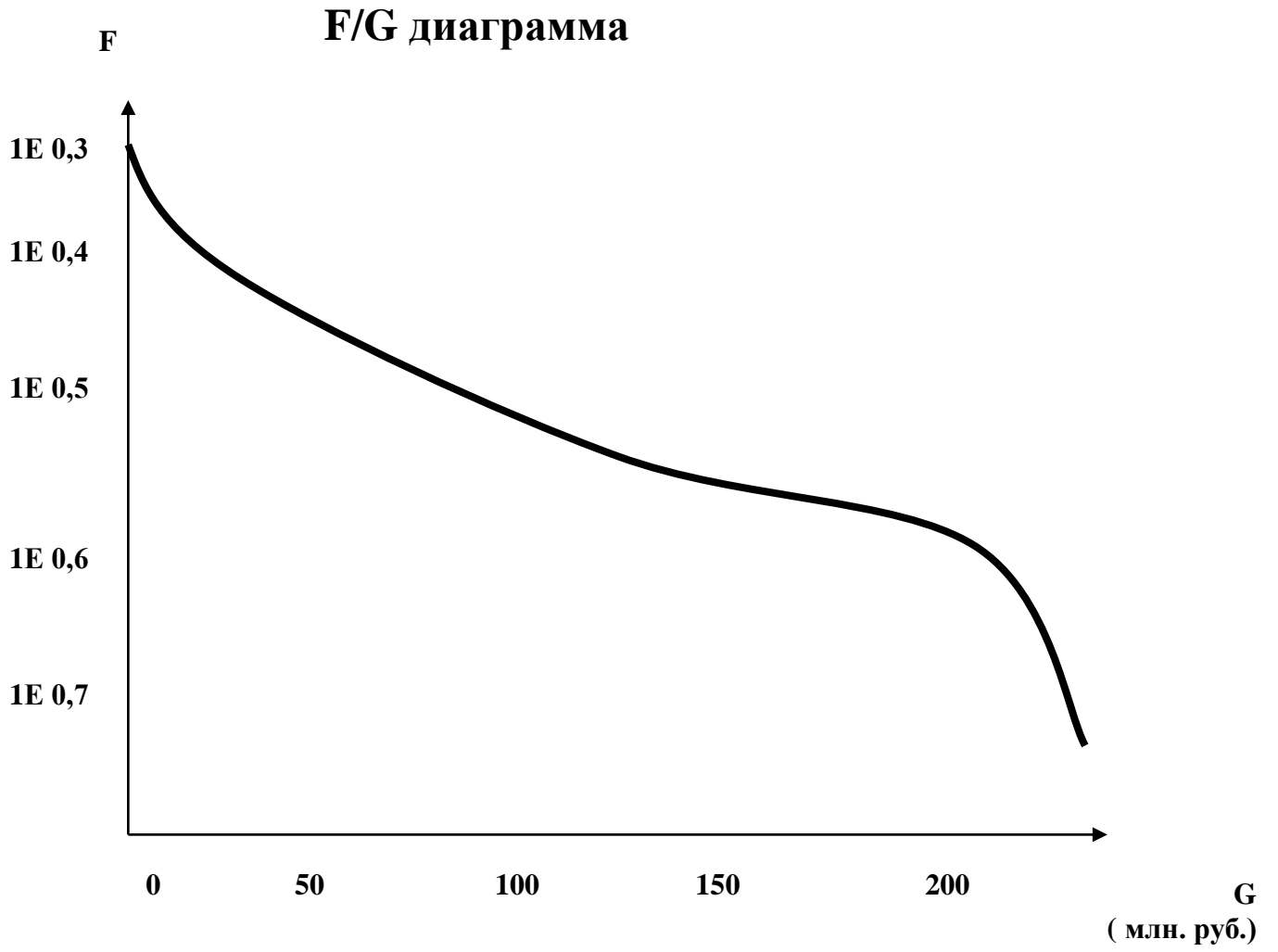
К обслуживанию АХУ на ПОО допускать лица, изучившие техническую документацию, прошедшие инструктаж по технике безопасности, пожарной безопасности и допущенные к самостоятельной работе. При заступлении на дежурство ежедневно проводить инструктаж персонала по мерам безопасности и действиям в случае возникновения аварийных ситуаций и ЧС.

Ежеквартально проводить учебные тренировки внештатных формирований по действиям в случаях ЧС.

9. ДИАГРАММЫ СОЦИАЛЬНОГО РИСКА
(F/N-диаграмма и F/G-диаграмма)

F/N диаграмма





10. ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Методические указания по проведению анализа риска опасных промышленных объектов. РД 03-418-01, утвержденные Госгортехнадзором России 10 июля 2001 г;
2. ГОСТ Р 12.3.048-98 «Пожарная безопасность»;
3. Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств. ПБ 09-540-03;
4. «Методика оценки последствий аварий на пожаро- взрывоопасных объектах», сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в ЧС, книга 1, 2, МЧС России, 1994 г;
5. «Методики расчета выбросов от источников горения при разливе нефти и нефтепродуктов» (Приказ Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды № 90 от 5 марта 1997 г);
6. «Методика оценки последствий аварийных взрывов топливно-воздушных смесей», РД 03-409-01;
7. Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в ЧС, книга 1, 2, МЧС России, 1994 г;
8. Приказ Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды № 90 от 5 марта 1997 г;
9. Методика прогнозирования масштабов заражения сильнодействующими ядовитыми веществами при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте, РД 52.04.253-90, утвержденная начальником ГО СССР и Председателем Госкомгидромета СССР 23 марта 1990 г;
10. Методические рекомендации по прогнозированию возникновения и последствий чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации, М., 1998;
11. Р. Маганов. Декларирование безопасности промышленной деятельности: методы и практические рекомендации. М: ЛУКОЙЛ, 1999;
12. Пособие по оценке опасности, связанной с возможными авариями при производстве, хранении, использовании и транспортировке больших количеств пожароопасных, взрывоопасных и токсичных веществ. - МНМЦ «Информатика риска»;
13. В. Маршалл. Основные опасности химических производств;
14. ОНД 86. «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий», утвержденная Госкомгидрометом СССР, 1987 г.
15. Воробьев Ю.Л. Основные направления государственной стратегии снижения рисков и смягчения последствий чрезвычайных ситуаций в Российской Федерации на период до 2010 года // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. Вып.4. М., 1997. С.3-22.
16. Измалков А.В., Бодриков О.В. Методологические основы управления риском и безопасностью населения и территорий // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. Вып.1. М., 1997. С.48-62.