



Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Гомельский государственный технический  
университет имени П. О. Сухого»

Институт повышения квалификации  
и переподготовки

Кафедра «Металлургия и технологии обработки  
материалов»

**Н. А. Лепшая, А. П. Лепший, С. В. Шишков**

# **БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТНИКОВ ОРГАНИЗАЦИИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

**ПОСОБИЕ**

**для слушателей специальности  
1-59 01 01 «Охрана труда в машиностроении  
и приборостроении»  
заочной формы обучения**

**Гомель 2017**

УДК 614.8(075.8)  
ББК 68.9я73  
Л48

*Рекомендовано кафедрой «Металлургия и технологии  
обработки материалов» ГГТУ им. П. О. Сухого  
(протокол № 5 от 27.01.2016 г.)*

Рецензент: начальник технической инспекции РПУП Гомельоблгаз *А. Г. Масановец*

**Лепшая, Н. А.**

Л48      Безопасность работников организации в чрезвычайных ситуациях : пособие для слушателей специальности 1-59 01 01 «Охрана труда в машиностроении и приборостроении» заоч. формы обучения / Н. А. Лепшая, А. П. Лепший, С. В. Шишков. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2017. – 74 с. – Систем. требования: РС не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <http://library.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

Рассмотрены правовые и нормативно-технические документы, опасности и риски для населения республики Беларусь, природные и биолого-социальные чрезвычайные ситуации, техногенные и экологические чрезвычайные ситуации, мониторинг, прогнозирование и предупреждение чрезвычайных ситуаций.

**УДК 614.8(075.8)**  
**ББК 68.9я73**

© Учреждение образования «Гомельский  
государственный технический университет  
имени П. О. Сухого», 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр
ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И СТРУКТУРА КУРСА. ПРАВОВЫЕ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ ПО ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	5
2 ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ И СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. ОПАСНОСТИ И РИСКИ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ. КЛАССИФИКАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.....	8
2.1 Опасности и риски.....	12
2.2 Принципы и методы обеспечения безопасности.....	13
2.3 Классификация чрезвычайных ситуаций.....	14
3 ПРИРОДНЫЕ И БИОЛОГО-СОЦИАЛЬНЫЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ.....	16
3.1 Опасные природные процессы и явления на территории Республики Беларусь и их последствия для населения.....	17
3.2 Опасные инфекционные болезни людей, их классификация.....	29
4 ТЕХНОГЕННЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ.....	32
4.1 Техногенные чрезвычайные ситуации на хозяйственных объектах с пожарами, взрывами и их последствия.....	32
4.2 Принципы обеспечения взрывобезопасности.....	33
4.3 Химически вредные вещества.....	35
4.4 Классификация экологических чрезвычайных ситуации, их воздействие на здоровье человека и среду.....	37
5 МОНИТОРИНГ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ.....	42
5.1 Мониторинг, прогнозирование, оценка и предупреждение.....	42
5.2 Оценка социального и экономического ущербов от различных чрезвычайных ситуаций. Методики оценок ущербов чрезвычайных ситуаций.....	47

5.3 Действие населения в чрезвычайных ситуациях.....	49
5.4 Проблемы выживания людей в чрезвычайных ситуациях.	49
5.5 Способы выживания населения в чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и биолого-социального характера. Первая помощь пораженным в чрезвычайных ситуациях.....	52
5.6 Основные мероприятия защиты населения и условия их применения.....	57
5.7 Меры по предупреждению чрезвычайных ситуаций и повышению устойчивости работы объект.....	65
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	74

## ВВЕДЕНИЕ

В наши дни научно-технический прогресс определяет как благосостояние людей, так и опасности в виде аварий и катастроф в техносфере. Воздействие техногенных катастроф иногда соизмеримо с чрезвычайной ситуацией военного времени.

Человек для своей безопасности придумал массу полезных вещей, в том числе - жилище. Оно защищает его от температуры, влажности, ветра и солнца. С другой стороны жилище несет угрозу человеку при пожарах, обрушениях, взрывах и загазованности. Аналогичные опасности возможны и на производстве.

Гибель людей на производстве во время пожаров часто связана со взрывами топливно-воздушных, пылевоздушных и газозвудушных смесей, возникающих при нарушении технологического процесса.

Снижение количества жертв при катастрофах возможно при максимальной оперативности спасателей и подготовленности персонала предприятий. Опыт показывает, что 80% пострадавших можно спасти в первые 5 часов после начала катастрофы.

Разнообразие видов возможных катастроф и аварий требуют от человека достаточно широких знаний по вопросам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также знаний по допустимым уровням радиации, величинам доз и концентраций химических веществ, биологических средств.

Трагические события последних лет все чаще указывают на то, что необходимо найти пути снижения риска возникновения и развития чрезвычайных ситуаций, смягчения и локализации их отрицательных последствий для людей и окружающей среды.

Очевидно, что в интересах общества и отдельного индивидуума необходимо стремиться к широкой постановке проблем безопасности, лишенной ведомственной и профессиональной ограниченности. Особое внимание должно быть уделено подготовке специалистов всех профилей по безопасности жизнедеятельности.

Д. И. Менделеев в своем труде «К познанию России» подчеркивал, что решение любой проблемы необходимо начинать с образования, т. е. с обучения тех людей, которые призваны решать ту или иную проблему.

## **1 ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И СТРУКТУРА КУРСА. ПРАВОВЫЕ И НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ ПО ЗАЩИТЕ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Проблемы безопасности стояли перед человеком всегда. Особую опасность для жизни и здоровья человека представляли голод, эпидемии особо опасных заболеваний, войны.

Для исключения или уменьшения потери мирного населения в военных конфликтах ООН в 1949 году приняла Женевскую Конвенцию, которую подписала и ратифицировала Республика Беларусь. Одним из мероприятий, предусмотренных Конвенцией, было обучение населения выживанию в условиях ведения войны.

Однако экономическая деятельность человека достигла таких масштабов, что его воздействие на природную среду привело к глобальному экологическому кризису, который грозит гибели человеческой цивилизации. При этом количество людей, погибающих в чрезвычайных ситуациях мирного времени, стало превышать количество людей, погибающих в военных конфликтах.

После аварии на Чернобыльской АЭС стало ясно необходимость специальных государственных структур по защите населения, а также обучения населения выживанию в чрезвычайных ситуациях.

Проблема выживания в чрезвычайных ситуациях вытекает из статистики смертности населения в Республике Беларусь. Анализ показывает, что основными причинами заболеваний и преждевременной смертности является неграмотное поведение человека в современной среде обитания и его действия в условиях чрезвычайной ситуации.

Современный человек живет в мире природных, техногенных, экономических, социальных и других опасностей, воздействию которых подвергается постоянно, где бы он не находился, каким бы видом деятельности не занимался.

В настоящий момент перед вузами ставится задача обучить будущих специалистов профессионально решать задачи по предупреждению возникновения опасностей, уменьшать их последствия, организовывать защиту людей и материальных ценностей.

Предмет «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» является общеобразовательной составляющей подготовки всесторонне развитой личности.

При изучении курса рассматриваются источники и причины возникновения чрезвычайных ситуаций, пути и способы предупреждения и уменьшения их последствий, организацию защиты населения, объектов, территорий, проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ, их материальное обеспечение, повышение устойчивости функционирования объектов экономики в чрезвычайной обстановке, влияние ионизирующих излучений на биологические системы и защиту от них.

**Основная цель дисциплины** - дать студентам необходимые теоретические знания и практические навыки по защите населения и персонала объектов экономики от чрезвычайных ситуаций мирного и военного времени.

**Задачи дисциплины** следующие:

Показать основные источники опасностей в Республике Беларусь, их воздействие на население, экономику и природную среду.

Изучить методики прогнозирования чрезвычайных ситуаций, получить необходимые навыки по их применению.

Освоить основные принципы и способы защиты населения.

Изучить структуру, цели и задачи Государственной системы по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и Гражданской обороны Республики Беларусь.

Усвоить основы организации и проведения аварийно-спасательных работ и других неотложных работ.

Изучить основы обеспечения устойчивой работы объектов экономики в условиях чрезвычайных ситуаций.

Изучить основы радиационной безопасности, гигиены и экологии.

Курс «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» базируется на достижениях экономики Республики Беларусь, технике безопасности, охране труда, экологии, физиологии, а также используются сведения из физики, химии, психологии, географии.

Обеспечение безопасности населения в условиях чрезвычайной ситуации во многом обусловлено своевременным и полным выполнением существующих требований законов, стандартов и норм по вопросам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Деятельность органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям регламентирована рядом нормативных правовых актов Республики Беларусь:

*Закон Республики Беларусь от 15 июня 1993г. № 2403-ХП "О пожарной безопасности"* определяет правовую основу и принципы организации системы пожарной безопасности и государственного пожарного надзора в Республике Беларусь, действующих в целях защиты от пожаров жизни и здоровья людей, национального достояния, всех видов собственности и экономики Республики Беларусь.

*Закон Республики Беларусь от 05 января 1998г. № 122-3 "О радиационной безопасности населения"* определяет основы правового регулирования в области радиационной безопасности населения, направлен на создание условий, обеспечивающих охрану жизни и здоровья людей от вредного воздействия ионизирующего излучения. Устанавливает принципы обеспечения радиационной безопасности; содержит перечень основных мероприятий по обеспечению радиационной безопасности; определяет функции государства в области радиационной безопасности.

*Закон Республики Беларусь от 05 мая 1998г. № 141-3 "О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера"* устанавливает основные понятия в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, основные полномочия органов государственного управления в этой сфере.

*Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 10 апреля 2001г. № 495 "Положение о Государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций"* определяет принципы построения, состав сил и средств, задачи, порядок функционирования и взаимодействия основных элементов Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее - ГСЧС).

*Закон Республики Беларусь от 22 июня 2001г. № 39-3 "Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателя"* определяет правовые основы деятельности аварийно-спасательных служб на территории Республики Беларусь. Регулирует отношения в этой области между республиканскими органами государственного управления, местными исполнительными и распорядительными органами и иными организациями, а также гражданами; устанавливает права, обязанности и ответственность спасателей, определяет гарантии их правовой и социальной защиты.

*Закон Республики Беларусь от 03 января 2002г. №76-3 "Об органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь"* устанавливает систему органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, основные принципы их деятельности,

порядок взаимодействия органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям с республиканскими органами государственного управления, местными исполнительными и распорядительными органами, иными организациями и гражданами, а также основные направления деятельности органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям, компетенцию республиканских и территориальных органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь и др.

*Закон Республики Беларусь от 27 ноября 2006г. №183-3 "О гражданской обороне"* определяет правовые основы гражданской обороны в Республике Беларусь, полномочия государственных органов, иных организаций, права и обязанности граждан в этой сфере, а также состав сил, привлекаемых для решения задач гражданской обороны.

Палата представителей Национального собрания Беларуси ратифицировала межправительственное соглашение с Россией о порядке оказания медицинской помощи гражданам Беларуси в учреждениях здравоохранения России и гражданам РФ в учреждениях здравоохранения Беларуси.

В странах СНГ в 1997 году приняты межгосударственные стандарты, которые использованы и в настоящем пособии: ГОСТ 22.3.03-97 Защита населения, ГОСТ 22.0.05-97 Техногенные чрезвычайные ситуации, ГОСТ 22.0.03-97 Природные чрезвычайные ситуации, ГОСТ 22.1.01-97 и ГОСТ 22.1.02-97 Мониторинг и прогнозирование, ГОСТ 22.8.02-9 Захоронение радиоактивных отходов агропромышленного производства и др.

## **2 ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. ОПАСНОСТИ И РИСКИ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ. КЛАССИФИКАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

Республика Беларусь расположена в центре Европы на водоразделе Балтийского и Черного морей. На западе Беларусь граничит с Польшей, на северо-западе - с Литвой, на севере - с Латвией и Россией, на северо-востоке и востоке - с Россией, на юге - с Украиной. Выход к морю отсутствует. Общая длина границы - 2969 км. Территория Республики составляет 207 тыс. кв. километров.

По площади республика занимает 13-е место среди европейских государств и 6-е - среди стран СНГ (после России, Казахстана, Украины, Узбекистана, Туркменистана). В Европе Беларусь по

площади немного уступает Великобритании и Румынии, более чем в 2,2 раза превосходит Португалию и Венгрию и приблизительно в 5 раз - Нидерланды, Швейцарию.

Рельеф Беларуси преимущественно равнинно-холмистый, со средней высотой над уровнем моря 160 м. Равнинный характер поверхности создает благоприятные условия для расселения человека, сельскохозяйственного освоения территории, сооружения промышленных предприятий, транспортных и инженерных коммуникаций, организации туризма.

Климат Беларуси - умеренно-континентальный, с мягкой и влажной зимой, теплым летом, сырой осенью. Средняя температура января колеблется от  $-4^{\circ}\text{C}$  до  $-8^{\circ}\text{C}$ , июля - от  $+17^{\circ}\text{C}$  до  $+19^{\circ}\text{C}$ .

Климатические условия Беларуси благоприятны для выращивания основных зерновых культур, овощей, плодовых деревьев и кустарников средней полосы Восточной Европы и особенно для возделывания картофеля, льна-долгунца, однолетних трав, кормовых корнеплодов.

В Беларуси разведано около 30 видов минерального сырья (более 4000 месторождений и залежей полезных ископаемых). Особое место среди них занимают калийные соли, по промышленным запасам которых страна занимает одно из первых мест в Европе. Широко распространены в Беларуси залежи торфа. Важным природным ресурсом являются сапропели, запасы которых оцениваются в 3 млрд. м<sup>3</sup>. Актуальное значение имеет комплексное использование торфяных и сапропелевых ресурсов. Запасы нефти невелики, добыча ее ведется в небольших объемах.

Леса занимают 39,8% территории страны. На душу населения приходится 0,84 га покрытой лесом площади и 136 м запасов древесины, что почти в 2 раза выше среднеевропейского уровня.

Сельскохозяйственные угодья занимают 43,9% территории республики, в т.ч. пахотные земли - 26,8%.

В Беларуси около 21 тыс. рек и ручьев общей протяженностью 90,6 тыс. км и 11 тыс. озер, в т.ч. 470 площадью более 0,5 км каждое. Важное значение для судоходства имеют реки Припять, Днепр, Неман, Березина и Западная Двина. Возобновляемые ресурсы пресных поверхностных и подземных вод в целом по стране достаточны для удовлетворения текущих и ожидаемых потребностей в воде.

В Республике Беларусь проживает около 10 миллионов человек. Более 70% населения проживает в городах. В Минске, столице и самом большом городе страны, сконцентрирована четверть всего городского населения (около 2-х млн. человек).

Средняя плотность населения составляет 49 человек на 1 км<sup>2</sup>. Территория страны заселена равномерно, с наивысшей плотностью в центральных регионах (82 чел/1 км<sup>2</sup> в Минской области) и достаточно низкой на севере Витебской области (10 чел./км).

Беларусь считается одним из самых экономически развитых государств СНГ. В экономике доминируют несколько холдингов-монстров - производственные объединения «Белнефтехим», «Белэнерго», «Белтрансгаз» и др.

Экономический потенциал Беларуси в большей степени определяется промышленностью, на долю которой приходится более 30 процентов валового продукта. Насчитывается более 1900 предприятий всех основных отраслей.

Наибольшее развитие получили автомобилестроение, тракторостроение и сельскохозяйственное машиностроение, станкостроение и производство подшипников, электротехническая промышленность, добыча и переработка нефти, производство синтетических волокон, минеральных удобрений, фармацевтическая промышленность, производство строительных материалов, легкая и пищевая промышленности.

Беларуси успешно производит такие высокодоходные товарные виды продукции как молоко, говядина, свинина, мясо и яйцо птицы, зерно, картофель, лен-долгунец, сахарная свекла и др.

Большое внимание уделяется техническому переоснащению промышленности, перерабатывающей сельскохозяйственную продукцию, наращиванию экспортного потенциала аграрного сектора.

Беларусь находится в центре Европы и через ее территорию проходят кратчайшие коммуникации из промышленно развитых стран Западной Европы в богатую запасами топлива и сырья Россию и страны дальнего востока (Китай, Корею).

Особенностью экономико-географического положения Беларуси является отсутствие непосредственного выхода к морю. Однако это можно компенсировать созданием флотилий на реках Припяти и Днепре для связи с портами Черного моря, а на Западной Двине и Немане - для связи с портами Балтийского моря.

Кризисные явления в мировой экономике, формирующие неблагоприятную внешнеэкономическую конъюнктуру для белорусского народного хозяйства, продолжают оказывать серьезное давление на динамику и основные показатели социально-экономического развития Беларуси. Сравнительный анализ показывает, что Беларусь сохраняет относительно высокую ус-

тойчивость к кризисным явлениям, что позволяет стране сохранить лидирующие позиции по важным показателям развития.

По данным Национального статистического комитета Беларуси за январь-сентябрь 2009 года инвестиции в основной капитал составили 31043,5 млрд. руб., прирост по данному показателю по сравнению с аналогичным периодом прошлого года составил 14,5%.

Согласно докладу ООН 2009 года о человеческом развитии Беларусь занимает 68-е место в общем рейтинге, входит в группу стран с высоким уровнем человеческого развития.

Беларусь находится на втором месте в СНГ по размеру ВВП на душу населения (10 841 долл. США), уступая по этой позиции лишь Российской Федерации (14 690 долл. США).

Согласно ежегодному докладу «Ведение бизнеса 2010» Международной финансовой корпорации и Всемирного банка, Беларусь заняла 4 место в мире среди стран, наиболее активно осуществляющих реформы, направленные на улучшение делового и инвестиционного климата, включая упрощение государственного регулирования ведения бизнеса. Реформы в Беларуси осуществлены в шести из десяти областей, исследованных авторами доклада.

Согласно докладу на Конференции ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД) о мировых инвестициях за 2009 год, объем инвестиций в основной капитал в Беларуси в январе - августе 2009 по сравнению с аналогичным периодом 2008 увеличился на 116,9 процента. В докладе отмечается, что Беларусь может предложить инвесторам многое - привилегированное географическое положение, развитую транспортную инфраструктуру, квалифицированную рабочую силу и искреннюю приверженность улучшению инвестиционного климата.

Беларусь вошла в число 19 стран, ставших позитивным исключением по показателю тендерного равенства среди лиц, получающих научную степень после высшего образования. Эти страны имеют равное либо большее количество женщин, чем мужчин, имеющих ученую степень.

Кроме того, по одному из основных индикаторов уровня развития образования, которым является количество лиц, получающих классическое пятилетнее высшее образование, в процентном соотношении к населению, достигшему соответствующего возраста, Беларусь имеет показатель 38%, находясь на одном уровне с Францией и Испанией.

В германском интернете размещена информация о том, что в 2009 году Беларусь вошла в десятку туристических целей, наиболее

привлекательных для туристов Германии, Англии, США и других стран.

## 2.1 Опасности и риски

В общем виде жизнедеятельность человека осуществляется в системе "человек-среда", имеющей прямые и обратные связи. В связи с этим система "человек-среда" имеет две цели. Одна цель состоит в достижении максимального социального или экономического эффекта, а другая - в исключении или снижении нежелательных последствий при достижении первой цели (гибель людей, пожары, аварии, катастрофы).

Факторы, явления и процессы, вызывающие эти последствия, называются опасностью. В целом опасность представляет собой предполагаемую, не всегда контролируруемую угрозу наступления неблагоприятного события с медицинскими, экологическими, экономическими и иными последствиями.

Опасности могут быть потенциальные (скрытые) и реальные. Для реализации потенциальной опасности необходимы определенные условия, называемые причинами.

**По происхождению опасности** делят на природные, техногенные, антропогенные, экологические, смешанные.

**По характеру воздействия на человека** опасности можно разделить на активные и пассивные, а по свойствам поражающих факторов на физические, химические, биологические и психофизиологические.

Опасности могут быть первичными и вторичными, порождаемые воздействием первичных опасностей.

Из всех известных приемов количественного определения опасностей, наиболее распространенной является величина риска.

**Риск** - это отношение числа неблагоприятных последствий к их возможному числу за определенный период времени. Риск гибели граждан Республики Беларусь в дорожно-транспортных происшествиях ( $R_{дтп}$ ) за один год при ежегодной гибели ( $\Pi$ ) и при численности всех граждан ( $N$ ) равен

$$R_{дтп} = \Pi / N$$

Индивидуальный риск характеризует опасность из выделенной группы для отдельного индивида.

Групповой риск - это риск для группы людей, характеризующий зависимость между частотой и числом пораженных при этом людей.

Нулевого риска нет, так как это не соответствует законам современной техносферы, которая не может обеспечить абсолютную

безопасность. Поэтому используется концепция приемлемого (допустимого) риска, суть которой состоит в стремлении к такой безопасности, которой приемлет общество в данный период времени, в зависимости от его социально-экономического уровня развития. Он представляет собой некоторый компромисс между уровнем безопасности и возможностями его достижения.

При увеличении затрат на развитие технического уровня производства технический риск снижается, но растет социально-экономический.

Суммарный риск имеет минимум при определенном соотношении между инвестициями в техническую и социальную сферы. Это обстоятельство учитывается при выборе риска, с которым общество на определенном этапе вынуждено мириться.

Максимально приемлемым уровнем индивидуального риска гибели

6 8 считается риск, равный 10 в год, а пренебрежительно малым - 10 в год.

Уровень безопасности можно повысить, оптимально расходуя средства на совершенствование технических систем и объектов, организационные и административные мероприятия (подготовка персонала), а также экономические мероприятия (страхование, денежная компенсация ущерба, платежи за риск и т.д.).

В основе управления риском лежит методика сравнения затрат и получаемых выгод от снижения риска.

Анализ безопасности может осуществляться априори, то есть до того, как произойдет нежелательное событие или апостериорно, то есть после свершения нежелательного события. Целью апостериорного анализа является разработка рекомендаций на будущее. Априорный и апостериорный анализы дополняют друг друга.

## **2.2 Принципы и методы обеспечения безопасности**

Принцип - это идея, мысль, основное положение, а метод - путь или способ достижения той или иной цели.

Выбор принципов, методов, средств обеспечения безопасности определяется конкретными условиями деятельности, уровнями опасности, экономическими затратами.

Принципы обеспечения безопасности могут классифицироваться по нескольким признакам:

ориентирующие (активность оператора, его замена, ликвидация или снижение опасности);

технические (принцип блокировки, герметизации, защиты расстоянием, слабого звена, экранирования, фильтрации);

организационные (защита временем, информации, нормирования, эргономичности, подбора кадров, резервирования);

управленческие (контроля, стимулирования, эффективности);

Основными методами обеспечения безопасности являются: метод пространственного (или временного) разделения рабочей зоны, где находится человек в процессе деятельности и пространства, в котором постоянно или периодически возникают опасности.

метод нормализации пространства опасностей путем применения комплекса средств защиты;

метод включает систему приемов и средств, направленных на адаптацию человека к соответствующей среде и повышению его защищенности (обучение, использование средств индивидуальной защиты, профессиональный отбор).

На практике для решения вопросов безопасности используется комбинация этих методов.

Средства обеспечения безопасности подразделяются на средства коллективной и индивидуальной защиты (СКЗ, СИЗ).

## 2.3 Классификация чрезвычайных ситуаций

В мировой практике чрезвычайные ситуации в зависимости от вида опасности делят на природные, техногенные, биолого-социальные, экологические и социальные.

**Чрезвычайная ситуация** - это обстановка, сложившаяся в результате производственной аварии, катастрофы или стихийного бедствия, при которой гибнут люди, возникают неблагоприятные условия в окружающей среде и образуется значительный экономический ущерб.

Чрезвычайные ситуации носят случайный характер. Они могут возникать как в мирное, так и в военное время.

Классификацию чрезвычайных ситуаций принято производить по сфере возникновения, скорости распространения, масштабам последствий и ведомственной принадлежности.

**По масштабам возможных последствий** ЧС делят на: **частные**, которые наносят социальный и материальный ущерб одному человеку или небольшому коллективу, а также ущерб природной среде в месте проживания;

**локальные**, которые ограничиваются одной промышленной установкой, поточной линией, цехом, небольшим производством;

**объектовые**, которые ограничиваются территорией завода, предприятия, учреждениями, где пострадало не более 10 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности не более 100 человек;

**местные**, которые ограничиваются поселком, городом, районом, где пострадало от 10 до 50 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности от 100 до 300 человек, либо материальный ущерб составляет от 1 до 5 тысяч минимальных размеров оплаты труда;

**территориальные**, которые распространяются на одну, две области, где пострадало от 50 до 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности от 300 до 500 человек, либо материальный ущерб составил от 5 тысяч до 0,5 миллиона минимальных размеров оплаты труда;

**региональные и национальные**, которые распространяются на всю страну или регион, при этом пострадало свыше 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше 500 человек, либо материальный ущерб составляет свыше 0,5 миллиона минимальных размеров оплаты труда; **глобальные**, которые носят глобальный характер. По сфере возникновения ЧС делят на:

**природные**, которые связаны с геологическими, геофизическими, гидрологическими и метеорологическими явлениями;

**техногенные**, которые связаны с авариями и катастрофами в транспорте, химически опасных объектах, энергосистемах и пожарами и взрывами на производстве;

**биолого-социальные**, которые связаны с массовыми инфекционными заболеваниями людей и домашних животных, а также поражениями сельскохозяйственных растений;

**экологические**, которые связаны с последствиями природных и техногенных ЧС;

**социальные**, которые связаны с войнами и региональными конфликтами, голодом, диверсиями, террористическими актами, масштабными забастовками и криминогенной обстановкой.

По времени возникновения и распространения ЧС делят:

**внезапные** - (взрывы, землетрясения, транспортные аварии и др.);

**быстро возникающие** - (пожары, выбросы сильнодействующих ядовитых веществ);

**умеренно развивающиеся** - (половодье, выброс радиоактивных веществ и их распространение);

**медленнораспространяющиеся** - (засухи, эпидемии).

По ведомственной принадлежности ЧС подразделяют на аварии и катастрофы, которые могут возникать в строительстве,

промышленности, коммунально-бытовой сфере, сельском хозяйстве, лесном хозяйстве, на транспорте.

Приведенная классификация ЧС условна, так как одни ЧС порождают другие. На практике, чаще всего имеют место комбинированные ЧС. Развитие эпидемии может привести к демографическому, продовольственному и экологическим кризисам. При любой ЧС может быть нанесен социальный, экономический и экологический ущерб.

С учетом приведенной классификации ЧС различают катастрофы природного, техногенного, экологического, биолого-социального и социального характера.

**Под катастрофой** понимают крупную аварию или стихийное бедствие, приводящих к массовой гибели живых организмов и значительному экономическому ущербу.

**Авария** является экстремальным событием технического характера, возникающей при внезапных воздействиях, повреждениях машин, установок и зданий.

Каждая ЧС имеет физическую сущность, причины возникновения, движущие силы и особенности воздействия на человека и среду. Изучение этих особенностей позволяет своевременно принять меры их предупреждению и ликвидации последствий.

### **3 ПРИРОДНЫЕ И БИОЛОГО-СОЦИАЛЬНЫЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ**

Опасные природные явления геофизического, геологического, атмосферного происхождения, которые характеризуются разрушениями, уничтожением материальных ценностей, травмами и жертвами среди людей, могут служить причиной многочисленных аварий и катастроф.

Источником биолого-социальной ЧС может быть особо опасная или широко распространенная инфекционная болезнь людей, домашних животных и сельскохозяйственных растений.

Опасные природные явления можно охарактеризовать в зависимости от интенсивности как экстремальное событие и стихийное бедствие.

**Экстремальное событие** - это результат резкого отклонения от нормы процессов и явлений. Под нормой понимают такое его протекание, к которому общество приспособилось за период длительного опыта.

**Стихийное бедствие** - это быстрое нарушение нормальной обстановки в жизни и хозяйственной деятельности, вызванное

интенсивным природным явлением, со значительными социальными и экономическими потерями.

Основной опасностью при биолого-социальных ЧС являются инфекционные болезни. Они быстро распространяются и представляют угрозу для большого числа людей. Ежегодно в мире погибает от инфекционных болезней до 13 миллионов человек.

Распространение болезней происходит в форме эпидемии.

**Эпидемия** - массовое, прогрессирующее во времени и пространстве в пределах определенного региона распространение инфекционной болезни людей, значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости.

**Эпидемический очаг** - место заражения и пребывания заболевших инфекционной болезнью людей, либо территория, в пределах которой в определенных границах времени возможно заражение людей и сельскохозяйственных животных возбудителями инфекционной болезни.

**Природная ЧС** - это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате действия интенсивного природного явления, которое наносит ущерб здоровью людей и окружающей природной среде и нарушает условия жизнедеятельности людей.

**Биолого-социальная ЧС** - это состояние, при котором на определенной территории возникает эпидемический очаг, нарушающий нормальные условия жизнедеятельности людей, существования сельскохозяйственных животных и растений.

### **3.1 Опасные природные процессы и явления на территории Республики Беларусь и их последствия для населения**

Под опасным природным явлением понимается событие природного происхождения или результат протекания природных процессов, которые по своей интенсивности, масштабу распространения и продолжительности могут вызвать поражающее воздействие на людей, объекты экономики и окружающую природную среду.

Степень опасности природного явления определяется его поражающим фактором, который может иметь физический, химический или биологический характер.

Стихийные бедствия на территории РБ, приводящие к возникновению ЧС, довольно частые явления. К ним можно отнести наводнения, пожары, ураганы, смерчи, снегопады, засухи, оползни и землетрясения.

**Опасные метеорологические явления** - природные процессы и явления, возникающие в атмосфере под действием различных природных факторов в виде ветров:

Сильный ветер - скорость до 14 м /с;

Буря - скорость от 14 до 32 м /с;

Ураган - скорость свыше 32 м /с.

Сильные ветры, значительные перепады атмосферного давления и большое количество осадков могут вызвать разрушения и человеческие жертвы. Опасные атмосферные явления связаны с возможностью образования циклонов, ураганов и смерчей (торнадо).

Ветер начинает вызывать повреждения при скорости около 20 м/с. Поэтому рассмотрим два явления - ураганы и бури, отличающиеся друг от друга только скоростью ветра и, соответственно, разрушительными последствиями.

Ураган (франц. Ouragan) - это атмосферные вихри больших размеров со скоростью ветра до 120 км/ч, а в приземном слое - до 200 км/ч.

Человек удерживается на ногах при скорости до 36 м/с. При скорости ветра более 44 м/с покидать помещение опасно для жизни. Как только давление ветра, которое пропорционально квадрату скорости, превысит массу человека, ветер подхватывает его и несет.

Губительная сила ураганов, бурь заключается в первую очередь в колоссальной скорости ветра, который воздействует на сушу и вызывает волнение на море. Разрушительное действие ураганов связано и с турбулентным, вихревым перемещением воздушных частиц. Разрушительно действуют, кроме этого, чрезвычайно обильные ливневые дожди, которые вызывают наводнения.

Согласно строительным нормам, максимальное нормативное значение ветрового давления для территории Белоруссии составляет  $D = 0,85$  кПа, что при плотности воздуха  $\rho = 1,22$  кг/м<sup>3</sup> соответствует скорости ветра 37,3 м/с.

Ветер со скоростью 23 м/с оказывает на поверхность давление в 55 кг/м<sup>2</sup>, если же скорость достигает 56 м/с, то ей соответствует давление уже в 280 кг/м<sup>2</sup>.

*Торнадо (смерч)* - это сильные вихри в виде воронок, спускающиеся от нижней границы облаков. Смерч вызывает значительные разрушения, что обусловлено большими скоростями ветра, низким давлением в центре и разницей давлений между краевой и центральной частями, достигающей 8 кПа.

Размер смерча обычно не превышает 1,5 км в диаметре. Большинство имеют размер порядка 100 м, причем многие из них не достигают земной поверхности. Наземный след смерча, достигших

земли, простирается на расстояние от нескольких сотен метров до сотен километров.

До сих пор не выяснена природа образования смерча, однако ясно, что в основе явления лежат вертикальные перемещения воздуха в сочетании с уже существующим вращательным движением. Типичные смерчи имеют диаметр менее 500 м и живут лишь несколько минут. Катастрофические торнадо имеют форму воронки диаметром от 1 до 10 км. В этом вихре скорость ветра может достигать 300 м/с, но в среднем не превышает 380 км/ч.

Ущерб от торнадо (смерчей) обусловлен действием ветра, дующего с огромной скоростью, и низким давлением в центре вихря. В сочетании эти факторы ведут фактически к взрыву здания из-за резкого перепада давления внутри и снаружи. Сильный ветер подхватывает и несет обломки, которые представляют собой основную опасность для людей, находящихся на открытом месте.

Типичный смерч, спустив, словно слон, хобот из низкого грозового облака, движется по непредсказуемой траектории, разрушая полосу шириной в несколько сотен метров. Скорость поступательного движения торнадо составляет около 40 км/ч, а это означает, что убежать от него нельзя, можно лишь уехать на машине.

На территории РБ часто возникают смерчи. Они двигаются узкими полосами и по силе близки к ураганам. Разрушения вызываются двумя факторами: динамическим ударом вращающегося воздуха и низким давлением во внутренней части воронки;

В результате действия последнего фактора в воздух поднимаются животные, люди, автомобили, легкие дома, деревья и крыши.

Смерч разрушает жилье, линии энергопередач и связи, технику, приводит к гибели людей.

### **Рекомендации населению во время действия урагана, смерча.**

-при приближении урагана, бури занять ранее подготовленные укрытия в зданиях, а в случае смерча только подвалы;

- остерегаться действия осколков стекла, уходить к стенам;
- использовать для защиты встроенные шкафы, крепкую мебель, а на открытой местности занять овраг, канаву, кювет дороги;
- не находится на объекте с ХОВ и легковоспламеняющейся жидкостью;
- не укрываться под отдельно стоящим деревом, столбом, так как возможно поражение электрическим током;
- не заходить в поврежденные здания или делать это с осторожностью;

- в случае смерча покинуть все виды транспорта и укрыться в подвале, канаве, овраге, углублении;

- иметь защиту на случаи выпадения града в виде щита.

Основными мероприятиями по защите населения служат своевременное предупреждение, использование защитных сооружений и проведение научных исследований, так как природа ураганов и смерчей изучена слабо.

Грозы и молнии как опасные атмосферные явления.

**Гроза** - наиболее распространенное опасное атмосферное явление.

Гроза начинается с подъема столба воздуха, образующего белое облако. Внутри растущего облака воздух интенсивно перемешивается, при этом скорость восходящих потоков может иногда превышать 100 км/ч. Высота таких облаков может достигать до 18 км.

Большинство гроз проходят свой жизненный цикл за время меньше часа, разрядившись несколькими молниями и дождем. Некоторые же грозы охватывают огромные пространства, могут длиться часами и вызывать мощные восходящие и нисходящие потоки. Часто они являются источником града и вызывают смерч. При грозе выпадает большое количество осадков, однако наибольшую опасность представляют электрические разряды - молнии.

**Молния** - это гигантский электрический искровой разряд в атмосфере, проявляющийся обычно яркой вспышкой света и сопровождающим ее громом. Наиболее часто молнии возникают в кучево-дождевых облаках.

Молнии делятся на внутриоблачные, т. е. проходящие в самих грозовых облаках, и наземные, т. е. ударяющие в землю.

Процесс развития *наземной молнии* состоит из нескольких стадий. На первой стадии в зоне, где электрическое поле достигает критического значения, начинается ударная ионизация, создаваемая вначале свободными электронами, всегда имеющимися в небольшом количестве в воздухе, которые под действием электрического поля приобретают значительные скорости по направлению к земле и, сталкиваясь с атомами воздуха, ионизируют их. Это дает начало яркому термоионизированному каналу с высокой ступенчатому лидеру.

По мере продвижения лидера к земле напряженность поля на его конце усиливается, и под его действием из выступающих на поверхности земли предметов выбрасывается ответный стример,

соединяющийся с лидером. На этом явлении основано создание молниеотвода.

Температура канала при главном разряде может превышать 25000 °С, длина канала молнии составляет 1-10 км, диаметр - несколько сантиметров. Они наиболее часто бывают причинами пожаров.

Молния обычно бьет в возвышенные места, отдельно стоящие деревья, технику. Опасно находиться в воде или вблизи нее, нельзя ставить палатки у самой воды. Иногда после сильного разряда линейной молнии появляется шаровая - светящийся шар диаметром от 5 до 30 см, путь движения которого непредсказуем.

Грозовые разряды атмосферного электричества опасны для жизни людей, а попадая в здание, могут его разрушить и вызвать пожар. Для предотвращения пожаров и снижения ущерба от них на ОЭ используют молниеотводы различных конструкций: а) стержневые, б) антенные, в) сетчатые. Любой молниеотвод состоит из трех элементов: молниеприемника, токоотвода и заземлителя.

Грозы приводят к наиболее опасным проявлениям стихии - пожарам.

**Пожар** - это произвольное распространение горения, которое вышло из-под контроля. Особо опасны торфяные и лесные пожары. При этом гибнут люди и животные, наносится огромный материальный ущерб.

Лесные пожары по охвату территории делятся на зоны:  
отдельных пожаров, возникающих в незначительных количествах и рассредоточенных по времени и по площади;  
массовых пожаров, то есть отдельных пожаров, возникающих одновременно;  
сплошных пожаров, характеризующихся быстрым развитием и распространением огня, наличием высокой температуры, задымленности и загазованности;  
огненного шторма, или особо интенсивного пожара в зоне сплошного пожара, в центре которого возникает восходящая колонна в виде огненного вихревого столба, куда устремляются сильные ветровые потоки. Огненный шторм потушить практически невозможно.

Лесные пожары могут быть разных видов:  
- низовой, когда горит сухой торфяной покров, лесная подстилка, валежник, кустарник, молодой лес;  
- верховой, когда горит лес снизу доверху или кроны деревьев. Огонь движется быстро, искры разлетаются далеко. Верховой пожар развивается от разряда молнии или низового пожара;

- торфяной (подпочвенный), когда без пламени горит торф на глубине.

В районе пожара возникают завалы от упавших деревьев из-за выгорания их корней и появления пустот под слоем почвы. В эти пустоты проваливаются техника и люди, что затрудняет тушение пожаров на торфяниках и делает их особенно опасными.

### ***Способы тушения лесных пожаров***

Захлестывание кромки пожара - самый простой и достаточно эффективный способ тушения пожаров средней интенсивности. Используя связки проволоки или прутьев (в виде метлы), молодые деревья лиственных пород длиной до 2 м, группа из четырех человек способна за час сбить пламя пожара на кромке до 1 км.

Забрасывание кромки пожара грунтом.

Устройство заградительных полос и канав, путем удаления лесных насаждений и горючих материалов до минерального слоя почвы. При сильном ветре ширина полосы может превысить 100 м (создается с помощью техники, шнуровых подрывных зарядов).

При тушении пожаров наиболее часто применяют воду или растворы огнетушащих химикатов;

Иногда требуется прокладка временных водоводов, доставка емкостей с водой воздушным транспортом и отжиг (пуск встречного огня по надпочвенному покрову). Отжиг выполняют подготовленные пожарные. Они начинают от опорных полос (рек, дорог, ручьев) или искусственно созданных минерализованных полос.

*Первый и второй* способы применяют при тушении слабых и средних низовых пожаров (скорость движения кромки огня от 1 до 3 м/мин). Для тушения используют пучки ветвей лиственных деревьев длиной 1-2 м.

Группа из 5 человек за 50 минут погасит до 1000 м кромки огня.

Забрасывание кромки огня грунтом применяют при неэффективности захлестывания и невозможности сделать минерализованные полосы с помощью механизмов.

*Третий способ* применяют при верховых пожарах в лесу. При этом создают заградительную полосу путем удаления с поверхности земли лесных насаждений и горючих материалов.

Часто ограничиваются созданием минерализованной полосы, для которой с поверхности земли удаляют сухую траву и лесную подстилку.

В тихую погоду ширина полос (скорость верхового пожара до 100 м/мин) должна быть не менее двух высот пламени.

При сильном ветре и скорости верхового пожара выше 100 м/мин оборудуется полоса шириной до 100 м.

*Четвертый способ* связан с применением воды, которая снижает количество кислорода в зоне огня, а также поглощает значительное количество тепла, что способствует прекращению горения.

Следует знать, что вода быстро стекает с горячей поверхности, поэтому лучше тушить распыленной струей.

Водой тушат кромки огня низовых пожаров, иногда с добавлением смачивателей или бытовых моющих средств.

Применение специальных химикатов эффективнее чистой воды, они больше охлаждают поверхность горения и тормозят распространение пламени.

*Пятый способ* используют при наличии ручья, дороги, просеки.

Перед фронтом огня создают вал из горючего материала с таким расчетом, чтобы зажигаемая полоса перед фронтом огня была бы не менее 10-20 м., а при сильном ветре до 100 м.

Вал поджигают, когда будет чувствоваться тяга воздуха в направлении пожара. Сначала зажигают 20-30 м. в центре, после прогорания на 2-3 м. зажигают края.

Верховой пожар в лесу тушат, используя воду, заградительные полосы и отжиг. Ширина полосы не менее высоты деревьев.

Торфяные пожары наиболее трудно поддаются тушению. Ликвидация таких пожаров возможна следующими способами:

1. Вокруг очага возгорания роется канава в 8-10 м. от кромки огня до минерального грунта, а затем заполняется водой.

2. Торф пропитывают растворами химических веществ, снижающих его горючесть.

Кроме этого надо знать правила складирования торфа. При высоте бурта 1,5-2 м возможно его самовозгорание.

**Этапы ликвидации пожаров всех типов:**

- остановка пожара или пламенного горения;
- локализация пожара;
- дотушивание (тушат очаги внутри пожара);
- окарауливание.

*Памятка по охране леса.*

- не бросать горящие спички, окурки. Их тщательно тушат;

- не употреблять пыжи из легковоспламеняющихся материалов при стрельбе из охотничьих ружей;

- не оставлять ветошь, пропитанную маслом, возможно самовозгорание;

- не оставлять стеклянные предметы и их осколки на земле, а лучше закапывать;

- не выжигать траву;

- не разводить костры в хвойниках, на торфяных местах и лесосеках под нависающими кронами ниже 10 м.;
- вокруг костра в радиусе 1 м. убирают горючие материалы;
- на торфяниках делают песчаную подушку более 10 см., костер несильный;
- кострище обязательно залить водой.

**Наводнение** - временное затопление значительной части суши водой в результате действия природных сил. В зависимости от вызывающих причин их можно разделить на группы.

Наводнения, вызванные выпадением обильных осадков или обильным таянием снега, ледников. Это ведет к резкому подъему уровня рек, озер, образованию заторов.

Прорыв заторов и плотин может привести к образованию волны прорыва, характеризующейся стремительным перемещением огромных масс воды и значительной высотой. При этом разрушаются значительное число мостов и строений, гибнет огромное количество скота, повреждаются линии электропередач, связи, размываются дороги, а тысячи людей остаются без крова.

На территории РБ наводнения возможны как весной, так и летом, в первом случае от таяния снега, а во втором случае от ливней. Разлив рек в бассейнах Припяти, Немана, Днепра, Сожа может приводить к затоплению значительного количества населенных пунктов.

Причинами наводнений служат следующие факторы:

- расходы воды, превышающие возможности русла реки;
- большое сопротивление потоку воды (заторы, завалы русла);
- аварии на гидротехнических сооружениях, которые сопровождаются внезапным появлением огромной волны прорыва высотой до 15 м и более.

Скорость такой волны на равнинах до 25 км/часа в предгорных местах до 100 км/час.

Например, в Италии, 1963 году на водохранилище произошел прорыв плотины с высотой волны 70 м, в результате которого смыло 4 поселка и погибло 4400 человек.

В таких случаях действуют два фактора: волна прорыва и зона затопления, представляющие опасность для людей.

При прорыве в плотине образуется проран, размеры которого определяют параметры волны (скорость и высоту).

Действие волны прорыва аналогично действию ударной волны ядерного взрыва. Передняя часть движущейся массы воды называется фронтом волны прорыва. Она непрерывно меняет при движении высоту, скорость движения, ширину, а так же имеет зоны подъема и

спада. Затопление местности происходит после прохода фронта волны вследствие выхода воды из берегов реки.

При прорыве плотин затопление местности слоем воды от 0,5 до 10 м наступает за 15-30 минут, что требует немедленного использования средств оповещения.

По размерам и масштабам ущерба наводнения делят на следующие группы:

1. Малые наводнения в основном на равнинных реках 1 раз в 5-10 лет с затоплением 10% сельскохозяйственных угодий в низких местах.

Материальный ущерб от таких наводнений невелик.

2. Высокие наводнения охватывают большие участки местности, нарушая хозяйственную деятельность вследствие временной эвакуации населения. При этом резко возрастает материальный и моральный ущерб.

3. Выдающиеся наводнения распространяются на целые речные бассейны и парализуют хозяйственную деятельность и сопровождаются полной эвакуацией населения.

*Критерии наводнения:*

- скороподъемность уровня воды;
- глубина затопления;
- скорость движения потока воды;
- температура воды;
- площадь затопления;
- скоростной напор воды.

*Заблаговременные меры по борьбе с наводнениями:*

- уменьшение максимального стока воды в реку путем посадки лесополос и лесных массивов;

- сохранение прибрежных водоохраных полос растительности;
- распашка склонов поперек;
- террасирование склонов;
- создание современных мелиоративных систем;
- своевременное уничтожение заторов и зажоров льда.

*Затор* - это скопление льда в русле, ограничивающее течение реки. Он образуется при вскрытии рек весной и состоит из крупных и мелких льдин. Причиной образования затора служит встреча кусков льда с ненарушенным ледяным покровом, русловыми препятствиями. Поверхностная скорость течения 0,8 м/с и более.

*Зажор* - явление сходное с затором льда, но он состоит из скопления рыхлого льда и наблюдается только зимой. В период формирования ледяного покрова внутриводные лед увлекается течением 0,4 м/с и более под кромку ледяного покрова.

Скопление рыхлого льда и непрерывное образование льда ниже поверхности реки затрудняет течение и повышает уровень воды.

**Организационные меры при наводнении:**

1. Планируется упреждающая или экстренная эвакуация населения, маршруты движения, порядок размещения эвакуируемых людей, транспортное обеспечение.

2. Готовятся силы и средства для проведения спасательных работ, выделяются плавсредства, средства механизации работ по восстановлению дамб, проводится разведка на катерах.

3. Обучают население действиям в условиях наводнения и обеспечивают его спасательными средствами.

4. Организуют контроль над системой оповещения и своевременностью прогноза наводнения и его последствий.

**Основные рекомендации населению при угрозе и во время наводнения:**

1. Прослушать оповещение об угрозе наводнения, ожидаемом времени затопления, границах затапливаемой территории и порядке эвакуации и действия населения.

2. Перед эвакуацией выполняют следующие операции для сохранения жилья:

- отключить воду, газ, электрическую сеть;
- ценные вещи убрать на верхние этажи дома;
- переместить домашних животных в безопасные районы;
- укрепить двери и окна первых этажей;
- убрать в безопасные места с/х инвентарь.

3. Эвакуируемые должны взять с собой:

- документы в непромокаемом пакете, деньги и ценности;
- комплект верхней одежды и обуви по сезону;
- постельное белье, туалетные принадлежности и медицинскую аптечку;
- продукты питания на 3 суток;

4. Эвакуируемые прибывают на сборный эвакуопункт для регистрации и отправки в безопасный район на специальном транспорте или пешком. В конечном пункте эвакуации после регистрации их размещают в местах временного проживания.

5. При невозможности эвакуации занимают верхние этажи, имея с собой средства для самостоятельной эвакуации: легкие лодки, автомобильные камеры, надувные матрасы, пустые канистры, связки полимерных бутылок.

6. При ухудшении обстановки подавать сигналы бедствия с помощью белых полотен, а ночью - световыми сигналами.

7. Самоэвакуацию применять только при угрозе жизни, заранее наметив маршрут движения по воде.

8. При скорости потока воды более 2 м/с закрепится за прочный и неподвижный предмет, ожидать помощи.

9. Оказавшись в воде сбросить тяжелую одежду и искать плавающие предметы, экономить силы или закрепиться за прочный предмет и ожидать помощь.

### **Опасные геологические процессы и явления**

Наиболее распространенными геологическими явлениями являются землетрясения, вулканические извержения, обвалы, оползни. На территории республики наиболее вероятны землетрясения и оползни.

**Землетрясения** бывают тектонические, вулканические и вызванные падением на Землю космических тел. Это явление характеризуется глубиной очага от 10 до 30 км от поверхности Земли и магнитудой или интенсивностью энергии на поверхности Земли.

Магнитуда по Рихтеру находится в пределах от 0 до 9, где 1 единица соответствует 10-кратному увеличению амплитуды колебания земной коры, а энергии процесса в 30 раз.

Землетрясение может длиться от нескольких мгновений до нескольких суток (периодически повторяющиеся подземные толчки). Примерная периодичность толчков и время их возникновения могут сообщаться по каналам средств массовой информации.

Последствия землетрясений чрезвычайно опасны и многообразны. Землетрясения влекут за собой грозные геологические явления, цунами, вызывают травмирование и гибель людей, повреждения и разрушения зданий, пожары, взрывы, выбросы вредных веществ, транспортные аварии, выход из строя систем жизнеобеспечения, а в целом наносится огромный ущерб.

При землетрясении необходимо быстро покинуть здания (лучше в течение первых 15-20 с), при этом не пользоваться лифтом. Выйдя из здания, следует отойти от него на безопасное место, подальше от электропроводов, карнизов, и т. д.

Если покинуть здание трудно, то нужно распахнуть дверь на лестницу или проем двери. Укрытием от падающих предметов и обломков могут служить места под прочными столами и кроватями.

**Оползни** - это скользящее смещение под действием тяжести наиболее низкий уровень масс грунта, части горных пород, формирующих склоны холмов, гор, речных, озерных террас без потери контакта между движущимися и неподвижными грунтами.

Движение оползня начинается вследствие нарушения равновесия склона и продолжается до достижения нового состояния равновесия.

Перемещения значительной массы породы, вызван оползнями, могут приводить к катастрофическим последствиям и приобретать характер стихийного бедствия. Оползни могут разрушать отдельные объекты и подвергать опасности целые населенные пункты.

Большую часть потенциальных оползней можно предотвратить, если своевременно принять меры в начальной стадии их развития. Среди различных мероприятий особенное значение имеют контроль и прогнозирование оползневых процессов. Они необходимы для гарантии размещения объектов в безопасных местах или возможности эксплуатации объекта без укрепления склона, своевременного предупреждения новых оползней.

#### **Основные противооползневые мероприятия**

Борьба с оползнями основана на обеспечении устойчивости склона. Общими противооползневыми мероприятиями для оползней всех видов являются:

- отвод поверхностных вод, притекающих к оползневому участку со стороны (устройство нагорных канав);
- отвод атмосферных вод с поверхности оползневого участка;
- разгрузка оползневых склонов (откосов), террасирование склонов;
- посадка древесной и кустарниковой растительности в комплексе с посевом многолетних дернообразующих трав на поверхности оползневых склонов;
- спрямление русел рек и периодически действующих водотоков, подмывающих основание оползневых склонов.

Для своевременного выполнения работ по предупреждению и ликвидации негативных последствий природных ЧС необходимо заблаговременно и тщательно осуществлять подготовку населения к грамотным действиям в таких условиях, а также мониторинг природной среды.

## **3.2 Опасные инфекционные болезни людей, их классификация.**

### **Особо опасные болезни и вредители в сельском хозяйстве**

#### **Инфекционные заболевания людей, животных и растений**

**ИНФЕКЦИЯ** - это внедрение и размножение в организме человека болезнетворных бактерий, микробов, вирусов, что завершается заболеванием.

Распространение инфекции может приводить к возникновению **ЭПИДЕМИИ** - массовых заболеваний на обширных территориях, а так же **ПАНДЕМИИ** - при охвате заболеванием целого материка.

**Классификацию инфекций** проводят по следующим признакам:

1. **ПО СПОСОБУ ПРОНИКНОВЕНИЯ** инфекции в организм человека:

- при соприкосновении рук;
- с водой и пищей через рот;
- по воздуху посредством капелек слюны и слизи;
- после укуса насекомых (комары, вши и др.).

2. **ПО ХАРАКТЕРУ ПРОТЕКАНИЯ** различают молниеносное, острое и хроническое течение инфекционной болезни.

3. **ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ** в организме человека различают очаговую и распространенную инфекцию.

4. **ПО ПРОИСХОЖДЕНИЮ** различают внутренние и внешние инфекции.

5. **ПО ПРИЗНАКУ ЛОКАЛИЗАЦИИ** инфекции делят на четыре группы:

- кишечные инфекции (брюшной тиф, холера, дизентерия);
- инфекция дыхательных путей (корь, оспа, дифтерия, скарлатина);
- кровяные инфекции через сосущих паразитов (малярия, сыпной тиф, лихорадка, энцефалит);
- инфекция наружных покровов: кожа, слизистая оболочка (чесотка, лишай, столбняк, ящур, сибирская язва, сифилис).

#### **Особо опасные инфекционные болезни людей.**

**ХОЛЕРА** - контактное заболевание, скрытый период до 5 дней, заражение через воду, пищу, воздух, насекомых. В воде возбудитель устойчив до 1 месяца, в пище от 4 до 20 дней. Возбудитель холерный вибрион. Без лечения смертность 30%. Симптомом заболевания является понос, рвота и снижение температуры до 35 градусов.

Больного изолируют, обогревают и внутрь дают капли Боткина (20 капель через 2 часа) и как можно больше воды.

**ЧУМА** - заразное заболевание, скрытый период до 6 дней, передается воздушно-капельным путем, через воду и пищу, насекомыми. Возбудитель устойчив во внешней среде. Без лечения при бубонной чуме смертность от 30% до 90% при легочной чуме - 100%. Симптомы: слабость, высокая температура, потеря сознания.. Изоляция больного от здоровых, дать жаропонижающие средства и вызвать врача.

**СЫПНОЙ ТИФ** - заражение аэрозольным путем, скрытым период до 21 дня, возбудитель вирус, устойчив во внешней среде. Без лечения смертность 40%.

Для предупреждения распространения инфекции из первичного очага биологического заражения проводят ограничительные мероприятия: карантин и обсервацию.

**Очагом биологического заражения** называют территорию, на которой произошли массовые инфекционные заболевания людей, животных и растений.

**Карантин** - это система государственных мероприятий, проводимых в очаге биологического заражения и направленных на полную изоляцию и ликвидацию очага. Срок проведения определяется максимальной длительностью скрытого периода, исчисляемого с момента изоляции последнего больного.

**Обсервация** - это система мер наблюдения за изолированными людьми, животными, прибывшими из очагов биологического заражения. Срок проведения определяется скрытым периодом, исчисляемого с момента поступления последнего человека из очага заражения.

В карантине осуществляются следующие мероприятия:

- запрещается въезд и выезд с территории очага заражения, а также вывоз животных, кормов, растений;
- проводятся противоэпидемические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические мероприятия;
- осматриваются и изолируются больные;
- утилизируются трупы животных;
- проводится иммунизация людей и животных.

#### **Правила поведения в очаге инфекции:**

1. Непокидать местожительства без специального разрешения.
2. Не посещать людных мест бескрайней необходимости.
3. Дважды в сутки проводить замер температуры в вашей семье, с ее повышением изолировать больного в отдельную комнату или за ширму, а также в больницу.

4. Носить марлевую повязку.
5. Проводить ежедневно влажную уборку в доме с использованием дезинфицирующих средств.
6. Сжигать мусор, уничтожать насекомых, мышей.
7. Соблюдать личную гигиену.
8. Дезинфицировать квартиру при госпитализации больного.
9. В помещении с больным надевать халат, марлевую повязку и проводит дважды в день дезинфицирующую уборку.

#### **Биологическое оружие.**

Биологическим оружием (БО) называют болезнетворные бактерии, микробы, вирусы, грибки и зараженные ими переносчики, предназначенные для поражения живых организмов, а также средства их доставки к цели.

#### **Особенности действия БО:**

1. Заболевания вызываются ничтожным количеством микробов (чума - 6 - 12 микробов).
2. Заболевание передается от больного к здоровому человеку или заразность БО.
3. БО самовоспроизводится в организме человека, определяя ход болезни.
4. БО сохраняется в естественных условиях и дает вспышку инфекции в благоприятных условиях.
5. БО имеет скрытый период инфекции.

#### **Способы распространения БО.**

1. Аэрозольным способом через органы дыхания, слизистые оболочки.
2. Диверсионным способом.
3. Контактным способом (через загрязненные предметы).

#### **Особо опасные болезни животных, передающихся людям:**

**СИБИРСКАЯ ЯЗВА** - вызывается спорообразующим микробом, инкубационный период от 1 до 7 дней, заражение по воздуху. Микроб сохраняется несколько лет.

Без лечения смертность 100%, лечение вакцинами и сывороткой. Симптомы: зудящие пятна на коже с образованием язв и интоксикация организма. Больному и спасателю закрыть нос и рот марлевой маской и вызвать врача.

**ЯЩУР** - острое контактное заболевание людей и животных, вирус устойчив к холоду, необходим карантин, обеззараживание проводится сжиганием, повышением кислотности среды и ультрафиолетовым облучением.

## 4 ТЕХНОГЕННЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ

Под *техносферой* понимают техническую среду, находящуюся под воздействием продуктов производственной деятельности человека. При взаимодействии с техносферой человек может подвергаться механическим, физическим и химическим опасностям, воздействию электромагнитных полей, лазерных и ионизирующих излучений.

Техногенная опасность определяется наличием энергетического потенциала в любой технической системе. Направленное выделение энергии, запасенной этой системой, приводит к ущербу, как человеку, так и окружающей среде. Одновременно окружающая среда определяет условия существования

живых организмов от ряда экологических факторов, которые формируются как результат действия техногенных или природных ЧС.

### 4.1 Техногенные чрезвычайные ситуации на хозяйственных объектах с пожарами, взрывами и их последствия

Большинство объектов экономики (ОЭ) относится к пожаровзрыво- опасным объектам. Источниками таких ЧС являются емкости с легко воспламеняющимися жидкостями (ЛВЖ), горючими и ядовитыми веществами, взрывоопасные технологии, железные дороги и др.

В результате аварий и катастроф происходит утечка газов и распространение ядовитых дымов, взрывы ЛВЖ, токсическое действие продуктов горения или взрыва, а также воздействие огневого потока на элементы зданий.

Загорание и устойчивое горение строительных материалов часто происходит от «светового импульса». Поэтому возможная пожарная обстановка определяется с учетом воздушной ударной волны, светового импульса, огнестойкости зданий, категории пожаро- и взрывоопасности производства. Строительные материалы по возгораемости делят на три группы:

- несгораемые (камень, железобетон, металл);
- трудно сгораемые материалы (глиносоломенные, асфальтобетон);
- сгораемые материалы (древесина, картон).

Под огнестойкостью зданий понимают их сопротивляемость огню во времени (в часах), в течение которого конструкция сохраняет несущие способности и не нагревается выше 200°С на

противоположной стороне от огня: I и II степени огнестойкости зданий соответствуют сооружения из негорючих материалов ( $t \geq 3$  часов);

III степень огнестойкости - каменные стены и перекрытия из дерева со штукатуркой ( $t=1,5$  часа);

IV и V степень огнестойкости - деревянные оштукатуренные и деревянные сооружения ( $t=0,5$  часа).

Процесс возникновения горения имеет следующие стадии:

вспышка - быстрое сгорание горючей смеси без образования

УВВ; возгорание - возникновение горения от источника

загорания; воспламенение - возгорание с появлением пламени;

самовозгорание - от интенсивной термической реакции,

приводящей к возгоранию без источника загорания;

самовоспламенение - появляется пламя;

взрыв - очень быстрая химическая реакция с выделением

энергии и образованием сжатых газов, производящих

механическую работу. Динамика развития пожарной обстановки

зависит от: огнестойкости конструкции ОЭ; плотности

застройки ОЭ; метеоусловий (сила и направление ветра);

особенностей технологических установок.

В энергетической и нефтеперерабатывающей промышленности применяют горючие и взрывоопасные продукты, что сопряжено с ростом числа аварий с пожарами и взрывами. Их число можно снизить при знании законов взрывобезопасности и с меньшими затратами проводить мероприятия по их предупреждению.

#### **4.2 Принципы обеспечения взрывобезопасности.**

- исключение образования горючих систем в технологическом процессе (устранение утечек, контроль газовых потоков, регулирование состава смеси добавлением инертного газа).

- исключение инициирования горения взрывчатой смеси (открытое пламя, самовоспламенение, электрические разряды, ударные волны, пирофорные материалы).

- использование огнепреградителей, через каналы которых пламя не проходит в защищаемое пространство.

##### Показатели пожароопасности жидкостей

1. Температура вспышки - наименьшее значение температуры жидкости, при которой ее пары вспыхивают от источника зажигания без устойчивого горения самой жидкости:

$T_{вс} < 45^\circ$  (спирты, бензин, ацетон) - ЛВЖ

$T_{вс} > 45^\circ$  (масла, глицерин, мазут) - ГЖ

2. Температура воспламенения - наименьшая температура жидкости, при которой интенсивное испарение обеспечивает пламенное горение жидкости от источника зажигания:

$T_{ВОС} > T_{ВС}$  на 1-5 °С - ЛВЖ

$T_{ВОС} > T_{ВО}$  на 30 - 35 °С -

ГЖ

#### Показатели пожароопасности для пыли

1. Концентрация пылевоздушной смеси - (КПВС):

- нижний КПВС - до 65 г/м (пыль серы, сахара, муки) - взрыв;

- верхний КПВС - свыше 65 г/м (табачная, древесная пыль).

Верхний КПВС трудно-достижим и для сахара равен 1350 г/м, возможен пожар.

2. Размер пылинок: от 0,1 мкм до 0,001 мкм (аэрозвесь).

Пожароопасность веществ может определять самовозгорание при соприкосновении:

- с воздухом (фосфор, сернистые металлы и др.);

- с водой (натрий, калии, карбид кальция);

- друг с другом (метан, хлор, азотная кислота, опилки дерева).

#### Категории производств по взрывопожароопасности:

1. А - в технологии применяют горючие газы, ЛВЖ с  $T_{ВС}$  28°С с возникновением давления выше 5 кПа;

2.. Б - в технологии образуются горючие пыли, волокна, ЛВЖ с  $T_{ВС}$ : - 28 °С и давлением более 5 кПа;

3. В - в технологии используют ГЖ и ТГЖ, твердые горючие и трудногорючие вещества с  $T_{ВОС} = 120^{\circ}\text{C}$ ;

4. Г - технология с использованием материалов в горячем, расплавленном или раскаленном состоянии, что сопровождается выделением тепла, искр и пламени.

5. Д - в технологии применяют негорючие материалы в холодном состоянии.

### **ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРЫ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

1. Организация обучения персонала правилам ПБ.

2. Разработка норм, правил и инструкций о порядке работы с веществом и поведения рабочих на пожаре.

3. Контроль технических и режимных мер безопасности.

#### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.**

1. Применять негорючие и трудногорючие материалы.

2. Ограничивать по массе горючие вещества на рабочем месте.

3. Ограждать очаг огня (стена, зона, занавески).

4. Повышать огнестойкость зданий и оборудования.

5. Создавать системы эвакуации людей с использованием незадымляемых лестниц.

6. Оснащать предприятие пожарной сигнализацией.

7. Организовать пожарную охрану объекта.

Аварии на химических и биологических объектах. Классификация химических веществ по токсичности и классам опасности. Правила поведения в очагах химического и биологического поражения

### **4.3 Химически вредные вещества**

Вредными называются вещества, которые в контакте с организмом человека, вызывают заболевания, травмы как в процессе контакта, так и в отдаленный период времени, а также влияют на здоровье последующих поколений.

Классификация химических вредных веществ:

1. Промышленные яды, используемые в производстве: растворители (дихлорэтан, ацетон, метанол), топливо, красители (анилин).

2. Ядохимикаты, используемые в сельском хозяйстве, быту: пестициды (гексахлоран), инсектициды (карбофос).

3. Лекарственные средства.

4. Бытовые химикаты (уксусная кислота, средства санитарии и личной гигиены, косметика).

5. Биологические растительные и животные яды (грибы, цикута, змеи, пчелы).

6. Боевые отравляющие вещества:

- нервно-паралитические (зарин, зоман);
- кожно-нарывные (иприты);
- общетоксического действия (синильная кислота, цианистый водород);
- удушающего действия (фосген, дифосген);
- раздражающего и слезоточивого действия;
- нейротропные токсины;
- психотропные вещества.

К ядам принято относить вещества, вредное действие которых проявляется в обычных условиях и в относительно небольших количествах.

Яды могут обладать как общей, так и избирательной токсичностью. Они представляют опасность как для организма в целом, так и для отдельного органа.

По избирательной активности яды делят:

на сердечные яды (растительные яды, соли бария, калия, кобальта и кадмия);

на нервные яды, нарушающие психическую активность человека (фосфорно-органические соединения, алкоголь и его суррогаты, наркотики, снотворные лекарства);

на печеночные яды (хлорированные углеводороды, ядовитые грибы, фенолы, альдегиды);

на почечные яды (соли тяжелых металлов, щавелевая кислота, этиленгликоль);

на легочные яды (оксиды азота, озон, фосген).

В организм промышленные и бытовые яды могут проникать через органы дыхания, желудочно-кишечный тракт и неповрежденную кожу. Основным путем поступления ядов служат легкие человека.

Токсичность веществ характеризуется количественными показателями опасности этих веществ.

**Острые отравления** характеризуются кратковременным воздействием вещества в пределах одной смены и бывают в результате аварии или поломки оборудования.

Поражение наступает через дыхательные органы или кожные покровы.

**Хронические отравления** возникают постепенно, при длительном поступлении яда в организм в небольших количествах. Накапливание вредного вещества в организме вызывает функциональное расстройство в каком-либо органе.

Многократное воздействие одного и того же яда иногда приводит к привыканию, что возможно при концентрациях обеспечивающих формирование приспособительной реакции без серьезных повреждений организма человека.

#### **Механизм действия вредных веществ**

Биологическое действие вредных веществ определяется блокированием управляющего аппарата клетки. Вещество блокирует активность таких важных для жизни клеток и организма молекул как ферменты, аминокислоты, витамины, гормоны. Это нарушает обмен веществ в клетке и организме в целом вследствие образования комплекса «яд - активный фермент».

Накопление некоторого количества таких комплексов обуславливает токсическое действие вредного вещества, выражающееся в нарушении процессов жизни.

Например, токсины "ботулинуса" представляют собой яд грибных бактерий, которые вызывают паралич нервной клетки уже в количестве 8 молекул.

Это означает, что 1 мг яда может уничтожить 1200 тонн живого вещества в виде клеток.

В производства на организм человека могут действовать несколько ядов одновременно. Их комбинированное действие может сопровождаться суммированием, *усилением* или ослаблением одного из ядов, а так же независимым действием.

ПДК - концентрация ядов в воздухе рабочей зоны, при которой не возникают заболевания и отклонения здоровья в течение всего стажа работы с 40 часовой неделей.

#### **4.4 Классификация экологических чрезвычайных ситуаций, их воздействие на здоровье человека и среду**

Условия существования биологического мира зависят от ряда экологических факторов, которые влияют на жизнедеятельность человека и могут быть источником ЧС. Экологические ЧС наносят не только экологический ущерб живой природе, *но и* социальный и экономический ущерб обществу.

*Классификация экологических чрезвычайных ситуаций*

*По происхождению экологические ЧС делятся:*

- ЧС, вызванные естественными аномалиями в природной среде;
- ЧС, вызванные антропогенными экологическими загрязнениями природной среды и потреблением ресурсов;
- ЧС, вызванные некоторыми опасными природными, техногенными, биологическими и социальными событиями, процессами или явлениями.

Для естественных экологических факторов не установлено научно и законодательно точных пределов и критериев, по которым можно судить о степени опасности экологического процесса. Но в реальной жизни их не учитывать нельзя.

В основном ЧС связаны с хозяйственной и социальной деятельностью человека или с результатом воздействия техногенной и социальной среды на окружающую природу.

В этом случае за короткое время на значительных территориях может быть разрушено большое число экологических систем.

Классифицировать ЧС антропогенного происхождения можно по разным признакам:

*По местам нахождения загрязнений* антропогенного происхождения в космосе, атмосфере, гидросфере, литосфере.

*По видам загрязнений:* физическими, химическими и биологическими, комбинированным и информационным.

По масштабам ЧС бывают точечные, локальные, региональные и глобальные.

По тяжести последствий: напряженная ситуация, экологическое бедствие и катастрофа.

В последнем случае образуются следующие зоны:

Зона экологической ситуации - ареал, в пределах которого в результате хозяйственной деятельности и воздействия стихийных сил природы происходят устойчивые отрицательные изменения в окружающей среде, угрожающие здоровью людей, состоянию экологических систем и генетическому фонду.

Зона экологического бедствия - ареал, в пределах которого в результате хозяйственной деятельности произошли глубокие необратимые изменения среды, ведущие к существенному ухудшению здоровья населения, деградации почв, флоры и фауны.

Зона экологической катастрофы - переход состояния природы от катастрофической фазы к коллапсу, что делает территории непригодной для жизни человека.

Наибольший вред среде наносят экологические загрязнения: физические и химические. Они вызывают деградацию природных систем и ресурсов, ухудшают качество среды обитания.

Физические загрязнения среды антропогенными источниками связаны с изменениями механических, температурно-энергетических, волновых и радиационных параметров внешней среды.

**Механическое загрязнение** - это засорение среды агентами, оказывающими, главным образом, неблагоприятное механическое воздействие. Это различные виды отходов, прежде всего твердые, которые разделяют бытовые, сельскохозяйственные, строительные, промышленные.

По данным ООН в мире в биосферу поступает до 25 млрд. т отходов ежегодно, из них до 3 млрд. т твердых бытовых отходов. В составе твердых бытовых отходов содержится до 40% бумаги, до 20% пищевых отходов, остальное - стекло, пластмасса, древесина, резина, текстиль.

**Наиболее опасные последствия** от ЧС экологического характера:

- выведение из сельскохозяйственного оборота больших площадей, выделенных под свалки, подавление на них растительности;
- появление источников инфекционных и других заболеваний человека и животных;
- загрязнение воздушной среды от сжигания мусора и отравление животного и растительного мира;

- попадание загрязнений в грунтовые воды и их загрязнение свыше установленных норм;
- эрозия почв и гибель растений за счет образования биогаза при разложении органических отходов;
- невозможность использования территории бывших свалок для строительства домов, детских площадок.

#### **Тепловое загрязнение.**

Учеными мира отмечается глобальное потепление климата, которое будет продолжаться и в дальнейшем. Причины потепления абсолютно точно не установлены, но все же потепление наблюдается, скорее всего, по антропогенным причинам.

**Основными причинами потепления климата** являются:

- выбросы тепла работающими АЭС, ТЭС, промышленными предприятиями и системами коммунального хозяйства;
- "парниковый" эффект, прежде всего за счет выброса в атмосферу при сжигании топлива углекислого газа, закиси азота, метана, угарного газа, углеводородов;
- уменьшение толщины озонового слоя за счет его разрушения выбросами фреона, оксида азота, хлора, хлорфторуглеродов, за счет полетов самолетов и космических аппаратов;
- снижение альбедо Земли за счет оседания сажи на снеговой покров изменения структуры подстилающей поверхности;
- интенсивное глобальное истребление лесов, главных утилизаторов кислого газа.

#### **Электромагнитные загрязнения.**

Электромагнитные поля создают как естественные, так и искусственные источники излучений.

Естественные электромагнитные поля создаются за счет солнечной активности, грозových разрядов и за счет атмосферных процессов.

Солнечная активность вызывает магнитные бури, которые ухудшают состояние людей с хроническими заболеваниями и гипертонией.

Результаты этих событий сравнимы с ЧС для отдельных групп людей, но искусственные источники электромагнитных излучений более опасны для человека и природной среды.

**Источниками таких излучений** являются: передатчики радиовещательных и телевизионных станций, радиолокационные станции, линии электропередач, электрические линии переменного тока, промышленные установки, медицинские и другие приборы с высокими и сверхвысокими частотами.

Степень поражения человека, животных и растений электромагнитным излучением зависит от мощности передатчика, типа антенных устройств, расстояния до объекта облучения, диапазона частот, времени облучения, вида излучения (непрерывного или импульсного).

Электромагнитные поля в диапазоне частот 60 кГц - 300 МГц оцениваются по напряженности его электрической и магнитной составляющих, а в диапазоне частот 300 МГц - 300 ГГц - по поверхностной плотности потока энергии и создаваемой им энергетической нагрузке.

В диапазоне частот 60 кГц - 300 МГц опасность представляет только электрическая составляющая. Наиболее опасны электромагнитные излучения в диапазоне частот менее 100 Гц и в радиочастотном диапазоне 300 МГц - 30 ГГц.

**Длительное облучение** может вызвать следующие последствия;

- ухудшение состояния здоровья людей;
- ухудшение физиологического состояния животных и их гибель;
- изменения в структуре растений, скорости их роста;
- отрицательные изменения в структуре почвы;
- разрушение отдельных технических систем (интегральных схем).

#### **Шумовое загрязнение.**

Шумом принято считать всякий нежелательный для человека звук. Естественные шумы человеку необходимы (шум, деревьев, воды), но многие искусственные шумы опасны для человека и животного мира.

Источниками шумов являются: автотранспорт, трамваи, железнодорожный транспорт, предприятия, инженерная и военная техника, летящие самолеты, бытовая техника

Допустимый уровень шума в квартире 40 дБ днем и 30 дБ ночью, санитарный порог 55 дБ. Санитарными нормами определены допустимые уровни с учетом диапазона частот и времени воздействия.

Шум от 80 до 110 дБ относится к предельно допустимому, а выше 1 дБ - приводит к резкому ухудшению здоровья.

**Шумовое загрязнение** свыше установленных норм может вызвать следующие последствия:

- ухудшение состояния здоровья при периодических воздействиях шумов;
- сокращение срока жизни на 8 - 12 лет при постоянном воздействии шумов в течение нескольких лет;

- отрицательное воздействие шумов на животный мир, вызывающих миграцию и отсутствие потомства;

- отрицательное воздействие шумов на некоторые виды растений.

**Химическое загрязнение** - это увеличение количества химических компонентов в окружающей среде в концентрациях, превышающих норму.

Хозяйственная и социальная деятельность человека привела к тому, воздух, вода, почва, растения, животные и человек подвергаются воздействию химических веществ в масштабах, угрожающих жизни на Земле.

**Искусственными источниками** загрязнения являются объекты энергетики, промышленности, транспорта, сельского хозяйства, объекты коммунального хозяйства, авиация.

**Загрязнение воздуха** может быть газообразное и аэрозольное. Газообразное загрязнение составляет примерно 90%, аэрозольное - 10%.

В Республике Беларусь предприятия и транспорт ежегодно выбрасывают в атмосферу до 1 млн. 240 тыс. тонн оксида углерода, более 170 тыс. тонн оксидов азота, более 300 тыс. тонн углеводородов и летучих органических соединений.

В жилых помещениях химическое загрязнение воздуха в 2 - 4 раза выше, чем на улице, а по отдельным химическим соединениям больше в десятки раз.

Основными источниками загрязнения воздуха в квартире являются: химические загрязнения с улицы, продукты деструкции полимерных и лакокрасочных материалов, продукты сгорания бытового газа, продукты сгорания при курении.

Загрязнение гидросферы представляет особую опасность. Во всем мире в гидросферу сбрасывается ежегодно около 60 млрд. т промышленных и бытовых стоков, около 10 млн. т нефти и нефтепродуктов и другие вредные вещества. Основными источниками загрязнения природных вод являются:

- атмосферные воды, несущие из воздуха загрязнители промышленного происхождения; эти воды увлекают с собой фенолы, кислоты и другие вещества (примерно 1%);

- городские сточные воды, преимущественно бытовые стоки, содержащие фекалии, микроорганизмы, в том числе патогенные (примерно 74%);

- промышленные сточные воды (примерно 25%).

### **Загрязнение литосферы.**

Литосфера загрязняется человеком как непосредственно, так и в результате выпадения атмосферных осадков.

В результате хозяйственной деятельности человека почва загрязняется пестицидами, тяжелыми металлами, канцерогенными веществами, нитратами, диоксидами и их соединениями.

Например, диоксиды - побочный продукт химической промышленности. Очень токсичны даже в малых концентрациях, в 67 раз более ядовиты, чем цианистый калий. Они есть в воздухе, почве, накапливаются в рыбе, молоке, овощах. Диоксиды устойчивы к химическому и биологическому разложению, свободно циркулируют в пищевых цепочках.

**Последствия для здоровья человека:** кожные заболевания, расстройства желудка, нарушение работы сердечнососудистой системы, поджелудочной железы, изменения в составе крови, потеря зрения, слуха, психические расстройства, заболевания раком.

В условиях среды обитания человек, как правило, подвергается смешанному воздействию, эффект которого может оказаться более значительным.

Постоянное комбинированное воздействие вредных факторов на человека на производстве, вызывает различные заболевания. Достаточно часто встречаются и заболевания из-за комбинированного воздействия тяжелой физической нагрузки и экологических вредных факторов.

## **5 МОНИТОРИНГ, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

### **5.1 Мониторинг, прогнозирование, оценка и предупреждение чрезвычайных ситуаций**

Прогнозирование и предупреждение чрезвычайных ситуаций и оценка ущерба от них осуществляется в большинстве случаев на основе мониторинга.

**Мониторинг** - это систематическое инструментальное наблюдение за состоянием объектов и процессов в окружающей среде с целью получения данных для прогнозирования чрезвычайных ситуаций.

**Система мониторинга** включает в себя автоматизированную сеть оперативного информационного обмена данными, их подготовку, сбор, хранение и анализ.

Анализ и оценка состояния среды позволяет с достаточной точностью прогнозировать чрезвычайные ситуации, влияющих на

безопасность населения, объектов и окружающей среды. На основе анализа и оценки разрабатывают и реализуют меры по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в рамках Государственной системы по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС).

Задачи, решаемые системой мониторинга:

наблюдение за потенциальными источниками опасностей;  
сбор, обработка и анализ данных об этих источниках;  
создание базы данных по источникам опасности;  
информационное обеспечение государственных организаций и ГСЧС;  
прогнозирование чрезвычайных ситуаций.

*Система мониторинга. Виды мониторинга. Прогнозирование чрезвычайных ситуаций*

Система мониторинга в Беларуси организована на трех уровнях: республиканском, территориальном и местном, что обеспечивается силами Министерства по чрезвычайным ситуациям, Комгидрометом, Министерством здравоохранения, Министерством по природным ресурсам и др. ведомствами.

Информационный обмен в системе мониторинга проводится на бесплатной основе только на государственном уровне.

Республиканские министерства по согласованию с Министерством по чрезвычайным ситуациям организуют лаборатории, центры, отделы, станции и посты для сбора данных по мониторингу потенциально опасных объектов.

Система мониторинга Белоруссии взаимодействует с международными организациями в соответствии с законами республики и международными договорами.

Виды мониторинга:

*Глобальный* - охватывает наблюдения за общими явлениями в биосфере с одновременной их оценкой.

*Региональный* - изучается биосфера в отдельном регионе с высоким антропогенным воздействием на среду.

*Импактный* - проводится в особо опасных зонах для слежения за источниками загрязнений.

*Базовый* - включает наблюдения за состоянием природных систем (леса, болота, реки и др.) с минимальным воздействием человека.

В республике наблюдение, сбор информации по всем видам мониторинга проводят структурные подразделения министерств и

ведомств. Основу системы составляют Комгидромет и санитарно-эпидемиологическая служба Министерства здравоохранения.

Первый определяет загрязнения воздуха, почв, поверхностных и подземных вод, радиационную обстановку, а вторая - качество воздуха в зонах промышленных объектов и воды в местах водозабора и после очистки.

### **Прогнозирование чрезвычайных ситуаций.**

Процесс прогнозирования всех возможных чрезвычайных ситуаций требует оценки особенностей региона, характера и масштабов ожидаемых аварий и стихийных бедствий в условиях неполной информации. Важным в этом случае является ориентировочное определение времени их возникновения, а также установление объема работ по предупреждению и ликвидации данной чрезвычайной ситуации.

Прогнозированием называют процесс, с помощью которого судят о будущем состоянии объекта по вероятностным данным. Прогноз может быть качественным (будет или не будет событие) и количественным (будет в 12 часов).

Количественный прогноз возможен по временным рядам данных с вычислением его будущего значения в упреждающей точке по времени.

Формами прогнозирования служат **гипотеза, прогноз и план**. С помощью **гипотезы** дают качественное описание ситуации. В случае **прогноза** ситуация характеризуется с качественно - количественной стороны. В тоже время **план** решает задачи на основе конкретной обстановки.

Чаще прогнозирование носит краткосрочный характер, что позволяет принять оперативные решения по безопасности на объекте. Кроме этого оно может иметь среднесрочный и долгосрочный характер.

Методика прогнозирования связана со способами расчета в различных областях знаний: технические науки, экономика, математическое моделирование и др. Процесс прогнозирования возможного развития чрезвычайной ситуации включает не менее 4-х этапов: мониторинг объекта; анализ данных; выбор метода расчета; прогноз.

Метод **прогнозирования природных чрезвычайных ситуаций** основан на предсказаниях природного явления по результатам мониторинга с упреждением по времени. Время упреждения определяется видом прогноза: краткосрочный (до трех месяцев) и долгосрочный (несколько лет).

Процесс прогнозирования природных чрезвычайных ситуаций является практически непрерывным, как предсказание погоды. Он проводится с учетом географических, геофизических и климатических особенностей региона и расположения экономических объектов.

Для наводнений краткосрочный прогноз дается в результате моделирования процесса уравнениями гидродинамики с упреждением 10 - 12 дней. Долгосрочный прогноз учитывает масштабы наводнений по результатам расчета водного баланса. Кроме этого наводнения прогнозируют по ситуации, связанной со скоростью таяния снега, глубиной промерзания почв, наличием заторов льда, ливнями и авариями на плотинах.

С потеплением климата число наводнений будет расти вследствие испарений воды, таяния льдов на полюсах Земли.

Ураганы и бури прогнозируются на основе синоптических данных на обширных территориях. Основные результаты дают наблюдения за движениями циклонов и воздушных масс. Падение атмосферного давления на 3,5 миллибар/ сутки указывает на возможную бурю и ураган. Последний сопровождается мощными грозовыми облаками.

Смерч можно обнаружить заблаговременно по радиопомехам на определенных частотах. Прогноз прекращения смерча связывают с наличием на его пути леса, возвышенностей, города и других препятствий. Точность прогноза невелика.

Лесные и торфяные пожары предсказывают по погодным данным отдельного региона, учитывая время без дождей (более 18 дней без дождя), степень посещаемости лесных массивов населением и наличие лесо- и торфоразработок

Снижение неблагоприятных последствий природных чрезвычайных ситуаций достигается проведением предупредительных мер:

своевременное информирование или эвакуация населения; заранее рассчитывают последствия на основе прогноза;

заблаговременное укрытие материальных ценностей, техники и сельскохозяйственных животных.

Воздействие природных чрезвычайных ситуаций на окружающую среду приводит к необходимости прогнозировать эколого-биологические последствия, связанные с загрязнением местности и возможным развитием эпидемий.

Экологическое прогнозирование основано на оценке экологической обстановки в регионе и предсказании ее изменения во времени и интенсивности влияния на живые организмы.

Биологическое прогнозирование проводится в случае возникновения очагов биологического поражения в мирное и военное время. Санитарно-эпидемическое состояние региона в мирное время относят к чрезвычайному в случае:

наличие групповых опасных инфекционных заболеваний (чума, холера);

возникновение единичных и групповых заболеваний людей; активизация природных очагов болезней.

### **Прогнозирование техногенных чрезвычайных ситуаций.**

Целью прогнозирования техногенных чрезвычайных ситуаций является получение информации о месте и времени, ее характере и масштабе, а также оценка социально-экономических последствий.

Прогноз техногенных чрезвычайных ситуаций должен давать следующие сведения:

выявить опасные зоны от источника чрезвычайной ситуации; предсказать варианты возникновения и развития чрезвычайной ситуации с помощью методов моделирования;

оценить на модели возможные параметры зон поражения; определить для принятия мер по защите особенности пожарной, инженерной и химической обстановок;

выявить масштабы экологических и социально-экономических последствий чрезвычайной ситуации;

установить по различным сценариям вероятность предполагаемых чрезвычайных ситуаций.

Результаты прогнозирования учитывают при строительстве и эксплуатации объектов с повышенной опасностью. Руководители потенциально опасных объектов ежегодно представляют сведения по результатам прогнозирования и выполнения мер, предусмотренных декларацией промышленной безопасности в органы МЧС и исполнительной власти субъекта Республики Беларусь.

Сведения должны содержать данные о количестве сбоев и отклонений при эксплуатации оборудования, отказах средств контроля и противоаварийной защиты, нарушениях при ведении ремонтных работ, огневых и газоопасных работ. Далее делают вывод о возможных причинах возникновения чрезвычайной ситуации.

На основе прогноза ежегодно разрабатываются меры по предупреждению чрезвычайных ситуаций, которые руководитель утверждает в вышестоящих организациях.

Меры по предупреждению чрезвычайной ситуации на объекте включают следующее:

- подготовка объекта, сил и средств к действиям по плану;
- организация обучения и тренировок;
- обеспечивается готовность систем оповещения;
- создание резервов материальных ресурсов;
- исключение постороннего вмешательства на объекте.

В рассмотренном случае меры связывают с возможностью возникновения или последствиями от чрезвычайной ситуации, в которых используют статистические методы или данные имевших место чрезвычайных ситуаций.

Сценарий развития или предупреждения чрезвычайной ситуации можно построить на одной из причин ее возникновения: отказы оборудования (смазка, датчики); отклонения от технологического регламента; ошибки оператора (обслуживание, действия); внешние причины (катастрофа, диверсии); психическое состояние человека (понедельник, пятница). Реальными источниками опасности возникновения техногенной чрезвычайной ситуации являются:

источники энергии (топливо, взрывчатые вещества, емкости под давлением, нагреватели, аккумуляторы, АЭС и др.);

условия эксплуатации (коррозия, нагрев - охлаждение, давление, влажность, короткое замыкание, взрывы и пожары).

действие этих источников опасности может сопровождаться незначительными или граничными эффектами, а так же критической или катастрофической ситуацией.

## **5.2 Оценка социального и экономического ущерба от различных чрезвычайных ситуаций. Методики оценок ущерба**

Развитие экономики связано с необходимостью использования дополнительных природных ресурсов (биологических, недр, земли, воды, воздуха). Разрушение или истощение этих ресурсов является часто причиной экологического кризиса. В настоящее время эксплуатация некоторых ресурсов достигла предела, когда выгода от выпускаемой продукции оборачивается потерями и для здоровья человека, и для других видов хозяйственной деятельности. Перед человечеством стоит проблема выбора путей дальнейшего экономического развития.

В любом случае дальнейшее развитие экономики должно базироваться на соблюдении равновесия между потребностями человека и возможностями природной среды. Таким образом, на

первый план выходит задача обеспечения **экологической безопасности**.

**Экологическая безопасность основывается:**

- на осознании того, что человечество - неотъемлемая часть природы, полностью зависящая от окружающей среды;
- на признании ограниченности и конечности ресурсного (экологического) потенциала Земли и отдельных регионов;
- на определении допустимого максимума изъятия природных ресурсов и изменения экосистем как среды жизни;
- на насущной необходимости регулирования численности людей, их давления на природную среду на локальном, региональном и глобальном уровнях;
- на применении экологически чистых технологий и техники во всех областях хозяйствования;
- на использовании ресурсосберегающих технологий;
- на понимании невозможного сохранения биологических видов, включая человека, в природных системах.

Рассмотренные виды чрезвычайных ситуаций наносят ущерб экономики вследствие разрушения зданий, энергетических установок, коммунального хозяйства, транспорта.

Экономический ущерб может быть прямым или косвенным, они могут быть усилены социальным ущербом.

Прямой ущерб в условиях чрезвычайной ситуаций складывается по результатам разрушения объекта, его технологических установок и потери прибыли на производстве. Ремонт и восстановление объекта, а так же потери готовой продукции увеличивают этот вид экономического ущерба.

Косвенный ущерб характеризуется цикличностью во времени и действием в течении нескольких лет ( до выхода из кризиса ).

В косвенном ущербе учитывают потери производства от прекращения подачи электроэнергии, поставок сырья и увеличения расходов на транспорт, что связано с уменьшением оборотного капитала.

Социальный ущерб затрагивает интересы населения в снабжении товарами, в условиях жизни, потерей места работы и трудоспособности.

Количественные расчеты по видам ущербов осуществляют по типовым методикам, разработанным на основе нормативно-правовой базе стран СНГ по проблемам чрезвычайных ситуаций.

Снижение экономического ущерба возможно при активном проведении предупредительных и защитных мер от чрезвычайных ситуаций.

### 5.3 Действие населения в чрезвычайных ситуациях

Безопасность человека и его семьи зависит от личной, общественной, государственной и национальной безопасности в целом.

**Личная безопасность** гарантирует защищенность жизни и здоровья человека и его интересов от опасных воздействий: физических, информационных, социальных, экономических, политических, экологических, военных и т. д.

**Общественная безопасность** является результатом деятельности общественных структур в различных сферах безопасности.

**Государственная безопасность** определяет в целом защиту общества, территориальной целостности и природных ресурсов, нерушимости границ, конституционного строя и системы управления.

**Национальная безопасность** обеспечивает благоприятные условия для развития страны, нации, жизнеспособность государства, благополучие всем гражданам и семьям, безопасность человеку каждой национальности.

Человек 21 века сможет выжить в чрезвычайной ситуации, если будет руководствоваться нормами поведения в обществе и на производстве, придерживаться норм самоограничения и самодисциплины. Он обязан знать:

местные источники чрезвычайных ситуаций и степень их опасности; способы выживания в местных чрезвычайных ситуациях; особенности действий структур ГСЧС; свои возможности по предупреждению и ликвидации чрезвычайной ситуации.

Он обязан уметь:

предупреждать чрезвычайные ситуации по месту работы и проживания; использовать способы выживания и спасения людей; участвовать и грамотно руководить спасательными работами; прогнозировать степень опасности по ситуации.

Поэтому благополучие человека (населения) в условиях чрезвычайной ситуации тесно связаны с обучением способам выживания, а так же эффективностью работы служб МЧС

### 5.4 Проблемы выживания людей в чрезвычайных ситуациях

Наука выживания - это совокупность рациональных действий в чрезвычайной ситуации без потери здоровья человеком. Осуществление рациональных действий требует специальных

знаний, физической выносливости, высокого морального духа, а также навыков и опыта.

С точки зрения философии проблема выживания тесно связана с пониманием смысла жизни. Для этого необходима ясная концепция жизни, которая характеризуется отсутствием апатии и бездеятельности, наличие достаточных физических и моральных сил для выживания во имя семьи и страны.

Вера в победу является движущей силой в преодолении опасностей в условиях чрезвычайной ситуации. Часто она связана с субъективными переживаниями, идеологией и религией.

Идеология и религия с помощью ценностных ориентаций способны укрепить убеждения человека, которые перерастают в нормы морали в результате воспитания в семье, подражания авторитетам и жизненного опыта.

Философский подход к проблеме выживания определяет ее три степени:

физиологические потребности (дыхание, пища, самозащита); надежность жизни (материальная, по здоровью, условиям жизни); социальная потребность.

С психологической стороны проблема выживания человека определяется стабильностью и типом его психики, что во многом определяет так называемый «человеческий фактор». Поэтому реакция человека на опасность в любой сфере деятельности зависит от социально-психологических особенностей его характера.

Реакция человека на опасность зависит от времени восприятия и его индивидуальных свойств, касающихся скорости реакции и ее адекватности по интенсивности на всех стадиях развития опасной ситуации. У человека возможны следующие виды реакции: гипорефлексия, норморефлексия и гиперрефлексия, которые определяют соответственно замедленную, нормальную и ускоренную реакцию на опасность.

#### **Способы саморегуляции психического состояния человека.**

В условиях чрезвычайной ситуации страх и ужас могут испытывать до 60% граждан, а при боевых действиях страх возникает у 90% участников. Сильный страх может привести к стрессу или смерти. Особенно опасны хронический стресс от постоянного источника и травматический стресс при катастрофах.

Стресс можно преодолеть следующими действиями:  
расслабиться, медленно вдохнуть через нос, задержать дыхание и сосчитать до 10;

смочить лоб холодной водой;

сменить занятие для уменьшения стресса;

не спешить с принятием решения, выждать и принять оптимальное решение.

### **Условия самовыживания человека в чрезвычайной ситуации.**

В условиях современного производства каждый должен уметь предупреждать чрезвычайные ситуации на своем рабочем месте:

не отвлекаться в процессе работы или движения транспорта; сохранять самообладание при изменении обстановки; предупреждать любые неожиданности в опасном деле; научиться приспосабливаться к используемому оборудованию и технологии;

быть осторожным в выполнении требований госчиновников в техническом отношении.

### **Организация обучения населения к действиям в чрезвычайной ситуации.**

В Республике Беларусь обучение человека выживанию в условиях чрезвычайной ситуации проводят в семье, школе, ВУЗе и на работе. Этот процесс организуется на уровне Министерства образования и в системе Министерства по чрезвычайным ситуациям. При этом учитываются возможные реальные источники опасностей. Обучение связывают с производственной деятельностью или уровнем подготовленности и специализации по профессии, а способы обучения носят прагматический характер.

К основным способам обучения относят теоретическое обучение, практическое освоение навыков работы в чрезвычайной ситуации, многочисленные тренировки, соревнования по выполнению нормативов при использовании оборудования и приборов и тактические учения.

Подготовка различных категорий населения имеет свои особенности. Руководителей обучают непосредственно на объектах или учебных центрах МЧС, на методических сборах и курсах повышения квалификации.

Личный состав МЧС готовят в учебных центрах и ВУЗах МЧС по специальным программам с помощью тактических занятий в процессе совместных действий по ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Обучение населения организуется по территориально-производственному принципу в местах проживания и работы. Учащуюся молодежь подготавливают в соответствующих учреждениях Министерства образования по теории и практике предупреждения и ликвидации чрезвычайной ситуации.

## 5.5 Способы выживания населения в чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и биолого-социального характера.

### Первая помощь пораженным в чрезвычайных ситуациях

О *бурях и ураганах* население обычно оповещается по радио, телевидению или по сигналу «Внимание всем!» с краткими рекомендациями по защите, в частности по использованию убежищ. Каждый гражданин должен принять меры самозащиты:

стекла окон оклеить полосками бумаги или ткани;

убрать с балконов, подоконников и лоджий вещи, которые могут быть захвачены воздушным потоком; предметы, находящиеся во дворе и на крыше частного дома занести в помещения или закрепить; освобождению балконов и территории двора от пожароопасных предметов;

на случай срочной эвакуации подготовить автономный запас воды и продуктов на 2-3 суток, медикаментов, фонарик, (керосиновую лампу, свечу), приемник на батарейках, переносную электроплитку, документы и деньги;

погасить огонь в печах, закрыть газовые краны, подготовиться к выключению электросети;

перед уходом в более прочное здание, убежище, подвал, погреб, подполье выключить радиоприемник, телевизор, электричество, взяв с собой подготовленные вещи. Остерегайтесь осколков стекла, шифера, черепицы, кусков железа и др.

Необходимо как можно дальше уйти от непрочных домов и укрыться в канаве, яме, кювете, прижавшись плотно к земле. Вблизи прочных зданий необходимо укрыться или в подвале ближайшего здания, или в подъезде под лестничной клеткой, или в убежище. Остерегайтесь порванных электропроводов, высоких заборов и ломающихся деревьев.

Автомобиль необходимо остановить и съехать в кювет, но избегать остановки под деревьями, возле непрочных строений, из машины не выходить.

Для снижения опасности поражения молнией объектов экономики, зданий и сооружений устраивается защита от молний в виде заземленных металлических мачт и натянутыми высоко над сооружениями объекта проводами.

При прогнозировании *грозы* необходимо перенести поездку на другой день. При попадании в грозовой фронт надо определите примерное расстояние до него по времени задержки раската грома от вспышки молнии, а также по направлению ветра установить его

удаление или приближение. Молнии бьют или в места расположения подземных водоемов, или в места повышенных залежей металла.

В помещении, перед грозой необходимо закрыть окна, форточки, дымоходы и вентиляционные отверстия, исключить сквозняки, выключить из сети телевизор, радиоприемник, другие электроприборы. Потушите печи поскольку высокотемпературные газы, выходящие из печной трубы, имеют низкое сопротивление.

*Во время грозы* должен соблюдаться следующие правила: не стоять у окна, не пользоваться телефоном, не прикасаться к водопроводным кранам, не находиться около дымоходов и печей;

при попадании шаровой молнии в квартиру не делать резких движений или убежать, держаться подальше от включенных электроприборов и проводки, не касаться металлических предметов;

держаться подальше от одиноких валунов;

не подходите близко к электропроводке, молниеотводу, водостокам с крыш, антенне,

не прятаться под отдельно стоящие, особенно высокие деревья.

Наиболее опасны бук, дуб, ель, сосна;

если вы находитесь в лесу, то укройтесь в низкорослом участке леса; не бежать, не передвигаться пешком или на велосипеде, не находиться на вершине холма, не работать на тракторе, не купаться в водоеме и не плавать на лодке;

помните, что близость к большим металлическим объектам опасна даже в том случае, когда нет непосредственного контакта с ними, так как ударная волна раскаленного воздуха, порожденного молнией, может обжечь легкие.

*Наводнения* приводят к разрушениям мостов, дорог, зданий, сооружений, приносят значительный материальный ущерб, при больших скоростях движения воды (более 4 м/с) и большой высоте подъема воды (более 2 м) вызывают гибель людей и животных. Наводнения могут возникать внезапно и продолжаться от нескольких часов до 2-3 недель.

Об угрозе наводнения население оповещается по радио, телевидению, через должностных лиц и другими способами. При этом обычно население информируют об ожидаемом времени и границах затопления, а также даются рекомендации о порядке эвакуации, спасения людей, домашних животных и материальных ценностей.

В зонах затопления, необходимо: отключить газ, воду, электричество; погасить огонь в печах; перенести на верхние этажи ценные вещи; закрыть окна и двери.

При эвакуации, необходимо: подготовить теплую одежду, сапоги, одеяла и ценности; собрать трехдневный запас питания; подготовить аптечку первой помощи и лекарства, которыми вы обычно пользуетесь; завернуть в непромокаемый пакет деньги, паспорт и другие документы; подготовить туалетные принадлежности и постельное белье.

*При внезапном наводнении* необходимо:

принять меры по защите дома и подготовиться к эвакуации, как описано выше;

как можно быстрее занять безопасное возвышенное место и запастись любимыми предметами, которые могут помочь в случае самоэвакуации;

самостоятельно выбираться из затопленного района рекомендуется только при наличии таких серьезных причин как необходимость оказания первой медицинской помощи пострадавшим, продолжающийся подъем уровня воды;

в качестве плавательных средств использовать: лодки, плоты, бревна, автомобильные камеры, пластиковые закрытые бутылки;

подавать сигналы бедствия - днем вывесить белое полотно, а ночью подавать сигналы с помощью фонаря;

находясь в воде помнить, что на плаву можно находиться достаточно долго при минимальных движениях рук и ног, если спокойно и глубоко дышать.

*Массовые пожары в лесах и на торфяниках* могут возникать в жаркую или засушливую погоду от ударов молний, неосторожного обращения с огнем, от выжига сухой травы и других причин. Пожары могут вызвать возгорания зданий в населенных пунктах, деревянных мостов, линий электропередачи и связи на деревянных столбах, складов нефтепродуктов, а также поражение людей и сельскохозяйственных животных.

При пожарах в лесах и на торфяниках в населенных пунктах организуется дежурство противопожарных звеньев для наблюдения за пожарной обстановкой в лес. При этом необходимо производить расчистку полос между застройкой и примыкающими лесными массивами от горючих материалов.

*Действия людей при пожаре в лесу* зависят от сложившейся обстановки: в одном случае приходится самостоятельно тушить обнаруженный пожар, в другом - участвовать в тушении пожара совместно с противопожарными формированиями, в третьем - стоит задача выйти из зоны лесного пожара, сохранив жизнь и здоровье.

При небольшом низовом пожаре необходимо принять меры по его остановке и одновременно сообщить в ближайший населенный пункт или лесничество.

В случае интенсивного низового пожара от него нужно уходить. Скорость пешехода более 80 м/мин, а скорость низового пожара составляет 1 - 3 м/мин. Движение осуществляют в наветренную сторону, перпендикулярно кромке пожара, желательно по просекам дорогам, полянам, берегам ручьев и рек, а также по участкам лиственного леса. В отличие от хвойного леса он возгорается не сразу, и горит слабо.

При верховом пожаре необходимо перебежать опасный участок, затаив дыхание, чтобы не обжечь легкие. Воздействие дыма лесного пожара на населенные пункты можно переждать в подвале, убежище, в квартире.

### **Выживание в экологической чрезвычайной ситуации.**

Источником жизни человека являются воздух, вода, продукты, но именно они загрязняются в экологической чрезвычайной ситуации наравне с окружающей средой.

В ряде городов республики состояние природы кризисное, экологическое загрязнение выше нормы, что вызывает заболевания людей, повышает смертность в неблагоприятных районах. Такие районы характеризуются развитым транспортом и промышленностью, к которым прибавляется ситуация с радиоактивным заражением от катастрофы на ЧАЭС.

Количественно влияние экологического загрязнения на здоровье человека можно оценить следующим образом:

Наследственность человека	-10 - 15 %;
Уровень медицины	-8 - 15 %;
Состояние среды	- 20 - 25 %;
Поведение человека	- 50 % .

В условиях экологической чрезвычайной ситуации различают общественное и индивидуальное здоровье человека. Первое связано с состоянием экономики, быта и досуга, а критерием качества служит продолжительность жизни.

Индивидуальное здоровье определяется развитием функций организма человека, а именно, физиологических, психических, что связано с его трудоспособностью и активностью.

Повышение устойчивости человека к воздействию экологических факторов возможно при снижении их интенсивности:

Шумовое загрязнение свыше 55 дБ уменьшают с помощью вакуумных стеклопакетов окон, ушных вкладышей,

звукоизолирующих строительных материалов и наушников (45 дБ). Несоблюдение этих мер ведет к глухоте через 3 - 5 лет;

Электромагнитные излучения снижают блокированием действия внешних и внутренних источников электромагнитных полей, своевременным выключением приборов и установлением нормированных расстояний до приборов (холодильник - 1,2 м, телевизор - 1,5 м );

Воздушная среда с аэрозольными частицами и парами химических веществ может быть улучшена подручными средствами защиты, установкой пылезащитных сеток, герметизацией помещений, проведением влажных уборок;

Водная среда влияет на основные функции организма человека, его обезвоживание снижает работоспособность человека, возникает усталость, стресс и депрессия. Организму человека необходимо не менее 1,5 литров воды в сутки. Качество воды повышают отстаиванием до 8 часов, фильтрацией, кипячением снижают жесткость и убивают микрофлору, вымораживанием и сливом жидкой части вместе с тяжелыми металлами.

Наиболее опасна вода в стоячих водоемах, которая особенно опасна при отсутствии на берегах растительности. Значительно чище она в ручьях в лесу и поле. Очистка природной воды возможна при добавлении нескольких кристаллов марганцовокислого калия или двух чайных ложек настойки йода на ведро воды.

Стерилизацию воды можно провести молодыми ветками сосны и ели, корой березы в течение 30 минут.

#### **Выживание в техногенных чрезвычайных ситуациях.**

Чрезвычайные ситуации данного вида внезапны и возникают при авариях и катастрофах на транспорте или на промышленных объектах с выбросом ХОВ, взрывами и пожарами.

**Правила поведения и выживания на территориях с выбросом ХОВ** включают следующее:

заранее выбрать способ защиты с учетом свойств ХОВ;  
примерно знать размеры зоны заражения химическим веществом, которая для газов значительно больше, чем для жидкостей;  
знать свойства ХОВ: плотность, поглощение водой, нейтрализующие вещества и др.

С получением информации об аварии возможны два варианта действий: укрыться в защитных сооружениях и домах или эвакуироваться. При обнаружении запаха ХОВ необходимо: защитить дыхательные органы намоченной повязкой из ткани; герметизировать помещение: окна, двери и закрыть вентиляцию; слушать средства массовой информации (радио,

телевидение). При отсутствии рекомендаций укрыться в помещении с наветренной стороны.

Во время эвакуации выбирать наиболее безопасный маршрут по улицам. От места аварии уходят не менее, чем на 1,5 километра и на высокое место (лучше продувается ветром).

В процессе движения не бежать, обходить скопления ХОВ в виде капель и порошка, а также не снимать средства индивидуальной защиты до конца эвакуации.

Первая помощь пострадавшим:

прекратить любым способом поступление ХОВ в организм пострадавшего;

ускорить удаление ХОВ из организма (санитарная обработка, полоскание рта, промывка желудка и др.); использовать противоядие; провести полную санитарную обработку.

**Правила поведения и выживания при взрывах и пожарах:** В первую очередь спасать людей в состоянии клинической смерти и травматического шока;

спасать людей из завалов, разбирая их в ручную;

при пожаре поиск пострадавших вести в противогазах, используя нижнюю часть пространства помещений. Работы ведутся до прибытия сил МЧС.

## **5.6 Основные мероприятия защиты населения и условия их применения**

Способы защиты населения, эвакуация, укрытие в защитных сооружениях и средства индивидуальной защиты

Для защиты жизни и здоровья населения в чрезвычайных ситуациях структуры ГСЧС организуют и проводят следующие основные мероприятия:

укрытие людей в приспособленные для защиты производственные, общественные и жилые помещения зданий, а также в специальные защитные сооружения гражданской обороны;

эвакуация населения из зон прогнозируемых и возникших чрезвычайных ситуаций;

выдача населению и использование им средств индивидуальной защиты органов дыхания;

оказание медицинской и социальной помощи пострадавшему населению;

проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Основные принципы защиты населения:

1. Защита населения по всей территории страны;

2. Дифференцированная защита населения с учетом размещения производительных сил и предприятий государственного значения;

3. Заблаговременное планирование и проведение защитных мероприятий;

4. Увязка плана защитных мероприятий с планом экономического и социального развития РБ.

Основные методы защиты населения:

1. Эвакуация населения в безопасные районы;

2. Укрытие населения в защитных сооружениях;

3. Использование населением средств индивидуальной защиты.

Все три способа сочетаются со своевременным оповещением населения, персонала предприятия об опасности и проводимых защитных мер по средствам массовой информации.

Дополнительно к этим методам проводится всеобщее обязательное обучение населения способам защиты.

Параллельно осуществляется защита продовольствия, воды, с/х животных и растений от заражения СДЯВ, биологическими средствами и радионуклидами. Важные результаты при этом дает дозиметрический и лабораторный контроль химической, биологической и радиационной обстановок.

**ЭВАКУАЦИЯ** - ее сущность состоит в перемещении людей, материальных ценностей, продовольствия в безопасные районы по имеющемуся плану.

В мирное время эвакуация возможна при стихийных бедствиях, катастрофах и крупных авариях.

Организацией и проведением эвакуации в целом занимаются штабы ГО предприятий и городские эвакуационные комиссии. Распоряжение о начале эвакуации дает городской исполком.

Эвакуация персонала предприятий и членов их семей проводится по месту работы и силами предприятия. Способы ее осуществления могут быть общими, комбинированными и заблаговременными.

Эвакуация персонала предприятий и членов их семей проводится по месту работы и силами предприятия.

Эвакуация населения проводится по месту жительства. Ее организуют работники жилищно-эксплуатационных служб. Эвакуация осуществляется общественным транспортом, а также и личным.

Часть населения выводится пешком, в специальных колоннах по дорогам незанятыми перевозками. Маршруты движения колонн обозначаются заранее. В колонне может быть от 500 до 1000 человек, скорость ее движения 45 км/час, максимальное время движения 10-12

часов. По пути движения организуют привалы для отдыха и помощи эвакуируемым.

При проведении эвакуации на городскую эвакуационную комиссии возлагают следующие обязанности:

Вести учет эвакуируемых;

Организовывать транспорт;

Поддерживать связь и взаимодействие с районными комиссиями;

На пути следования эвакуируемых организовать различного назначения эвакуопункты.

Таких эвакуопунктов может быть три вида:

1.Сборный эвакуопункт (СЭП);

2.Промежуточный пункт эвакуации (ППЭ);

3.Приемный эвакуопункт (ПЭП).

На каждом из этих эвакуопунктах создают медпункты. Кроме этого медицинские работники должны быть на поездах, кораблях и в пеших колоннах от 2 до 4 человек.

Промежуточные пункты эвакуации решают вопросы обслуживания эвакуируемых (питание, медпомощь, смена транспорта).

На приемных эвакуопунктах эвакуируемых регистрируют, распределяют по месту жительства, обеспечивают необходимым для жизни на новом месте. Эти пункты устраивают в школах, клубах, и других местах недалеко от места высадки.

Коммунально-бытовое, медицинское обслуживание эвакуируемых осуществляют местные учреждения и прибывшие специалисты.

По завершении эвакуации в городе остается работающая смена (10% -15%).

Современные защитные сооружения или убежища - сложные технические комплексы, оборудованные различными системами и приборами жизнеобеспечения. Нормальные условия жизни поддерживаются в течении расчетного времени.

Убежища защищают от ударной волны, светового излучения, проникающей радиации, высоких температур и отравляющих веществ.

Для успешного решения таких задач убежища оборудуют прочными и толстыми стенами, крышей и дверьми, что позволяет достигать полной герметичности от внешней среды. Кроме этого убежища оснащаются фильтро- вентиляционными установками, которые очищают и распределяют воздух по отсекам и создают избыточное давление.

Убежища имеют надежное электроснабжение, водопровод, ускоренную вентиляцию, отопление, связь, запасы воды и продовольствия.

В настоящее время можно выделить две категории защитных сооружений:

- убежища от всех средств массового поражения;
- противорадиационные убежища (ПРУ), защищающие от радиации и частично от других средств поражения.

#### **КЛАССИФИКАЦИЯ УБЕЖИЩ:**

1. *По назначению:*

- для защиты населения;
- для медучреждений;
- для органов управления.

2. *По месту расположения:*

- встроенные;
- отдельностоящие;
- метрополитены;
- горные выработки.

3. *По степени защиты:* от 1 до 5 класса в зависимости выдерживаемого избыточного давления и коэффициента ослабления по радиации.

4. *По вертикальной посадке:* -заглубленные; - полузаглубленные; - возвышающиеся;

5. *По срокам строительства:* - быстровозводимые; -построенные заблаговременно;

6. *По этажности:* -одноэтажные; - многоэтажные.

Помещения в убежищах делят на *основные* и *вспомогательные*.

В основных помещениях располагают пункты управления, медпункты и укрываемых людей.

Во вспомогательных помещениях устанавливают фильтровентиляционное оборудование, санузлы, электростанции, баки с питьевой водой, тамбуры-шлюзы.

Вместимость убежища определяют по норме:

1. При двухъярусных скамейках -0,5 м на человека;
2. При трех—ярусных скамейках -0,4 м<sup>2</sup> на человека;
3. Из общего объема убежища в пределах зоны герметизации на одного человека положено не менее 1,5 м<sup>3</sup>;
4. Размер места для сидения на скамье для одного человека составляет 0,45 x 0,45 м , а для лежания - 0,55 x 1,8 м;

5. Санитарный пост оборудуют из расчета 500 человек на площади 2 м. При вместимости убежища более 900 человек организуют медпункт площадью 9 м, а на каждые дополнительные 100 человек сверх 900 добавляют 1 м площади.

Прочность входов в убежище и ПРУ должны быть в два раза выше, чем перекрытия убежища и ПРУ.

Тамбуры-шлюзы позволяют постепенно наполнять убежище, не нарушая его герметичность. При его заполнении дверь в само убежище закрыта и открывается после закрытия входной двери тамбур-шлюза.

Эвакуация из заваленных убежищ проводится через запасной выход и по аварийным галереям, заканчивающихся шахтой и оголовком. Длина галереи не менее высоты здания.

#### **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УБЕЖИЩАМ:**

Оно обеспечивает непрерывное двухсуточное пребывание людей; Его располагают на незатопляемой местности;

Оно удалено от линии водостока и напорной канализации;

Через его объем не проходят транзитные инженерные коммуникации;

Входы и выходы имеют ту же степень защиты, что и основное помещение с аварийными выходами на случай завала.

Противорадиационные убежища (ПРУ) размещают в подвалах, вырытых котлованах и иногда на первых этажах домов.

Основные помещения ПРУ включают санпост и место укрывания людей, а вспомогательные - гардероб для грязной одежды, вентиляционную камеру.

Высота ПРУ должна быть от 1,7 до 1,9 м и на одного человека составляют 0,6 м. При вместимости более 300 человек в ПРУ предусматривают вентиляционную камеру с оборудованием.

Подача воздуха в убежище с помощью фильтровентиляционных установок позволяет регулировать влажностно-температурный режим (эффект улья), производить очистку воздуха от пыли и вредных веществ, осуществлять подпор давления внутри убежища, регенерировать и насыщать кислородом отработанный воздух.

В процессе эксплуатации убежища могут реализовываться три режима подачи и очистки воздуха:

1. Чистая вентиляция;

2. Очистка от ХОВ;

3. Регенерация воздуха;

Первый режим - количество воздуха не ограничивается и зависит от климатических условий района. При температуре 25°С рекомендуется подавать до 10 м<sup>3</sup>/час на одного человека. Режим

«чистая вентиляция» заключается в очистке воздуха от пыли с помощью фильтров ПФП-1000.

Второй режим - характеризуется пропуском воздуха через фильтры поглотители для его очистки от ХОВ. Количество воздуха должно обеспечивать требуемый влажностно-температурный режим и подпор воздуха.

Третий режим - воздух очищается от оксида углерода и влаги и характеризуется полной изоляцией объема убежища от внешней среды.

Обработка использованного воздуха проводится с помощью регенеративной установки РУ-150/6 и фильтра ФГ-70 с производительностью 70 м<sup>3</sup>/час.

В убежищах с двумя режимами подачи воздуха ставят комплекты ФВК-1, которые состоят из двух ПФП-1000 и трех ФПУ-200, и двух электроручных вентиляторов ЭРВ - 600/300

В убежищах с тремя режимами подачи воздуха устанавливают комплекты ФВК-2, которые дополнительно содержат регенеративную установку РУ-150/6 и фильтр ФГ-70.

В ПРУ вентиляция может быть естественной или механической с производительностью 8-13 м<sup>3</sup>/час на одного человека.

В лечебных ПРУ подача увеличивается в 1,5 раза. Использование в ПРУ электроручных вентиляторов должно обеспечивать до 3 м<sup>3</sup>/час на одного человека.

Важным ресурсом убежища является вода. Кроме водопровода должен быть запас по 3 литра воды на одного человека в сутки, которая хранится в специальных емкостях. В убежищах для медицинских целей запас составляет до 20 л/чел в сутки.

Правила использования убежища:

1. Убежище содержат в полной готовности к использованию;
2. Состояние систем воздухообеспечения, канализации и водозапаса, а так же герметичность убежища проверяют один раз в год.
3. Смена воды раз в неделю в напорных емкостях и раз в месяц в безнапорных емкостях.
4. Убежище должно быть закрыто.

#### **СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ.**

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) предназначены для исключения попадания в организм и на кожу человека отравляющих веществ, биологических средств и радиоактивных веществ.

Их применяют в условиях ЧС одновременно с любыми защитными мерами.

## **Классификация СИЗ:**

### *1. По назначению:*

- средства защиты органов дыхания, глаз и кожи лица;
- средства защиты кожи.

### *2. По способу защитного действия:*

- изолирующие;
- фильтрующие;
- медицинские средства защиты.

Для защиты людей, работающих на предприятиях химической, горнодобывающей и металлургической промышленности часто в качестве основного СИЗ, применяют промышленные противогазы и респираторы с коробками фильтрующего типа.

Промышленные противогазы защищают органы дыхания, глаза, лицо от воздействия используемых в производстве химических веществ.

Промышленные противогазы и респираторы оснащают фильтрующими коробками больших и малых габаритов.

Методы определения момента отработки противогазовой коробки:

По появлению запаха отравляющего вещества в объеме маски;

По увеличению веса противогазовой коробки. Для М и СО смена после увеличения веса на 35 и 50 граммов. Горловина и дно коробок закрывают пробкой после каждой работы.

По времени эксплуатации коробки. Для коробок марки Г с ПАФ и без него соответственно 80 и 100 часов.

Специальные: спектральный, микрохимический.

Корпуса коробок малых габаритов изготавливают из пластмассы: МКПФ и МКП соответственно с или без ПАФ. Их классифицируют теми же марками: А, В, Г, КД. Время эксплуатации таких коробок меньше, чем у больших коробок.

Время защитного действия коробок в реальных условиях колеблется в широких пределах и зависит от концентрации отравляющего вещества, температуры и влажности воздуха, физического состояния человека.

Показателем замены коробки с ПАФ может служить увеличение сопротивления дыханию до труднопереносимого, что указывает на засорение фильтра.

Фактическое время использования коробки зависит от ее защитных свойств, условий применения, правильности выбора марки коробки, тщательности подгонки противогаза, условия хранения.

Промышленный противогаз комплектуется лицевой маской ШМП 5 размеров, коробкой фильтрующей, соединительной трубкой и комплектом незапотевающих пленок.

К средствам индивидуальной защиты населения относят противогазы ГП-5 и ГП-7.

Противогаз ГП-5 состоит из лицевой части (ШМ-66МУ) изготавливаемых, а также фильтрующей коробки, утеплительной манжеты, незапотевающих пленок и сумки.

ШЛЕМ-МАСКА изготовлена из каучука, в нее вмонтированы очковый и клапанный узлы. Клапанный узел обеспечивает разделение вдыхаемого и выдыхаемого потоков воздуха.

КОРОБКА ФИЛЬТРУЮЩАЯ содержит ПАФ и шихту для фильтрации и поглощения отравляющего вещества.

НЕЗАПОТЕВАЮЩАЯ ПЛЕНКА - обеспечивает впитывание конденсирующейся влаги на очках, сохраняя их прозрачность. Влага впитывается в желатиновое покрытие на пленке, которое обращено вовнутрь маски.

УТЕПЛИТЕЛЬНАЯ ОБОЙМА - при морозе ( $-10^{\circ}\text{C}$ ) и более одевается на очки с внешней стороны маски, устраняет замерзание очков. Противогаз ГП-5М комплектуется шлем-маской 66МУ с переговорным устройством мембранного типа.

Органы дыхания детей защищают противогазы ПДФ-Д и ПДФ-Ш, последний используется для школьников до 17 лет.

Дети до 1,5 лет могут быть защищены в камерах КЗД-4 и КЗД-6.

При концентрации газов и паров в воздухе не более 10 - 15 ПДК часто используют противогазовые респираторы: РПГ-67, РУ-60М, РУ-60МУ. Они состоят из резиновых полумасок, фильтрующих патронов, клапанного блока, трикотажного обтюлятора и наголовника.

К ним выпускают фильтрующие патроны марок: А, В, Г, КД. Время их работы различно и для А8, А = 60 и 80 мин, В-50 мин, Г-20 мин, КД-30 мин. Это данные по РПГ-67.

*Изолирующие противогазы.*

Эти противогазы применяют независимо от состава окружающей среды в условиях недостатка или отсутствия кислорода.

Противогазы ИП-4 состоит из шлем-маски с соединительной трубой, дыхательного мешка и каркаса, регенеративного патрона с пусковым брикетом, незапотевающих пленок и утеплительной манжеты, сумки.

ШЛЕМ-МАСКА изолирует органы дыхания, глаза от среды и направляет выдыхаемый воздух в регенеративный патрон, обратно, уже очищенный от СО и влаги.

РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПАТРОН поглощает углекислый газ и влагу, выделяя кислород для дыхания.

ДЫХАТЕЛЬНЫЙ МЕШОК служит резервуаром для выдыхаемого воздуха и кислорода, выделяемого из регенеративного патрона. Клапан мешка снижает избыточное давление воздуха.

КАРКАС - в нем размещают мешок и сверху крепят регенеративный патрон.

Время работы в изолирующем противогазе:

1. Легкая физическая нагрузка - 180 мин.

2. Средняя физическая нагрузка - 60 мин.

3. Тяжелая физическая нагрузка - 30 мин.

Рабочий интервал температур от -40 до +40 °С. Шлем-маска имеет 4 размера и подгоняется как для ГП-5.

Ограничения в использовании фильтрующих противогазов:

1. ФП запрещено использовать в средах с содержанием кислорода до 16% по объему;

2. При наличии в воздухе плохо поглощаемых газов (метан, этан, пропан) указанный предел по кислороду повышается до 18% по объему;

3. Для органических веществ (аммиак и др.), поглощаемых без выделения тепла, концентрация в воздухе может быть до 2% по объему;

4. При разогреве коробки противогаза, вызываемого поглощением паро- или газообразных веществ, то их концентрация в воздухе не должна превышать 0,5% по объему;

5. Часто применение противогазов ограничивается нижним пределом взрываемости: сероуглерод-1%, бензол-1,4%, бензин-1,3%.

## **5.7 Меры по предупреждению чрезвычайных ситуаций и повышению устойчивости работы объекта**

**Повышение устойчивости работы объекта** достигается путем усиления наиболее уязвимых элементов и участков объекта. Для этого на каждом объекте заблаговременно планируется выполнение организационных и инженерно-технических мероприятий.

К выработке мероприятий по повышению устойчивости предприятий в условиях ЧС подходят, всесторонне оценивая их техническую, хозяйственную, и экономическую целесообразность. Мероприятия должны быть максимально увязаны с задачами, решаемыми в обычных условиях с целью обеспечения безаварийной

работы объекта, улучшения условий труда, совершенствования производственного процесса.

На существующих объектах мероприятия по повышению устойчивости их работы целесообразно проводить в процессе реконструкции или выполнения других ремонтно-строительных работ.

Основные мероприятия по повышению устойчивости работы объекта являются:

защита рабочих и служащих от оружия массового поражения; повышение прочности и устойчивости важнейших элементов объектов и совершенствование технологического процесса; повышение устойчивости материально-технического снабжения; повышение устойчивости управления объектом; разработка мероприятий по уменьшению вероятности возникновения вторичных факторов поражения и ущерба от них; подготовка к восстановлению производства после поражения объекта. Разработка и осуществление мероприятий по повышению устойчивости работы объекта в большинстве случаев проводится в обычных условиях, а часть выполняется при угрозе возникновения ЧС.

**Усиление прочности зданий, сооружений, оборудования** и их конструкций связано с большими затратами. Поэтому повышение прочностных характеристик целесообразно в том случае, если:

отдельные особо важные производственные здания и сооружения значительно слабее других по прочности; необходимо сохранить некоторые важные участки (цеха), которые могут функционировать самостоятельно.

При реконструкции существующих промышленных сооружений, так же как и при строительстве новых, следует применять облегченные междуэтажные перекрытия и лестничные марши, усиления их креплений к балкам; применять легкие, огнестойкие кровельные материалы. Обрушение этих конструкций и материалов принесет меньший вред оборудованию, чем тяжелые железобетонные перекрытия, кровельные и другие конструкции.

При угрозе возникновения ЧС в наиболее ответственных сооружениях могут вводиться дополнительные опоры для уменьшения пролетов, усиливаться наиболее слабые узлы и отдельные элементы несущих конструкций.

**Повышение устойчивости технологического и станочного оборудования** должно быть направлено на обеспечение его сохранности для выпуска продукции после возникновения ЧС.

Технологическое и станочное оборудование, измерительные и испытательные приборы несут ущерб не только от воздействия ударной волны ядерного взрыва, но и от обломков обрушивающихся элементов строительных конструкций и вторичных поражающих факторов.

Надёжно защитить все оборудование от воздействия ударной волны практически трудно, можно свести до минимума опасность разрушения и повреждения особо ценного и уникального оборудования, эталонных и некоторых видов контрольно-измерительных приборов.

Повышение устойчивости оборудования достигается путем усиления его наиболее слабых элементов, а также созданием запасов этих элементов, отдельных узлов и деталей, материалов и инструментов для ремонта и восстановления поврежденного оборудования. Большое значение имеет прочное закрепление на фундаментах станков, установок и другого оборудования, имеющих большую высоту и малую площадь опоры. Необходимо устройство растяжек и дополнительных опор для повышения их устойчивости на опрокидывание.

Некоторые виды технологического оборудования размещают вне здания - на открытой площадке территории объекта под навесами. Это исключит разрушение его обломками ограждающих конструкций.

Повышение устойчивости технологического процесса.

Насыщение современных технологических линий средствами автоматизации в значительной мере способствует совершенствованию технологических процессов, но делает эти процессы более уязвимыми к воздействию поражающих факторов ЧС. Поэтому одновременно с совершенствованием технологических процессов производства необходимо принимать меры по повышению их устойчивости.

Необходимым условием надежности технологического процесса является устойчивость системы управления и бесперебойное обеспечение всеми видами энергоснабжения. В случае выхода из строя автоматических систем управления предусматривается переход на ручное управление технологическим процессом в целом или отдельными его участками.

Повышение устойчивости технологического процесса достигается заблаговременной разработкой способов продолжения производства при выходе из строя отдельных станков, линий и даже отдельных цехов.

Для случаев значительных разрушений предусматривают замену сложных технологических процессов более простыми процессами с использованием устойчивых типов оборудования и контрольно-измерительных приборов.

На всех объектах разрабатываются способы безаварийной остановки производства по сигналу оповещения о возникновении ЧС, предусматривается отключение потребителей от источников энергии или поступления технологического сырья или перевода на пониженный режим работы.

**Повышение устойчивости систем энергоснабжения** играет значительную роль в жизнедеятельности промышленных районов и объектов народного хозяйства. Повышение устойчивости системы энергоснабжения достигается проведением как общегородских, так и объектовых инженерно-технических мероприятий. К ним относят: дублирование источников электроэнергии, газа, воды и пара путем прокладки нескольких подводящих электро-, газо-, водо- и пароснабжающих коммуникаций и последующего их закольцовывания; перенос инженерных и энергетических коммуникаций в подземные коллекторы, а распределительные пункты размещают в подвальных помещениях или в специально построенных прочных сооружениях. На тех предприятиях, где укладка подводящих коммуникаций в траншеях или тоннелях не представляется возможной, производится крепление трубопроводов к эстакадам, чтобы избежать их сдвига или сброса.

Для обеспечения проведения спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ и в первое время после возникновения ЧС создается резерв автономных источников электро- и водоснабжения. Обычно это бывают передвижные электростанции и насосные

агрегаты с автономными двигателями, например с двигателями внутреннего сгорания.

**Устойчивость систем электроснабжения объекта** повышается путем подключения его к нескольким источникам питания, удаленным один от другого на расстояние, исключающее возможность их одновременного поражения.

На объектах, имеющих тепловые электростанции, оборудуют приспособления для работы ТЭЦ на различных видах топлива, принимают меры по созданию запасов твердого и жидкого топлива, его укрытию и усилению конструкций хранилищ горючих материалов.

Большое значение для повышения устойчивости работы таких объектов имеет надежное снабжение водой. Прекращение подачи

воды может привести к приостановлению, производственного процесса и прекращению выпуска продукции даже тогда, когда отсутствуют разрушения от ЧС.

**Водоснабжение объекта** будет устойчивым и надежным, если объект питается от нескольких систем или от двух-трех независимых водоисточников. Гарантированное снабжение водой может быть обеспечено только от защищенного источника с автономным источником энергии. К таким источникам относятся артезианские и безнапорные скважины, которые присоединяются к общей системе водоснабжения объекта.

Для большей надежности и маневренности на случай аварии или ремонта на объектах создаются обводные линии и устраиваются перемычки, которым подают воду в обход поврежденных участков, разрушенных зданий и сооружений.

Пожарные гидранты размещаются на территории, которая не будет завалена в случае разрушения зданий и сооружений.

На объектах, потребляющих большое количество воды, применяется оборотное водоснабжение с повторным использованием воды для технических целей. Такая технология уменьшает общую потребность воды и повышает устойчивость водоснабжения объекта.

В городах и на объектах экономики вода, предназначенная для питья, очищается и обеззараживается в очистных устройствах, находящихся на водопроводных станциях.

В населенных пунктах сельской местности широко распространены подземные источники воды (шахтные колодцы, родники и др.). В них могут проникнуть радиоактивные и отравляющие вещества и различного вида бактерии. Поэтому проводятся инженерные мероприятия по защите водозаборов на подземных источниках воды.

**Для обеспечения устойчивого и надежного снабжения предприятия газом** предусматривается его подача в газовую сеть объекта от газорегуляторных пунктов. При проектировании, строительстве и реконструкции газовых сетей создаются закольцованные системы на каждом объекте народного хозяйства.

На случай выхода из строя газорегуляторных пунктов и газораздаточных станций устанавливаются обводные линии (байпасы).

Все узлы и линии газоснабжения располагаются, как правило, под землей, так как заглубление коммуникаций значительно уменьшает их поражение ударной волной ядерного взрыва и другими последствиями ЧС.

Кроме того, укрытие систем газоснабжения под землей значительно снижает возможность возникновения вторичных факторов поражения.

Для уменьшения пожарной опасности проводятся мероприятия, снижающие возможность утечки газа. На газопроводах устанавливаются автоматические запорные и переключающиеся устройства.

**Инженерно-технические мероприятия по повышению устойчивости систем теплоснабжения** решают путем защиты источников тепла и заглублением коммуникаций в грунт.

Тепловая сеть строится, как правило, по кольцевой системе, трубы отопительной системы прокладываются в специальных каналах. Запорные и регулирующие приспособления размещаются в смотровых колодцах и по возможности на территории, не заваливаемой при разрушении зданий и сооружений. На тепловых сетях устанавливается запорно-регулирующая аппаратура (задвижки, вентили и др.), предназначенная для отключения поврежденных участков.

**Мероприятия по повышению устойчивости системы канализации**

разрабатываются отдельно для ливневых, промышленных и хозяйственных (фекальных) стоков. На объекте оборудуются не менее двух выводов с подключением к городским канализационным коллекторам, а также устраиваются выводы для аварийных сбросов неочищенных вод в прилегающие к объекту овраги и искусственные углубления.

Для сетей и сооружений для подачи сжатого воздуха, кислорода, аммиака, хлора и других жидких и газообразных реактивов разрабатывают инженерно-технические мероприятия с целью предупреждения возникновения вторичных факторов поражения.

**Управление производством,** составляющее основу деятельности по повышению устойчивости работы объекта, должно быть непрерывным на всех этапах.

При разработке мер по обеспечению устойчивого управления производством весь персонал объекта в период угрозы возникновения ЧС делят на две группы: работающая смена, смена, находящаяся в загородной зоне на отдыхе. В этом случае создаются две-три группы управления (по числу смен), которые помимо руководства производством во время работы смен принимают на себя организацию и руководство спасательными и аварийно-восстановительными работами.

Для обеспечения надежного управления деятельностью объекта в условиях ЧС в одном из убежищ оборудуется пункт управления.

Диспетчерские пункты и радиоузлы размещаются по возможности в наиболее прочных сооружениях и подвальных помещениях.

Устойчивость средств связи может быть повышена прокладкой вторых питающих фидеров на АТС и радиоузел объекта.

В районе рассредоточения рабочих и служащих также оборудуют пункт управления объекта. Между городским и загородным пунктами управления устанавливается надежная связь, которая поддерживается в постоянной готовности. Для большинства объектов это будет телефонная связь через ближайшие узлы связи.

Формирования обеспечивают штатными радиостанциями, устанавливают режим их работы. В каждом убежище предусматривают установку телефонного аппарата, приемника трансляционной сети и по возможности радиостанции.

К организационным мероприятиям, повышающим устойчивость управления объекта, относится заблаговременная подготовка руководящих работников и ведущих специалистов к взаимозаменяемости. Для замены недостающих специалистов готовят людей из числа квалифицированных рабочих, хорошо знающих производство.

**Повышение устойчивости материально-технического снабжения объекта** обеспечивается созданием запасов сырья, материалов, комплектующих изделий, оборудования и топлива. Запасы материалов необходимы не только для обеспечения производственного процесса, но и для восстановления объекта в случае его повреждения при воздействии средств поражения.

Размеры неснижаемых запасов определяются для каждого объекта планирующими органами в зависимости от возможности их накопления, важности выпускаемой продукции и возможности надежного хранения.

Надежная защита резервов обеспечивается размещением их под землей, в приспособленных для этих целей отработанных горных выработках и естественных полостях. При определении мест хранения учитывается наличие на объекте транспортных средств и путей для быстрой и безопасной доставки различных материалов к местам их потребления на объекте.

Большое значение имеет своевременная и быстрая отправка готовой продукции потребителям. На некоторых объектах (нефтеперерабатывающих, химических) скопление готовой продукции может превратиться в крайне опасный источник

вторичных факторов поражения и создать угрозу как самому объекту, так и соседним предприятиям и жилому сектору.

В случае невозможности отправки имеющейся продукции потребителям ее вывозят за пределы зоны возможных разрушений, например на базу хранения в загородной зоне. При этом, как и для укрытия резервов, определяют способы и средства транспортировки, объемы хранилищ и условия хранения, а в случае необходимости и технологические мероприятия по нейтрализации действия агрессивных продуктов как на местах производства и хранения, так и в процессе перевозок.

### **Мероприятия по уменьшению вероятности возникновения вторичных факторов поражения и ущерба от них.**

Защита от вторичных факторов поражения должна проводиться одновременно с другими мероприятиями по повышению устойчивости и постоянно совершенствоваться в ходе работы объекта.

На объектах, связанных с выпуском и хранением горючих и сильнодействующих ядовитых веществ, учитывают характер и масштабы возможных аварий, определяются мероприятия по спасению людей и материальных ценностей, пути и способы ликвидации ЧС.

После выявления возможных источников возникновения вторичных факторов принимаются меры к предотвращению возникновения и распространения их воздействия на объект и окружающие районы или снижения до минимума.

На объектах, технологический процесс которых связан с применением пожароопасных, взрывоопасных и сильнодействующих ядовитых веществ, устанавливается необходимый минимум их запасов.

Для сокращения возможного ущерба емкости с горючими и сильнодействующими ядовитыми веществами размещают в заглубленных помещениях, обваловывают резервуары, устраивают от них специальные отводы в более низкие участки местности (овраги, лощины). Немаловажное значение имеет применение автоматических и других устройств для отключения систем, разрушение которых может вызвать вторичные факторы поражения.

Для предотвращения возникновения и распространения начавшихся пожаров большое значение имеет разборка малоценных сгораемых строений (сарая, заборов), очистка территории объекта от разбросанных легковозгораемых материалов.

На непрерывных технологических линиях, кроме перечисленных мероприятий, могут быть установлены водяные

завесы, отсекающие участки, в которых возникло пламя, от остальной магистрали.

При реконструкции объектов предусматриваются противопожарные разрывы, условия для маневра пожарных сил в период тушения или локализации пожаров, сооружение специальных противопожарных резервуаров с водой.

Для предотвращения пожаров в зданиях и сооружениях применяются огнестойкие конструкции, огнезащитная обработка сгораемых элементов, а также специальные противопожарные преграды.

Для защиты объекта или отдельных его цехов в зоне возможного подтопления могут строиться дамбы. Такое строительство обычно планируется в общегородском масштабе. Таким образом, в каждом конкретном случае проводят анализ возможного ущерба от вторичных факторов поражения и пути его снижения.

Подготовка к восстановлению производства после поражения объекта.

Готовность объекта в короткие сроки возобновить выпуск продукции является важным показателем устойчивости его работы.

В результате возникновения ЧС объект может получить полную, сильную, среднюю или слабую степень разрушения. При получении объектом полных или сильных разрушений вряд ли будет целесообразно вновь налаживать производство в условиях ЧС. При получении же объектом слабых или средних разрушений восстановление производства вполне реально. К восстановлению производства после таких разрушений объект и его персонал готовят заблаговременно.

Как правило, планы и проекты восстановления производства разрабатываются в двух вариантах - на случай получения объектом слабых и средних разрушений.

Для этих условий определяются характер и объем первоочередных восстановительных работ.

При разработке планов и проектов восстановления, а также расчете сил и средств необходимо исходить из того, что восстановление объекта может носить временный характер. В основу планов и проектов закладывается требование — как можно скорее возобновить выпуск продукции. Поэтому в проектах восстановления допустимы (в разумных пределах) отступления от принятых строительных, технических и иных норм до размещения отдельных элементов во временных облегченных сооружениях, под легкими навесами и на открытом воздухе.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. Постник, М.И. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях/М.И.Постник.- Мн.: ВШ, 2003 – 398 с.
2. Дорожко, С.В. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность.учебно – методическое пособие Часть 1. Чрезвычайные ситуации и их предупреждение. – 2-е изд. / С.В. Дорожко, В.Т.Пустовит, Г.И.Морзак. – Мн.: «Дикта», 2008.- 284 с.
3. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность. Учебно-методическое пособие Часть 2. Система выживания населения и защита территорий в чрезвычайных ситуациях. – 2-е изд. /С.В.Дорожко [и др.] –Мн.: «Дикта», 2007. – 400 с.
4. Дорожко, С.В. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность. учеб.-метод.пособие Часть

### Дополнительная литература

5. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для ВУЗов. М.: ВШ, 1999. – 448 с.
6. Чернуха, Г.А., Лазаревич Н.В., Лаломова Т.В. Радиационная безопасность. Учебное пособие. Мн.: ИВЦ Минфина, 2006. – 236 с.
7. Емельянов В.М., Кожанов В.Н., Некрасов П.А. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Учебное пособие. М.: Академический проект, 2005. 480 с.
8. Бударков, В.А. Радиологический справочник/ В.А.Бударков, В.А.Киршин, А.Е.Антоненко. - Мн.: Ураджай, 1992. - 336 с.
9. Максимов М.Т., Оджагов Г.О. Радиоактивные загрязнения и их измерение. Учебное пособие. М.: ЭАИ, 1989. – 304 с.
10. Радиация. Дозы, эффект, риск. Перевод с английского Ю.А.Банникова. – М.: Мир, 1990. 79 с.
11. Козлов В.Ф. Справочник по радиационной безопасности. – М.: Энергоиздат, 1991. 284 с.
12. Кузнецов И.Н. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие. - Мн.: Амалфея, 2002. - 342 с.
13. Закон РБ «О радиационной безопасности населения» от 05.01.1998 № 122.

14. Закон РБ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 05.05.1998 г. №143.

15. Закон РБ «О гражданской обороне» от 26.11.2006 г. № 183.

**Лепшая** Наталья Агафоновна  
**Лепший** Александр Парфенович  
**Шишков** Сергей Викторович

**БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТНИКОВ  
ОРГАНИЗАЦИИ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ  
СИТУАЦИЯХ**

**Пособие  
для слушателей специальности  
1-59 01 01 «Охрана труда в машиностроении  
и приборостроении»  
заочной формы обучения**

Подписано к размещению в электронную библиотеку  
ГГТУ им. П. О. Сухого в качестве электронного  
учебно-методического документа 26.01.17.

Рег. № 10Е.

<http://www.gstu.by>