

Учреждение образования Федерации профсоюзов Беларуси
«Международный университет «МИТСО»

Факультет: юридический

Кафедра: социально-гуманитарных дисциплин

СОГЛАСОВАНО

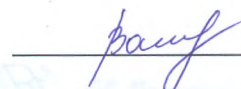
Заведующий кафедрой

 А.Н. Пастушеня

30. 04 2026 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель декана факультета

 Т.А. Вабищевич

07. 07. 2026 г.

**ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ОБЪЕКТОВ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЙ. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

для специальностей: 6-05-0421-01 Правоведение
6-05-0421-03 Экономическое право

Составитель: З.С. Ковалевич, профессор кафедры социально-гуманитарных дисциплин учреждения образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет МИТСО», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Рассмотрено и рекомендовано к утверждению на заседании кафедры социально-гуманитарных дисциплин
30. 04. 2026 г., протокол № 11

Утверждено на заседании научно-методического совета учреждения образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО»

07. 07. 2026 г., протокол № 6

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

кафедра мониторинга и менеджмента Международного государственного экологического института имени А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета (заведующий кафедрой – доктор сельскохозяйственных наук, профессор С.Е. Головатый);

С.В. Киселев, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности человека УО «Белорусский государственный технологический университет», кандидат технических наук

Регистрационный № УД-076-26/7

Регистрационное свидетельство № 1862648231 от 12.08.2026

АКТУАЛИЗИРОВАН

заседание кафедры _____

_____ учреждения
образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет
МИТСО»

_____ 20 _____, протокол № _____

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА.....	6
I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	36
Раздел (Модуль) 1. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций	36
Тема 1.1. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности человека.....	36
Тема 1.2. Краткая характеристика чрезвычайных ситуаций (ЧС). ЧС, наиболее характерные и вероятные для Республики Беларусь.....	40
Тема 1.3. Чрезвычайные ситуации, вызываемые применением современного оружия массового поражения	48
Тема 1.4. Предупреждение чрезвычайных ситуаций и реагирование на них..	53
Тема 1.5. Система мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.....	58
Тема 1.6. Действия органов управления, сил государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, гражданской обороны, населения в чрезвычайных ситуациях	70
Тема 1.7. Обеспечение пожарной безопасности на объектах производственного и гражданского назначения. Порядок действий граждан при пожарах в зданиях.....	95
Тема 1.8. Первая доврачебная помощь пострадавшим в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера	108
Раздел (Модуль) 2. Радиационная безопасность	137
Тема 2.1. Основные сведения о радиоактивности	137
Тема 2.2. Биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения на организм человека.....	148
Тема 2.3. Радиоэкологическая обстановка в Республике Беларусь после аварии на Чернобыльской АЭС	157
Тема 2.4. Обеспечение радиационной безопасности. Основные меры защиты населения от радиационного воздействия при авариях на атомных электростанциях.....	172
II. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	192
Темы практических занятий.....	192
III. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	195
Тренировочные тесты	195
Перечень вопросов для подготовки к зачету	200
IV. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	202
Литература для подготовки к занятиям	202

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Создание электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК) по изучаемым в вузе дисциплинам становится важным подходом в обеспечении учебного процесса на всех ступенях получения высшего образования. В современном образовательном процессе все большее значение придается самостоятельной работе студентов в изучении программного материала. ЭУМК позволяет активизировать самостоятельную работу студента с использованием современных средств коммуникации – компьютеров, мобильной связи, электронной почты и др.

ЭУМК включает все информационные компоненты и методы усвоения учебного материала, дает полное представление об объеме информации по изучаемой дисциплине, о промежуточном контроле знаний, требованиях к допуску и сдаче экзамена (зачета).

Разработка ЭУМК – процесс творческий, требующий использования постоянно совершенствующихся технологий обучения, способов подачи новейшей информации, мотивации студентов к эффективному усвоению современных знаний по дисциплине.

Интегрированная учебная дисциплина «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» относится к циклу общепрофессиональных дисциплин (государственный компонент и компонент дополнительного образования), изучение которой в учреждениях высшего образования Республики Беларусь осуществляется в рамках компетентностной модели подготовки специалиста. Содержание дисциплины имеет практико-ориентированный характер.

Учебная дисциплина «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» включает обязательные для изучения на первой ступени высшего образования в учреждениях высшего образования Республики Беларусь дисциплины:

Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций (ЧС) – учебная дисциплина, предметом изучения которой является система знаний о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, их воздействии на жизнь и здоровье людей и природную среду, средствах и способах защиты от ЧС, возникающих при ведении военных действий.

Радиационная безопасность – учебная дисциплина, предметом изучения которой является система знаний о мероприятиях по охране здоровья человека, общества и популяции в целом от вредного воздействия ионизирующих излучений.

В электронный учебно-методический комплекс входят следующие компоненты:

1. Пояснительная записка.
2. Учебная программа по дисциплине «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» «Международного университета «МИТСО».

3. Теоретический раздел (курс лекций по программе дисциплины «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность»).

4. Практический раздел (темы практических занятий по программе дисциплины «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность»).

5. Раздел контроля знаний (перечень вопросов к зачету, тренировочные тесты для самоконтроля).

6. Вспомогательный раздел (рекомендуемая литература, ссылки на видеоролики и учебные фильмы, презентации).

Учреждение образования Федерации профсоюзов Беларуси
«Международный университет «МИТСО»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
учреждения образования
Федерации профсоюзов Беларуси
«Международный университет «МИТСО»



М.А. Юрочкин

2024 г.

Регистрационный № УД-022/01-24/уч.

**ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ОБЪЕКТОВ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЙ. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей**

6-05-0421-01 Правоведение

6-05-0421-03 Экономическое право

2024 г.

Контрольный экземпляр

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов высшего образования (общее высшее образование) ОСВО 6-05-0421-01-2022 для специальности 6-05-0421-01 «Правоведение», ОСВО 6-05-0421-02-2022 для специальности 6-05-0421-03 «Экономическое право», утвержденных Постановлением Министерства образования Республики Беларусь 01.09.2023 г. № 297; типовой учебной программы «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» для учреждений высшего образования, утвержденной 14.06.2013, регистрационный № ТД-ОН.005/тип. и учебных планов учреждения образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО» для специальностей 6-05-0421-01 «Правоведение» и 6-05-0421-03 «Экономическое право»

СОСТАВИТЕЛЬ:

З. С. Ковалевич, профессор кафедры социально-гуманитарных дисциплин учреждения образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой социально-гуманитарных дисциплин учреждения образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО» (протокол № 11 от 18.05.2024);

Научно-методическим советом учреждения образования Федерации профсоюзов Беларуси «Международный университет «МИТСО» (протокол № 12 от 01.07.2024)

Нормоконтроль
ведущий специалист
УИУ

Т.Д. Мухомов

Зав. библиотекой
О.О. Бабаринская

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» относится к циклу общенаучных и общепрофессиональных дисциплин (компонент дополнительного образования).

Учебная дисциплина «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» предназначена для обучающихся на первой ступени высшего образования

Цель изучения дисциплины «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» в учреждениях высшего образования – получение теоретических знаний и практических навыков по безопасности жизнедеятельности в современных условиях и организации защиты населения и объектов при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций в мирное и военное время.

Задачи учебной дисциплины:

освоение студентами системы знаний, умений, видов деятельности и правил поведения, направленных на формирование способности предупреждать воздействие вредных и опасных факторов среды обитания или минимизировать их последствия для сохранения жизни и здоровья и обеспечения нормальных условий жизнедеятельности;

обучение навыкам к действиям в чрезвычайных ситуациях, возникающих в мирное время и при возникновении опасностей при ведении военных действий или вследствие этих действий;

приобретение навыков в оказании первой помощи пораженным в чрезвычайных ситуациях, при несчастных случаях на производстве и в быту при наличии угрозы для их жизни до прибытия скорой медицинской помощи;

получение системы знаний о мероприятиях по охране здоровья человека, общества и популяции в целом от вредного воздействия ионизирующих излучений (ИИ);

получение знаний по мерам защиты (срочным и долгосрочным) от радиационного воздействия при авариях на атомных электростанциях и других радиационно-опасных объектах.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Успешное усвоение учебной дисциплины должно основываться на современных научных познаниях в области биологии, экономики, техники безопасности, охраны труда, экологии, физиологии, политологии, правоведения.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Программа составлена с учетом межпредметных связей с учебными дисциплинами государственного компонента (конституционное право; административное право; экологическое право) и дисциплинами компонента учреждения высшего образования (безопасность жизнедеятельности человека).

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» должно обеспечить у обучающихся формирование **базовых профессиональных компетенций** (БПК 20, БПК 22): применять основные методы защиты населения от негативных факторов антропогенного, техногенного, естественного происхождения и воздействия радиации.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

теоретические основы обеспечения безопасности жизнедеятельности человека в современных условиях с учетом профиля профессиональной подготовки;

содержание мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций;

порядок оказания первой помощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях и при возникновении опасностей при ведении военных действий или вследствие этих действий;

порядок оказания психологической само- и взаимопомощи пострадавшим в чрезвычайных ситуациях;

содержание мероприятий по обеспечению устойчивости функционирования организаций в условиях чрезвычайных ситуаций и опасностей, возникающих (возникших) при ведении военных действий или вследствие этих действий;

основы радиационной безопасности человека и его выживания в условиях радиоактивного загрязнения;

права и обязанности граждан в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (ЧС).

уметь:

пользоваться методиками прогнозирования, оценки обстановки в чрезвычайных ситуациях и принимать меры по их предупреждению на своих участках работы;

правильно действовать в условиях чрезвычайных ситуаций и опасностей, возникающих (или возникших) при ведении военных действий или вследствие этих действий и принимать соответствующие решения;

выживать в условиях чрезвычайных ситуаций и опасностей, возникающих (или возникших) при ведении военных действий или вследствие этих действий;

организовывать работу по обеспечению безопасности в чрезвычайных ситуациях;

использовать средства коллективной и индивидуальной защиты;

владеть:

понятиями и категориями в сфере защиты населения и объектов от чрезвычайных ситуаций и радиационной безопасности;

навыками действий по защите населения в условиях чрезвычайных ситуаций.

Содержание учебной дисциплины «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» соответствует основным

национальным интересам Республики Беларусь в экономической, социальной, экологической и других сферах жизнедеятельности. Безопасность жизнедеятельности человека является составляющей Концепции национальной безопасности Республики Беларусь. Одним из стратегических национальных интересов Республики Беларусь является обеспечение благополучия граждан, создание комфортных условий для жизнедеятельности и развития личностного потенциала.

В настоящее время невозможно обеспечить конституционные права граждан, прежде всего, право на жизнь, охрану здоровья и компенсацию его ущерба в результате техногенных аварий и катастроф, экологических правонарушений, стихийных бедствий, а также реализовать политику устойчивого социально-экономического развития страны без решения проблемы предупреждения чрезвычайных ситуаций.

Учебная дисциплина «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» тесно связана с такими учебными дисциплинами как «Физика», «Охрана труда», «Основы права», «Экологическое право». Связь с этими учебными дисциплинами дает возможность студентам глубже понять и рассматривать основные категории, понятия, основы построения корректной аргументации по проблемам, изучаемых студентами дисциплин, написании курсовых и дипломных работ.

Для изучения учебной дисциплины «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность» необходимы знания, полученные при изучении в средней школе предметов «Химия», «Физика», «Биология», «География», «Обществоведение».

Термины и определения основных понятий в разделах типовой учебной программы изложены в соответствии с действующим законодательством.

Распределение аудиторных часов по видам занятий и семестрам.

Виды и формы аттестации

Семестр	Количество академических часов							Форма текущей аттестации
	Всего	Аудит.	Из них					
			Лекции	Лабор. занятия	Практ. занятия	Семинары	УСР ¹	
Очная (дневная) форма получения высшего образования								
3	44	34	24		10			зач.
Всего	44	34	24		10			
Заочная форма получения высшего образования (6-05-0421-01 «Правоведение»)								
4	44	8	6		2			зач.
Всего	44	8	6		2			
Заочная (сокращенная) форма получения высшего образования (6-05-0421-01 «Правоведение»)								
4	44	4	4					зач.
Всего	44	4	4					

¹ Управляемая самостоятельная работа

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел I. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций

Тема 1.1. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности человека

Цель, задачи и структура учебной дисциплины, ее место и роль в системе мер по обеспечению безопасности.

Опасности, их классификация и идентификация (по основным сферам жизнедеятельности и по объектам). Основные понятия теории безопасности.

Основные положения теории риска. Источники угроз и угрозы национальной безопасности (внешние и внутренние). Концепция национальной безопасности Республики Беларусь (основные положения).

Законодательство Республики Беларусь в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Тема 1.2. Краткая характеристика чрезвычайных ситуаций (ЧС). ЧС, наиболее характерные и вероятные для Республики Беларусь

Понятие и признаки чрезвычайной ситуации природного и техногенного характера. Классификация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Природные чрезвычайные ситуации. Источники чрезвычайных ситуаций природного характера. Опасные геологические, метеорологические, гидрологические явления, пожары в природных экосистемах (ураганы, лесные и торфяные пожары, ливни, засухи, наводнения).

Биологическая опасность. Инфекционные заболевания людей (эпидемии и пандемии) отравления и токсические поражения людей. Особо опасные инфекционные болезни людей.

Массовые заболевания животных (эпизоотии), отравления сельскохозяйственных животных, массовая гибель диких животных. Особо опасные инфекционные болезни животных.

Массовое поражение растений и лесных массивов болезнями и вредителями (эпифитотии). Особо опасные инфекционные болезни и вредители растений. Зоны и очаги биологического поражения.

Техногенные чрезвычайные ситуации.

Чрезвычайные ситуации, вызванные транспортными происшествиями, при перевозке людей и опасных грузов.

Чрезвычайные ситуации, вызванные авариями на химически опасных объектах (ХОО) с выбросом аварийно химически опасных веществ (АХОВ). Краткая характеристика АХОВ, воздействие на здоровье человека. Зоны химического загрязнения.

Чрезвычайные ситуации, вызванные авариями на пожароопасных и взрывоопасных объектах. Классификация пожароопасных и взрывоопасных объектов.

Радиационная опасность. Объекты атомной энергетики, расположенные в

непосредственной близости от границ Республики Беларусь, представляющие потенциальную опасность для республики. Опасные природные явления и процессы.

Тема 1.3. Чрезвычайные ситуации, вызываемые применением современного оружия массового уничтожения

Современные средства массового поражения, их краткая характеристика.

Ядерное оружие. Поражающие факторы ядерного взрыва. Характеристика очага ядерного поражения. Возможные последствия ядерной войны.

Химическое оружие. Краткая характеристика химических отравляющих веществ. Способы применения химического оружия (авиационные бомбы, артиллерийские снаряды, выливные авиационные приборы (ВАП), а также баллистические, крылатые ракеты (БЛА), пушечные, гаубичные и реактивные химические боеприпасы, химические фугасы и генераторы аэрозолей).

Биологическое оружие. Биологические средства поражения (бактерии, вирусы, риккетсии, хламидии, грибы). Способы применения биологического оружия (создание биологического аэрозоля, заражающего воздух приземных слоев атмосферы; использование инфицированных переносчиков для трансмиссивного заражения людей; скрытое (диверсионное) заражение пищевых продуктов, питьевой воды, воздуха помещений, других объектов внешней среды). Действия населения в очагах химического и биологического поражения.

Международные документы о запрещении применения оружия массового уничтожения. Декларация о запрещении применения ядерного и термоядерного оружия, 1961; Договор о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО, 1963); Договор о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, космическом пространстве и под водой (1963); Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (ДВЗЯИ, 1996); Договор о запрещении ядерного оружия (ДЗЯО, 2021).

Конвенция о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и его уничтожении, 1997; Конвенция о запрещении разработки, производства и накопления запасов бактериологического (биологического) и токсинного оружия и об их уничтожении, 1975.

Тема 1.4. Предупреждение чрезвычайных ситуаций и реагирование на них

Понятие предупреждения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС): понятие, состав, основные задачи, принципы построения, уровни (четыре уровня: республиканский, территориальный, местный и объектовый). Режимы функционирования ГСЧС (режим повседневной деятельности, режим повышенной готовности и чрезвычайный режим).

Силы ликвидации чрезвычайных ситуаций (подразделения по чрезвычайным ситуациям; территориальные и объектовые гражданские формирования гражданской обороны; организации здравоохранения и медицинские формирования, предназначенных для оказания медицинской помощи населению, пострадавшему при чрезвычайных ситуациях; организации ветеринарной службы и станции защиты растений Министерства сельского хозяйства и продовольствия; аварийно-спасательные службы и республиканские органы государственного управления и др.)

Средства ликвидации чрезвычайных ситуаций (средства, предназначенные для организации, проведения и обеспечения аварийно-спасательных работ: средства связи и управления, аварийно-спасательная техника, оборудование, инструменты, средства индивидуальной защиты, информационные базы данных и иные средства).

Оперативное управление и информационное обеспечение ГСЧС.

Гражданская оборона (ГО), ее структура и основные задачи.

Органы управления и силы ГО. Организация гражданской обороны объекта. Критерии надежности защиты персонала в ЧС.

Тема 1.5. Система мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера

Основные задачи системы мониторинга чрезвычайных ситуаций (СМПЧС).

Организация проведения мониторинга чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в Республике Беларусь.

Способы наблюдения за источниками чрезвычайных ситуаций (наземный, авиационный и космический мониторинг).

Прогнозирование природных чрезвычайных ситуаций.

Планирование видов деятельности для решения проблем безопасности. Обеспечение безопасности объектов экономики и природной среды. Промышленная безопасность. Безопасность объектов энергетики, транспорта, сельскохозяйственного производства. Экологическая безопасность.

Общие понятия об устойчивости функционирования и физической устойчивости объектов экономики в чрезвычайных ситуациях.

Тема 1.6. Действия органов управления, сил государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, гражданской обороны и населения в чрезвычайных ситуациях

Система оповещения населения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий: понятие, уровни, основная задача.

Сигналы и средства оповещения населения в ЧС.

Жизнеобеспечение населения и сил ликвидации в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера (обеспечение водой, продуктами питания, жильем, предметами первой необходимости;

информационное, медицинское, санитарно-эпидемиологическое, транспортное и коммунально-бытовое обеспечение).

Меры безопасности при проведении массовых мероприятий (понятие массового мероприятия, права и обязанности участников и организаторов массовых мероприятий; сотрудников ОВД и представителей общественности, выполняющих обязанности по охране общественного порядка).

Основные мероприятия защиты населения в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера и условия их применения (укрытие, временное отселение, использование средств индивидуальной защиты, медицинская защита, аварийно-спасательные и другие неотложные работы).

Ликвидация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: понятие, основные мероприятия, силы и средства.

Защита населения и объектов в условиях чрезвычайного и военного положения (понятие чрезвычайного и военного положения, основания для их введения; чрезвычайные меры и временные ограничения (приостановления) в условиях чрезвычайного положения. Обязанности граждан в период военного положения, меры по обеспечению военного положения).

Международные террористические организации. Террористические и экстремистские организации, запрещенные в Республике Беларусь.

Защита населения и объектов в условиях международного терроризма.

Тема 1.7. Обеспечение пожарной безопасности на объектах производственного и гражданского назначения. Порядок действий граждан при пожарах в зданиях

Понятие пожара, классификация пожаров. Основные причины пожаров. Классификация помещений по взрывопожарной и пожарной опасности и огнестойкости. Планирование противопожарных мероприятий. Порядок действий при возникновении пожара в производственных и гражданских зданиях. Особенности поведения при пожаре в многоэтажных зданиях, в том числе зданиях повышенной этажности. Основные огнетушащие вещества. Первичные средства пожаротушения. подручные средства защиты кожи, глаз и органов дыхания при пожаре. Правила эвакуации людей при пожаре. Меры безопасности при нахождении в задымленных помещениях.

Обеспечение пожарной безопасности при эксплуатации бытовых электроприборов. Предупреждение пожара и взрыва при эксплуатации бытового газового оборудования.

Тема 1.8. Первая доврачебная помощь пострадавшим в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера

Определение понятия «первая помощь». Перечень состояний, требующих оказания первой помощи. Общие принципы оказания первой помощи пораженным в чрезвычайных ситуациях. Определение признаков жизни человека при отсутствии сознания. Остановка дыхания и кровообращения. Понятие о клинической смерти. Последовательность мероприятий по оживлению организма.

Первая помощь при поражении электрическим током, молнией, при ожогах, отморожении, утоплении. Последовательность и содержание мероприятий по оказанию первой помощи. Способы освобождения пораженного от воздействия электрического тока, меры личной безопасности. Особенности поражения атмосферным электричеством (молнией) при грозовых разрядах, первая помощь.

Первая помощь при ожогах, отморожении. Ожоги (пламенем, паром, раскаленными предметами и др.). Последовательность и содержание мероприятий по оказанию первой помощи. Отморожение, мероприятия по оказанию первой помощи (по этапам).

Первая помощь при утоплении. Утопление. Способы извлечения тонущего человека из воды, меры личной безопасности. Виды утопления, особенности оказания первой помощи при истинном утоплении.

Первая помощь при ранениях, наружном кровотечении, переломах костей. Основные правила и техника наложения бинтовых повязок. Особенности оказания первой помощи при проникающих ранениях грудной клетки, правила наложения герметизирующей повязки. Мероприятия по оказанию первой помощи при проникающих ранениях живота. Временная остановка наружного кровотечения (пальцевое прижатие артерии, давящая повязка, максимальное сгибание конечности в суставе, наложение жгута кровоостанавливающего и др.). Особенности оказания первой помощи при переломах позвоночника, фиксация шейного отдела позвоночника подручными средствами. Обеспечение неподвижности костей конечностей при переломах с помощью подручных средств. Правила транспортировки пораженных.

Раздел II. Радиационная безопасность

Тема 2.1. Основные сведения о радиоактивности

Общие сведения о радиоактивности, радионуклидах. Ионизирующие излучения (ИИ), их характеристика. Основные свойства ИИ (проникающая и ионизирующая способность).

Источники ионизирующего излучения. Природные источники (космическое излучение и земная радиация). Проблема радона в окружающей среде.

Антропогенные источники ионизирующих излучений.

Дозиметрические величины и единицы их измерения. Приборы для измерения и контроля ионизирующих излучений.

Тема 2.2. Биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения на организм человека

Биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения на организм человека. Действие различных видов ионизирующего излучения на организм. Чувствительность органов и тканей к воздействию ионизирующего излучения. Радиочувствительность и радиостойчивость. Критические органы. Накопление радионуклидов в организме человека. Внешнее и внутреннее

облучение. Детерминированные и стохастические эффекты. Острая и хроническая лучевая болезнь.

тема 2.3. радиоэкологическая обстановка в Республике Беларусь после аварии на Чернобыльской АЭС

Международная шкала ядерных событий. Анализ причин катастрофы на ЧАЭС. Основные радионуклиды, выпавшие на территорию республики после катастрофы на Чернобыльской АЭС, их характеристика, последствия воздействия на организм человека. Особенности миграции радионуклидов в окружающей среде.

Экологические, экономические и социальные последствия чернобыльской катастрофы для Республики Беларусь.

Прогнозирование радиоактивного загрязнения территории Республики Беларусь. Карта радиоактивного загрязнения территории Республики Беларусь.

Зоны радиоактивного загрязнения территории Республики Беларусь после катастрофы на ЧАЭС (5 зон), правовой режим в каждой зоне.

Тема 2.4. Обеспечение радиационной безопасности. Основные меры защиты населения от радиационного воздействия при авариях на атомных электростанциях

Международные организации в области радиационной безопасности: МКРЗ (ICRP – Международная комиссия по радиологической защите), НКДАР (UNSCEAR) – Научный комитет по действию атомной радиации, МАГАТЭ (IAEA) – Международное агентство по атомной энергии.

Основные принципы радиационной безопасности. Классификация мер защиты населения от техногенного облучения в результате аварий на атомных электростанциях.

Срочные меры защиты населения: эвакуация, дезактивация людей, укрытие, защита органов дыхания, йодная профилактика. Рекомендации по ограничению потребления потенциально загрязненных радионуклидами пищевых продуктов.

Долгосрочные меры защиты населения: переселение, защитные мероприятия в агропромышленном комплексе, восстановительные меры. Законодательство Республики Беларусь в области радиационной безопасности. Допустимые уровни облучения для населения и персонала.

Принципы питания в условиях радиации. Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов в продуктах питания и воде (РДУ-99). Мероприятия по снижению накопления радионуклидов в продуктах питания.

Мероприятия по реабилитации радиоактивно загрязненных территорий. Рекомендации по ведению сельскохозяйственного производства на территории радиационного загрязнения.

Обеспечение радиационной безопасности при обращении с радиоактивными отходами. Законодательство Республики Беларусь в области обращения с радиоактивными отходами.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Очная форма получения высшего образования

для специальностей: 6-05-0421-01 Правоведение;
6-05-0421-03 Экономическое право

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия		
3 семестр							
1.	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций						
1.1.	Теоретические основы безопасности жизнедеятельности человека	2					УО
1.2.	Краткая характеристика чрезвычайных ситуаций (ЧС). ЧС, наиболее характерные и вероятные для Республики Беларусь	2	2				УО, Э, Р, Пр
1.3.	Чрезвычайные ситуации, вызываемые применением современного оружия массового уничтожения	2					УО
1.4.	Предупреждение чрезвычайных ситуаций и реагирование на них	2					УО
1.5.	Система мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	2					УО
1.6.	Действия органов управления, сил государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, гражданской обороны, населения в чрезвычайных ситуациях	2	2				Пр, Р, Э, ЗТТ(ТА)
1.7.	Обеспечение пожарной безопасности на объектах производственного и гражданского назначения. Порядок действий граждан при пожарах в зданиях	2	2				УО, Э, Р, Пр
1.8.	Первая доврачебная помощь пострадавшим в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера	2	2				УО, Пр, Р,
2.	Радиационная безопасность						
2.1.	Основные сведения о радиоактивности	2					УО
2.2.	Биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения на организм человека	2					УО
2.3.	Радиоэкологическая обстановка в Республике Беларусь после аварии на Чернобыльской АЭС	2					УО
2.4.	Обеспечение радиационной безопасности. Основные меры защиты населения от радиационного воздействия при авариях на атомных электростанциях	2	2				Э, Р, Пр, ЗТТ(ТА)
	Итого	24	10				зач.

Заочная форма получения высшего образования

для специальности 6-05-0421-01 Правоведение

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия		
4 семестр							
1.	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций						
1.2.	Краткая характеристика чрезвычайных ситуаций (ЧС). ЧС, наиболее характерные и вероятные для Республики Беларусь	2					УО
1.6.	Действия органов управления, сил государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, гражданской обороны, населения в чрезвычайных ситуациях	2					УО
2.	Радиационная безопасность						
2.4.	Обеспечение радиационной безопасности. Основные меры защиты населения от радиационного воздействия при авариях на атомных электростанциях	2	2				УО, Р, Э, Пр.
	Итого	6	2				зач.

Заочная (сокращенная) форма получения высшего образования

для специальности 6-05-0421-01 Правоведение

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия		
4 семестр							
1.	Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций						
1.6.	Действия органов управления, сил государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, гражданской обороны, населения в чрезвычайных ситуациях	2					УО
2.	Радиационная безопасность						
2.4.	Обеспечение радиационной безопасности. Основные меры защиты населения от радиационного воздействия при авариях на атомных электростанциях	2					УО
	Итого	4					зач.

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В. Н. Безопасность жизнедеятельности человека : учебник / В. Н. Босак, З. С. Ковалевич. – Минск : РИВШ, 2023. – 404 с.
2. Ковалевич, З. С. Безопасность жизнедеятельности человека : практикум / З. С. Ковалевич, В. Н. Босак. – Минск : МИТСО, 2024. – 380 с.
3. Ерёмин, А. П. Инженерная защита населения в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие для учреждений высшего образования / А. П. Ерёмин, А. Д. Булва. – Минск : УГЗ, 2019. – 137 с.
4. Прищепа, И. М. Безопасность жизнедеятельности человека : учеб. пособие / И. М. Прищепа, В. А. Ключев, А. Н. Дударев. – Минск : Выш. шк., 2020. – 328 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

5. Акулич, М. П. Порядок обеспечения и расчет потребности средств индивидуальной защиты : метод. указания / М. П. Акулич [и др.]. – Горки : БГСХА, 2022. – 26 с.
6. Босак, В. Н. Безопасность жизнедеятельности человека : учеб. пособие / В. Н. Босак [и др.]. – 2 изд., доп. и перераб. – Минск : ИВЦ Минфина, 2019. – 312 с.
7. Босак, В. Н. Безопасность жизнедеятельности человека : учебник / В. Н. Босак. – Старый Оскол : ТНТ, 2022. – 356 с.
8. Босак, В. Н. Безопасность жизнедеятельности человека. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций : курс лекций / В. Н. Босак [и др.]. – Горки : БГСХА, 2021. – 97 с.
9. Босак, В. Н. Оказание доврачебной помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве : метод. указания / В. Н. Босак [и др.]. – Горки : БГСХА, 2022. – 46 с.
10. Босак, В. Н. Организация обучения и проверки знаний по охране труда работников сельского хозяйства : метод. указания / В. Н. Босак [и др.]. – Горки : БГСХА, 2020. – 28 с.
11. Босак, В. Н. Первичные и технические средства тушения пожаров : метод. указания / В. Н. Босак [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 30 с.
12. Бурак, И. И. Радиационная медицина : пособие : в 2 ч. / И. И. Бурак [и др.]. – Витебск : ВГМУ, 2018. – Ч. 1. – 206 с.
13. Детский журнал по основам радиационной безопасности «Капелька» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rbic.mchs.gov.by/biblioteka/detskiy-zhurnal-po-osnovam-radiatsionnoy-bezopasnosti-kapelka/?ysclid=lmrwdljp3x437809204>
14. Журнал «Вопросы радиационной безопасности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9578.
15. Журнал «Проблемы здоровья и экологии» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.gsmu.by/handle/GomSMU/>.

16. Журнал «Химия в интересах устойчивого развития» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sibran.ru/journals/KhUR/>
17. Журнал «Ядерная и радиационная безопасность» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nrs-journal.ru/?ysclid=lmrwa0pn3d862480311>.
18. Камбалов, М. Н. Медицина экстремальных ситуаций : учеб.-метод. пособие для студентов 3 курса всех фак-тов мед.вузов / М. Н. Камбалов, А. А. Ребко, С. А. Анашкина ; под ред. С. А. Анашкиной. – Гомель : ГомГМУ, 2016. – Ч. 1: Основы медицины катастроф. – 116 с.
19. Кондраль, А. Е. Организация и проведение работ с повышенной опасностью : метод. указания / А. Е. Кондраль [и др.]. – Горки : БГСХА, 2023. – 32 с.
20. Кудрявцев, А. Н. Определение экономических потерь по травматизму и заболеваемости. Расчет эффективности мероприятий по улучшению условий и охране труда : метод. указания / А. Н. Кудрявцев [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 15 с.
21. Лещина, Н. Ю. Радиоэкология: курс лекций / Н. Ю. Лещина, И. И. Сергеева, А. М. Добродькин. – Горки : БГСХА, 2022. – Ч. 1. – 132 с.
22. Липски, С. А. Безопасность жизнедеятельности : учеб. пособие / С. А. Липски, А. В. Фаткулина. – М. : КноРус, 2021. – 204 с.
23. Мисун, Л. В. Безопасность деятельности человека: пособие / Л. В. Мисун, В. В. Азаренко, А. Л. Мисун. – Минск : БГАТУ, 2018. – 140 с.
24. Научно-технический журнал «Радиоактивные отходы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://radwaste-journal.ru>.
25. Научный журнал «Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ucp.by/activity/nauchnaya/nauchnyy-zhurnal-vestnik-universiteta-grazhdanskoy-zashchity-mchs-belarusi>.
26. Научный журнал «Радиационная медицина» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.radhyg.ru/jour/>.
27. . Правовое обеспечение безопасности на территориях радиоактивного загрязнения : учеб. пособие / С.А. Балащенко [и др.]; под. ред. С. А. Балащенко. – Минск : Выш. шк., 2017. – 223 с.
28. Рекомендации по ведению сельскохозяйственного производства на территории радиоактивного загрязнения Республики Беларусь на 2021–2025 годы / Н. Н. Цыбулько [и др.]; Национальная академия наук Беларуси, министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Институт почвоведения и агрохимии. Минск : ИВЦ Минфина, 2021. – 144 с.
29. Сачивко, Т. В. Радиометрия и дозиметрия : курс лекций / Т. В. Сачивко, Ю. В. Азаренко. – Горки : БГСХА, 2018. – Ч. 2. – 89 с.
30. Цайц, М. В. Действия команды защиты животных при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций : метод. указания / М. В. Цайц [и др.]. – Горки : БГСХА, 2022. – 34 с.
31. Цайц, М. В. Действия сводной команды объекта по организации и проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ : метод. указания / М. В. Цайц [и др.]. – Горки : БГСХА, 2022. – 43 с.

32. Цайц, М. В. Защитные сооружения гражданской обороны : метод. указания / М. В. Цайц [и др.]. – Горки : БГСХА, 2023. – 31 с.

33. Цайц, М. В. Методика оценки химической обстановки : метод. указания / М. В. Цайц [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 28 с.

34. Цайц, М. В. Методика планирования мероприятий гражданской обороны сельскохозяйственного объекта : метод. указания / М. В. Цайц [и др.]. – Горки : БГСХА, 2021. – 15 с.

35. Цайц, М. В. Оценка радиационной обстановки после аварии на радиационно-опасном объекте или ядерного взрыва : метод. указания / М. В. Цайц [и др.]. – Горки : БГСХА, 2021. – 32 с.

36. Цайц, М. В. Правила поведения в чрезвычайных ситуациях : метод. указания / М. В. Цайц [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 52 с.

37. Цайц, М. В. Приборы дозиметрического контроля, радиационной и химической разведки : метод. указания / М. В. Цайц [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 31 с.

38. Чернуха, Г. А. Безопасность жизнедеятельности человека. Радиационная безопасность : учеб.-метод. пособие / Г. А. Чернуха, Ю. В. Азаренко. – Горки : БГСХА, 2019. – 141 с.

39. Чернуха, Г. А. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность : практикум / Г. А. Чернуха [и др.]. – Минск : РИВШ, 2023. – 192 с.

НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ

40. Об утверждении Концепции национальной безопасности Республики Беларусь [Электронный ресурс]: Решение Всебелорусского народного собрания от 25 апреля 2024 г. № 5 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 26.04.2024, 1/21360. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=P924v0005>.

41. Об охране окружающей среды: Закон Республики Беларусь от 26 ноября 1992 г., № 1982-XII : ред. от 18 июня 2019 г., № 201-3 изм. и доп. от 16.12.2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document>.

42. Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий, вступила в силу 19 апреля 2000 года, для Республики Беларусь – 23 сент. 2003 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecoinfo.bas-net.by>.

43. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения : Закон Республики Беларусь от 7 января 2012 г., № 340-3 : ред. от 15 июля 2019 г., № 217-3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document>.

44. О Национальной системе мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 14 июля 2003 г. № 949: в ред. от 27.02.2024 г. № 130 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 05.03.2024, 5/52843) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=c20300949>.

45. О борьбе с терроризмом: Закон Респ. Беларусь, 3 янв. 2002 г., № 185-З: в ред. Закона Респ. Беларусь 9 января 2006 г. № 97-З / Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2002 г., № 6, 2/825 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=N10600097>
<https://etalonline.by/document/?regnum=N10600097>.

46. О военном положении [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь, 13 янв. 2003 г., № 185-З : в ред. Закона Респ. Беларусь от 17.07.2018 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. Центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2020.

47. О гражданской обороне: Закон Респ. Беларусь, 27 нояб. 2006 г., № 183-З : в ред. Закона Респ. Беларусь от 17.07.2020 г. / Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2006 г., № 201, 2/1280 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=N10600183>.

48. О пожарной безопасности: Закон Республики Беларусь от 11 ноября 2019 г., № 251-З: измен и доп. от 30 декабря 2022 г. № 228-З [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://etalonline.by>.

49. О государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций : постановление Совета Министров от 10 апреля 2001 г., № 495 : изм. от 28 мая 2020 г., № 324, от 9 января 2023 г. № 13 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://etalonline.by>.

50. О массовых мероприятиях в Республике Беларусь: Закон Республики Беларусь от 30.12.1997 г., № 114 : изм. и доп. от 24 мая 2020 г. № 108-З [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://etalonline.by>.

51. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Закон Респ. Беларусь, 5 мая 1998 г., № 141-З: в ред. Закона Респ. Беларусь от 17.07.2020 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gosatomnadzor.mchs.gov.by>.

52. О контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением : Базельская конвенция от 22 марта 1989 года (вступила в силу для Респ. Беларусь 9 марта 2000 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://etalonline.by>.

53. О промышленной безопасности: Закон Республики Беларусь от 5 января 2016 г. № 354-З: измен. от 28 декабря 2023 г. № 324-З /Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 30.12.2023, 2/3045) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=N11600354>.

54. О перевозке опасных грузов: Закон Респ. Беларусь, 6 июня 2001 г., № 32-З : в ред. Закона Респ. Беларусь от 10.12.2020 г. № 66-З / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 15.12.2020, 2/2785) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=h10100032>.

55. О чрезвычайном положении: Закон Респ. Беларусь, 24 июня 2002 г. № 117-З : в ред. Закона Респ. Беларусь от 31.12.2009 г. /Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2010 г., № 15, 2/1666) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=h10200117>.

56. О Государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 10 апр. 2001 г., № 495 : в ред. от 9 января 2023 г. № 13 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 12.01.2023, 5/51244 [Электронный ресурс] . – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22300013>

57. О создании республиканской системы резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 23 октября 2023 г. № 723/ Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 24.10.2023, 5/52270 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22300723>

58. О создании службы экстренной медицинской помощи Республиканской системы по предупреждению и действиям в чрезвычайных ситуациях: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 2 марта 1993 г., № 117 : в ред. от 06.02.2024. / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 10.02.2024, 5/52783) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=C20400302>.

59. Об утверждении Основных направлений реализации государственной политики в области гражданской обороны: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 9 дек. 2013 г., № 1051/ Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 13.12.2013, 5/38129 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=C21301051>.

60. Об утверждении Положения о порядке временного отселения населения, эвакуации материальных и историко-культурных ценностей в безопасные районы: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 25 апр. 2008 г., № 610 / Национальный реестр правовых актов Респ. Беларусь 29 апреля 2008 г., № 5/27571 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://normativka.by/lib/document/500056705>.

61. Об утверждении Инструкции о классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 3 августа 2023 г. № 46 / Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь 14 декабря 2023 г. № 8/40806 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.otsz.by/otsz/2024/01/03.08.2023%20%E2%84%96%2046>.

62. Об утверждении Положения о системе оповещения населения, органов управления и сил Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 28 нояб. 2014 г., № 1118 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 03.12.2014, 5/39765 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=C21401118>.

63. Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты органов дыхания в условиях чрезвычайных ситуаций: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 22 нояб. 2012 г., № 1066 : в ред. 18 января 2019 г. № 33 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 28.11.2012, 5/36520

[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=C21900033>.

64. Об утверждении Правил пожарной безопасности : постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, 25 марта 2020 г., № 13, в ред. от 28 мая 2021 г. № 41 / Национальный реестр - № 8/36770 от 09.06.2021 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://etalonline.by/document/?regnum=w22035259p&q_id=11199880.

65. ТКП 304-2011 Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций. общие положения. Порядок функционирования системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций: утвержден и введен в действие постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 8 апреля 2011 г. № 24 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mchs.gov.by/upload/iblock/c3b/c3ba9d2321e33b9821a0e852ebb2e498.pdf>.

66. КП 268-2010 (02300) Обеспечение населения в чрезвычайных ситуациях: введен в действие постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь 2011-02-01[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mchs.gov.by/upload/iblock/6f8/6f8b93ca3f4aaa04d9e782030b857430.pdf>.

67. 71. Обеспечение населения в чрезвычайных ситуациях: ТКП 268–2010(02300). введ. 01.02.11. – Минск : Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mchs.gov.by/upload/iblock/707/707351b2ee8510d15cba8636f72befb9.pdf>.

68. 74. Защитные сооружения гражданской обороны. Строительные нормы Республики Беларусь СН 2.02.08-2020: Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fireplan.by/document/snzsgo.pdf>

69. О ядерной безопасности : конвенция международного агентства по атомной энергии от 17 июня 1994 г., вступила в силу 24 октября 1996 года; для Республики Беларусь – 27 января 1999 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.un.org/ru>.

70. О радиационной безопасности : Закон Республики Беларусь от 18 июня 2019 г. № 198-З, в ред. от 10 октября 2022 г. № 208-З / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 13.10.2022, 2/2928 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gosatomnadzor.mchs.gov.by>.

71. О регулировании безопасности при использовании атомной энергии: Закон Республики Беларусь от 10.10.22 г. № 208-З /Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 13.10.2022, 2/2928 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by>.

72. Об утверждении норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности.: постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 19 октября 2020 г. № 42: измен и доп. от 26 ноября 2021 г. № 79 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gosatomnadzor.mchs.gov.by>.

73. Объединенная конвенция Международного агентства по атомной энергии «О безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами» (05.09.1997 г. Вена, вступила в силу для Респ. Беларусь 24 февраля 2003 года // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь, 20 августа 2003 г. №3/864 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ecoinfo.bas-net.by>.

74. О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий : Закон Республики Беларусь от 6 января 2009 г., № 9-З : в ред. Законов Республики Беларусь от 27.12.2010 № 224-З, от 13.12.2011 № 325-З, от 22.12.2011 № 328-З, от 04.01.2014 № 106-З, от 14.07.2014 № 190-З, от 09.01.2017 № 14-З , от 17.07.2023 г. № 300-З [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://etalonline.by>.

75. О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС : Закон Республики Беларусь от 26 мая 2012 г., № 385-З : измен и доп. от 11 ноября 2019 г., № 252-З, 5 января 2022 г. № 148-З [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://etalonline.by>.

76. О Государственной программе по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС на 2021–2025 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 марта 2021 г. № 159 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mshp.gov.by>.

77. Стратегия обращения с отработавшим ядерным топливом Белорусской атомной электростанции : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22.08.2019 г., № 558 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.by>.

78. Положение о физической защите объектов использования атомной энергии: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 14.06.2019г., № 385 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gosatomnadzor.mchs.gov.by>.

СРЕДСТВА ДИАГНОСТИКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Диагностика результатов образовательной деятельности обучающихся осуществляется в ходе проведения всех видов занятий, самостоятельной работы и текущей аттестации по учебной дисциплине.

В процессе изложения учебного материала по программе и закрепления его студентами на практических занятиях используются современные образовательные технологии:

Лекции: мультимедийные слайд-презентации лекционного материала; учебные фильмы: «Первичные средства пожаротушения. Огнетушители»; «Пожарная безопасность в студенческом общежитии», «Безопасность в метро», «Оказание первой помощи пострадавшему».

Практические занятия: дискуссии, доклады, эссе, рефераты, презентации по темам практических занятий; заслушивание и обсуждение сообщений, эссе;

проблемные семинары по актуальным темам.

В рамках учебного процесса проводятся ролевые и ситуационные игры:

Питание в условиях радиации. Готовим «Обед без стронция» (ролевая игра). Безопасность работы в офисе (ситуационная игра).

Контрольные тесты по разделам дисциплины «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций», «Радиационная безопасность».

Основными формами контроля знаний по учебной дисциплине являются:

устный опрос	УО;
реферат	Р;
тест (задание тестового типа)	ЗТТ;
эссе	Э;
презентация	Пр;

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:

тест (задание тестового типа)	ЗТТ.
-------------------------------	------

Формой промежуточной аттестации является:

зачет	зач.
-------	------

При изучении учебной дисциплины планируется подготовка студентами статей и тезисов к участию в семинарах, круглых столах и конференциях.

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ТЕСТЫ

Раздел 1. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций

1. Укажите техногенные ЧС:

- | | |
|------------------------|--------------------|
| 1. Холера; | 4. Авария на ХОО; |
| 2. Оползень; | 5. Засуха; |
| 3. Пожар на нефтебазе; | 6. ДТП за городом. |

2. Укажите радиационно-опасные объекты, расположенные вокруг Республики Беларусь:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1. Игналинская АЭС; | 4. Смоленская АЭС; |
| 2. Запорожская АЭС; | 5. Чернобыльская АЭС; |
| 3. Воронежская АЭС; | 6. Ровенская АЭС. |

3. Аварийно химически опасное вещество (АХОВ) – это:

1. Химическое вещество, обнаруженное на месте аварии.
2. Опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном разливе или выбросе которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях (токсодозах).
3. Вещество, применяемое для ликвидации химических аварий.
4. Все вещества, применяемые на предприятиях химической промышленности.

4. Мероприятия по предотвращению пожаров и взрывов:

1. Соблюдение технологических режимов производства.
2. Укрытие людей в убежище.
3. Установка автоматической системы пожарной сигнализации.
4. Содержание энергосистемы предприятия в исправном состоянии.
5. Наличие автоматических установок тушения пожара.
6. Выдача противогазов работающим.

5. Способы оповещения населения о ЧС:

1. С помощью автоматизированной системы централизованного оповещения с использованием: сирены, производственных гудков, речевой информации по государственному радио и телевидению, оповещению должностных лиц по служебным и квартирным телефонам.

2. Рассылка информации о ЧС каждому сотруднику по почте.
3. Собрание трудового коллектива и сообщение о случившейся ЧС.
4. Сообщение каждому сотруднику по телефону.
5. Позвонить по номеру 102.

6. Первая помощь при тепловом ударе (6):

1. Освободить от одежды.
2. Обернуть в мокрую простыню.
3. Дать пострадавшему выпить холодной воды со льдом.
4. Вынести в прохладное место.
5. Дать выпить жаропонижающее (аспирин, парацетамол).
6. К голове (в лобной и затылочной области) следует приложить холодные компрессы.
7. Обеспечить тепло и покой.
8. Дать пострадавшему выпить алкоголя или кофе.
9. Вызвать скорую помощь.

7. Надежность защиты персонала в ЧС определяют, учитывая следующие элементы:

1. Количество и защитные свойства защитных сооружений.
2. Общую вместимость защитных сооружений с учетом максимального количества работников, которых потребуется укрыть.
3. Наличие военизированной охраны на предприятии.
4. Обеспеченность персонала средствами индивидуальной защиты (СИЗ).
5. Обеспеченность персонала персональными компьютерами.
6. Состояние системы питьевого водоснабжения и возможности обеспечения продовольствием в чрезвычайных ситуациях;
7. Наличие средств для оказания первой помощи пострадавшим.
8. Надежность работы лифтов в многоэтажном здании.

8 Выберите правильные действия, находясь в автомобиле при урагане:

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1. Остановиться; | Выйти из машины; |
| 2. Продолжать движение; | Не покидать машину. |

9. Гражданская оборона (ГО) – это:

1. Система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Республики Беларусь от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

2. Добровольные дружины из граждан по охране общественного порядка.

3. Система мероприятий по защите источников воды, продовольствия, пищевого сырья, фуража, с.-х животных и растений от радиоактивного, химического и биологического заражения в военное время.

4. Службы безопасности в организациях и на предприятиях из гражданского населения.

10. Как избежать поражения током при попадании под шаговое напряжение?

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Быстро убежать; | 3. Уходить гусиным шагом; |
| 2. Уходить широкими шагами; | 4. Прыжками на двух ногах. |

11. Признаки обморожения первой степени ушей, носа, щек:

1. Поврежденная кожа белая.
2. Поврежденная кожа красная.
3. Ощущение сильной боли.
4. Ощущение покалывания.
5. На коже образуются волдыри.
5. После легкого массажа кожа краснеет.
6. После легкого массажа кожа белеет.
7. Помутнение сознания.

12. Мероприятия по предотвращению пожаров и взрывов;

1. Соблюдение технологических режимов производства.
2. Укрытие людей в убежище.
3. Установка автоматической системы пожарной сигнализации.
4. Содержание энергосистемы предприятия в исправном состоянии.
5. Наличие автоматических установок тушения пожара.
6. Выдача противогазов работающим.

13. Действия в очаге поражения аммиаком (7 шагов):

1. Надеть противогаз.
2. Вынести пострадавшего из зоны заражения.
3. Находясь в многоэтажном здании подниматься на верхние этажи.
4. Находясь в многоэтажном здании спускаться в подвальные помещения.

5. Дать пострадавшему увлажненный кислород, нашатырный спирт;
6. Дать увлажненный кислород, пары уксусной кислоты.
7. Кожу и слизистые промыть водой и 2% раствором борной кислоты;
8. В глаза закапать 2-3 капли 30% раствора альбумида, в нос – теплое растительное масло.
9. Слизистые и кожу промывать 2% раствором пищевой соды 15 минут.
10. Можно проводить искусственное дыхание.
11. Нельзя проводить искусственное дыхание.

Раздел 2. Радиационная безопасность

1. Период полураспада – это:

1. Время, в течение которого активность радиоактивного вещества уменьшается в 2 раза;
2. Время, в течение которого количество облучаемых веществ уменьшается в 2 раза;
3. Время, в течение которого активность радиоактивного вещества увеличивается в 2 раза;
4. Время, в течение которого радиоактивное вещество становится неактивным;

2. С какой целью был создан Полесский Государственный радиационно-экологический заповедник?

1. С целью осуществления комплекса мероприятий по предотвращению выноса радионуклидов за пределы его территории, изучения состояния природных растительных комплексов, животного мира, ведения радиационно-экологического мониторинга, проведения радиобиологических исследований;
2. С целью проведения радиобиологических исследований растительного и животного мира;
3. С целью заготовки древесины в лесах и дальнейшей ее переработки

3. Радиоустойчивость организма – это:

1. Устойчивость организма (или его тканей, органов и систем) к действию ионизирующих излучений;
2. Способность организма вырабатывать антитела к радиоактивному излучению;
3. Устойчивость организма (или его тканей, органов и систем) к отдельным радионуклидам

4. Радиопротекторы – это:

1. Вещества природного или искусственного происхождения, обладающие радиозащитным эффектом и стимулирующие процессы восстановления клеток и молекул ДНК;
2. Вещества природного происхождения, обладающие лечебным эффектом и стимулирующие заживление ран;

3. Вещества природного или искусственного происхождения, стимулирующие размножение клеток в организме;

4. Радиоактивные вещества искусственного происхождения, замедляющие процессы метаболизма в организме.

5. При первоначальной плотности загрязнения территории цезием-137 (период полураспада которого 30 лет) в 20 Ки/км², какой она (плотность загрязнения) будет через:

1. 30 лет – 10 Ки/км²;
2. 60 лет – 5 Ки/км²;
3. 90 лет – 6 Ки/км²;
4. 120 лет – 24 Ки/км².

6. Допустимой дозой облучения персонала за год в Республике Беларусь принята доза:

- 1) 1 Зв; 2) 1 мЗв; 3) 10 мЗв; 4) 50 мЗв; 5) 20 мЗв.

7. Период полураспада газа радона-222 составляет:

- 1) – 2 суток; 2) – 3,8 суток; 3) – 4 года;
- 4) – 5,2 суток; 5) – 40 лет

8. Пути поступления радионуклидов в организм человека:

1. С пищевыми продуктами животного и растительного происхождения, водой, воздухом;
2. С пищевыми продуктами растительного происхождения, водой, воздухом;
3. С водой и воздухом;
4. Через одежду и кожу;
5. С пищевыми продуктами животного происхождения, водой, воздухом;
6. С пищевыми продуктами животного происхождения;
7. При медицинских обследованиях.

9. Цезий-137 – это:

1. Искусственно получаемый радиоизотоп при ядерных реакциях;
2. Природный радиоизотоп;
3. Топливо для ядерных реакторов; 4. Препарат для радиотерапии.

10. Перечислите зоны радиоактивного загрязнения земель в зависимости от плотности загрязнения радионуклидами (5 зон) и укажите правовой статус этих зон (виды хозяйственной деятельности в этих зонах):

- 1 Зона отчуждения (эвакуации);
- 2 Зона первоочередного отселения;
- 3 Зона частичного отселения;
- 4 Зона последующего отселения;
- 5 Зона проживания в радиусе 100 км от места аварии;

- 6 Зона проживания в радиусе 50 км от места аварии;
- 7 Зона с правом на отселение;
- 8 Зона проживания с периодическим радиационным контролем

11. Критические органы – это:

1. Жизненно важные органы, которые в данном диапазоне доз облучения повреждаются первыми;
2. Жизненно важные органы, которые в данном диапазоне доз облучения повреждаются последними;
3. Жизненно важные органы, которые в данном диапазоне доз облучения не повреждаются;
4. Жизненно важные органы, облучение которых приводит к развитию лучевой болезни;
5. Жизненно важные органы, облучение которых приводит к развитию онкологических заболеваний.

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Занятие 1. Оценка химической обстановки при аварии с выбросом аварийно химически опасного вещества (АХОВ)

Цель работы – изучить основные параметры очага химического загрязнения и освоить методику оценки последствий аварии на химически опасном объекте.

Порядок выполнения работы:

- 1) Законспектировать общие сведения по параметрам зоны химического загрязнения.
- 2) Рассчитать параметры зоны химического загрязнения по заданию, выданному преподавателем.
- 3) Оформить отчет в форме таблицы.

Занятие 2. Действия населения в очаге биологического и химического поражения

Цель работы: изучить основные характеристики очагов химического и биологического загрязнения. Изучить мероприятия и действия при угрозе и возникновении биологического и химического загрязнения.

Последовательность выполнения заданий:

1. Обсудить и дать оценку докладов по темам:
 - Характеристика очага биологического загрязнения.
 - Особо опасные инфекционные болезни.
 - Способы защиты в очаге биологического загрязнения.
 - Характеристика очага химического загрязнения.
 - Характеристика основных аварийно химически опасных веществ (АХОВ).
 - Способы защиты в очаге химического загрязнения.
 - Первая помощь пострадавшему при отравлении аммиаком, хлором.

– Первая помощь пострадавшему при отравлении соляной и азотной кислотой.

– Действие населения в зоне загрязнения ртутью.

2. Научиться правильно определять размер гражданского противогаза ГП5.

Занятие 3. Обеспечение пожарной безопасности в зданиях. Первичные средства пожаротушения

Цель работы: изучить нормативы по категорированию помещений по взрыво- и пожароопасности, мероприятия по профилактике пожаров на производстве и способы защиты людей при возникновении пожара в помещении.

Последовательность выполнения заданий:

1. Изучить требования нормативных документов и общие положения.
2. Рассчитать время эвакуации людей из производственного помещения согласно заданию (по вариантам), выданному преподавателем.
3. Сделать выводы и предложить рекомендации по усовершенствованию системы пожарной безопасности объекта.
4. Изучить правила поведения во время пожара.
5. Изучить правила пользования огнетушителем и научиться пользоваться огнетушителем.

Занятие 4. Оказание первой помощи пострадавшему в чрезвычайной ситуации

Цель работы: изучить основные способы оказания первой помощи пострадавшему в чрезвычайной ситуации (ЧС).

Последовательность выполнения заданий:

1. Обсудить и дать оценку докладов по оказанию первой помощи при:
обмороке;
обморожении;
термическом ожоге;
отравлении (пищей, медикаментами, угарным газом);
кровотечении из носа;
ушибе, вывихе, переломе конечностей;
укусе дикими и чужими домашними животными (собаки, кошки).

Примечания:

1. Каждую тему готовят два человека («пострадавший» и «спасатель»).
2. Необходимо продемонстрировать навыки оказания первой помощи «пострадавшему».

Занятие 5. Меры защиты населения от радиационного воздействия при авариях на АЭС

Цель работы: изучить срочные и долгосрочные меры защиты и правила действия населения при возникновении радиационной обстановки.

Последовательность выполнения заданий:

1. Обсудить и дать оценку докладов по темам:

- Потенциальные угрозы возникновения радиационной обстановки.
- Классификация ядерных аварий.
- Радионуклидный состав выбросов ядерной аварии.
- Срочные меры защиты населения: эвакуация, дезактивация людей, укрытие, защита органов дыхания, блокирование щитовидной железы (йодная профилактика).
- Долгосрочные меры защиты населения: переселение, защитные мероприятия в агропромышленном комплексе, восстановительные меры.
- Питание в условиях радиации
- Нормативные правовые акты Республики Беларусь в области радиационной безопасности и защиты населения.

2. Рассчитать прогноз накопления радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в сельскохозяйственной продукции при разных уровнях радиоактивного загрязнения почв (по заданию преподавателя, в аудитории).

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1. Понятие опасности. Классификация и источники опасностей.
2. Понятие безопасности. Принципы безопасности жизнедеятельности
3. Понятие чрезвычайной ситуации (ЧС). Классификация ЧС.
4. Природные чрезвычайные ситуации. Техногенные чрезвычайные ситуации.
5. Экологические и биолого-социальные чрезвычайные ситуации.
6. ЧС, характерные и наиболее вероятные для Республики Беларусь.
7. Эпизоотии и эпифитотии в Беларуси. Эпидемии. Борьба с эпидемиями в мире и в Республике Беларусь.
8. Аварии на транспорте. Причины аварий.
9. Современные средства массового поражения.
10. Поражающие факторы ядерного взрыва.
11. Прогнозирование и предупреждение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
12. Первая помощь пострадавшим в ЧС природного и техногенного характера.
13. Первая помощь пострадавшим в бытовых условиях.
14. Цель, задачи и структура государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС).
15. Силы и средства ликвидации ЧС.
16. Режимы функционирования ГСЧС.
17. Права и обязанности граждан в ЧС.
18. Гражданская оборона (ГО). Основные задачи.
19. Какие элементы включает понятие «надежность защиты персонала в ЧС»?
20. Оповещение граждан о чрезвычайных ситуациях. Сигналы оповещения в мирное и военное время. Технические средства оповещения.

21. Международные террористические организации.
22. Террористические и экстремистские организации, запрещенные в Республике Беларусь.
23. Защита населения и объектов в условиях международного терроризма.
24. Понятие устойчивости объекта и устойчивости работы объекта в ЧС.
25. Понятие радиоактивности. Период полураспада.
26. Дозиметрические величины и единицы их измерения.
27. Виды и источники ионизирующих излучений.
28. Земная радиация. Проблема радона в окружающей среде.
29. Антропогенные источники ионизирующих излучений.
30. Биологическое воздействие радиации на организм человека. Радиочувствительность организма. Критические органы. Внешнее и внутреннее облучение организма.
31. Детерминированные и стохастические эффекты воздействия ионизирующих излучений. Лучевая болезнь.
32. Радиационная обстановка в Республике Беларусь после аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС). Назовите основные радионуклиды чернобыльского выброса.
33. Экологические последствия аварии на ЧАЭС.
34. Экономические последствия аварии на ЧАЭС.
35. Социально-психологические последствия аварии на ЧАЭС.
36. Пути поступления радионуклидов в организм человека.
37. Мероприятия по снижению накопления радионуклидов в продуктах питания.
38. Общие принципы питания в условиях радиации.
39. Основные принципы радиационной безопасности.
40. Международные организации по радиационной безопасности.
41. Основные нормативные документы Республики Беларусь в области радиационной безопасности.
42. Назовите зоны радиоактивного загрязнения территории Республики Беларусь после катастрофы на ЧАЭС (5 зон) и укажите правовой режим в каждой зоне.
43. Полесский государственный радиационно-экологический заповедник, цель создания и задачи.
44. Международное сотрудничество в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС.
45. Реабилитация загрязненных радионуклидами территорий в Республике Беларусь. Рекомендации по ведению сельскохозяйственного производства на территории радиоактивного загрязнения Республики Беларусь на 2021-2025 годы (основные положения).

V. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ²
Экологическое право	кафедра гражданско-правовых дисциплин	Предложений нет	

² Заполняется при наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы

I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

РАЗДЕЛ (МОДУЛЬ) 1. ЗАЩИТА НАСЕЛЕНИЯ И ОБЪЕКТОВ ОТ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

ТЕМА 1.1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Понятия опасности и безопасности. Принципы безопасности

Опасность – это явления, процессы, объекты, свойства предметов, способные в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека или окружающей среде.

Опасность хранят все системы, имеющие энергию, химически или биологически активные компоненты, а также характеристики, не соответствующие условиям жизнедеятельности человека.

Опасности носят потенциальный характер. Реализация опасностей происходит при определенных условиях – причинах. Для живых организмов опасность реализуется в виде травмы, заболевания, смерти.

Потенциальная опасность представляет угрозу общего характера, не связанную с пространством и временем воздействия.

Реальная опасность всегда связана с конкретной угрозой воздействия на человека, она координирована в пространстве и во времени.

Реализованная опасность – факт воздействия реальной опасности на человека и/или среду обитания, приведшей к потере здоровья или к летальному исходу человека, материальным потерям.

Признаками, определяющими опасность, являются: угроза для жизни, возможность нанесения ущерба здоровью, нарушение условий нормального функционирования органов и систем человека.

По *признаку непосредственного воздействия* на организм человека опасности делятся на 4 группы: физические, химические, биологические, психофизиологические.

К *физическим* опасностям относятся электрический ток, шум, вибрация, механические воздействия, электромагнитные излучения и другие, оказывающие сложное отрицательное воздействие на человека.

Химические опасности, оказывающие токсическое, сенсibiliзирующее, канцерогенное и другие воздействия, представлены различными химическими веществами.

Биологические опасности, объединяют микро- и макроорганизмы, продукты их жизнедеятельности, вызывающие разные заболевания и травмы.

Особую группу образуют *психофизиологические* опасности, вызывающие нервное перенапряжение организма в целом и отдельных анализаторов.

По *характеру воздействия* на человека опасности можно разделить на три группы: 1) активные; 2) пассивно-активные; 3) пассивные.

Условия, при которых реализуются потенциальные опасности, называются *причинами*.

Чрезвычайное событие – это событие природного или антропогенного происхождения, заключающееся в отклонении от нормы протекающих процессов или явлений и оказывающее (могущее оказать) отрицательное воздействие на жизнедеятельность людей, функционирование экономики, социальную сферу и природную среду.

Экстремальное событие – это событие в системе (социальной, техногенной и т. д.), связанное с отклонением параметров от принятых норм на опасную величину. Экстремальное событие может перейти в чрезвычайное и наоборот.

Источник чрезвычайной ситуации – опасное природное явление, авария или опасное техногенное происшествие, широко распространенная инфекционная болезнь людей, животных и растений, а также применение современных средств поражения, в результате чего произошла или может возникнуть чрезвычайная ситуация.

Признаками, определяющими опасность, могут быть:

- угроза для жизни;
- возможность нанесения ущерба здоровью;
- нарушение условий нормального функционирования органов и систем человека;
- нарушение условий нормального функционирования экологических систем.

Комплекс негативных факторов, действующих в пространстве в конкретный момент, зависит от текущего состояния системы «человек – среда обитания» и образует так называемое «поле опасностей»

Поле воздействия опасностей на человеческий организм – совокупность факторов первого, второго, третьего и иных кругов, расположенных вокруг человека

Источниками формирования опасностей в конкретной деятельности могут быть:

- сам человек как сложная система «организм – личность», в которой неблагоприятная для здоровья человека наследственность, физиологические ограничения возможностей организма, психологические расстройства и антропометрические показатели человека могут быть непригодны для реализации конкретной деятельности;
- элементы среды обитания – предметы, используемая энергия, средства и продукты труда, климатические условия жизни и микроклиматические условия труда, животный и растительный мир, коллектив людей;
- процессы взаимодействия человека и среды обитания.

Безопасность – это состояние защищенности человека, общества, окружающей среды от опасностей различного происхождения.

Принципы безопасности жизнедеятельности – это основные направления деятельности, в процессе обеспечения безопасности.

По признаку реализации принципы безопасности жизнедеятельности подразделяются на:

- *ориентирующие*, т.е. дающие общее направление поисков решений в области безопасности (системный подход, профессиональный отбор нормирование негативных воздействий);

- *управленческие*; к ним относятся принцип контроля, принцип стимулирования деятельности, направленной на повышение безопасности, принципы ответственности, обратных связей и др.;

- *организационные* – включающие рациональную организацию труда и рациональные режимы работы, регламентируемое время допуска воздействия на работающего негативных факторов (защиту временем), организацию санитарно-защитных зон и др.

- *технические* – использование конкретных технических решений для повышения безопасности:

- защита количеством – снижение количественных характеристик негативных воздействий за счет проектирования более совершенных и экологичных технических устройств (снижение интенсивности шума, автомобильные двигатели с низким содержанием вредных веществ в выхлопных газах, мониторы компьютеров, обладающие незначительными уровнями электромагнитного излучения в окружающую среду и др.),

- защита расстоянием – снижение интенсивности некоторых негативных воздействий с увеличением расстояния от источника опасности;

- защита экранированием;

- защита по принципу слабого звена (применение плавких предохранителей в электрической цепи, которые при аварийной ситуации размыкают цепь, использование предохранительных клапанов, мембран, сбрасывающих избыточное давление при аварийной ситуации).

- защита блокировкой (для предотвращения неправильных включений и отключений механизмов и аппаратов, блокировка подачи отдельных компонентов в технологическом процессе с целью предотвращения взрыва и др.);

- защита герметизацией оборудования (герметизация соединения отдельных элементов частей аппаратов и трубопроводов, сальниковые уплотнения);

- защита ограждением (ограждение зон с наличием опасного производственного фактора, конвейеров, защита стораемых конструкций и предметов от действия тепла и искр электрической дуги и др.);

Принципы обеспечения безопасности необходимо рассматривать во взаимосвязи, т. е. как элементы, дополняющие друг друга.

При относительно небольшой и постоянной площади территории Земли (510 072 000 км²) глобальные опасности, угрожающие биосфере и существованию земной цивилизации, постоянно увеличиваются и приближаются к кризисным и катастрофическим.

Поражающий фактор источника чрезвычайной ситуации – составляющая опасного явления или процесса, вызванная источником чрезвычайной ситуации и характеризующаяся физическими, химическими и биологическими действиями или проявлениями, которые определяются или выражаются соответствующими параметрами. Выделяют первичные и вторичные поражающие факторы.

Поражающее действие источника чрезвычайной ситуации – негативное влияние одного или совокупности поражающих факторов источника чрезвычайной ситуации на жизнь и здоровье людей, животных и растения, субъекты хозяйствования и окружающую среду.

Пораженный в чрезвычайной ситуации – человек, заболевший, травмированный, раненый или погибший в результате поражающего воздействия источника чрезвычайной ситуации. *Пострадавший в чрезвычайной ситуации* – человек, пораженный и (или) понесший материальные убытки в результате возникновения чрезвычайной ситуации

Зона чрезвычайной ситуации – территория, на которой возникла чрезвычайная ситуация

Контрольные вопросы и задания

1. *Дайте определения понятиям “опасность” и “безопасность.”*
2. *Назовите источники чрезвычайных ситуаций.*
3. *Назовите принципы безопасности жизнедеятельности.*
4. *Назовите технические принципы безопасности жизнедеятельности.*

ТЕМА 1.2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ (ЧС). ЧС, НАИБОЛЕЕ ХАРАКТЕРНЫЕ И ВЕРОЯТНЫЕ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Согласно постановлению Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 3 августа 2023 г. № 46 классификации чрезвычайных ситуаций осуществляется по следующим признакам:

- территориальное распространение;
- наличие или угроза гибели людей;
- наличие пострадавших людей;
- причинение вреда окружающей среде;
- причинение значительного материального ущерба;
- нарушение условий жизнедеятельности людей.

ЧС делятся на следующие классы:

1. Техногенного характера;
2. Природного характера.

Техногенные ЧС – обстановка, при которой в результате возникновения аварии или катастрофы (техногенного источника) на объекте, определенной территории или акватории нарушаются нормальные условия жизни и деятельности людей, возникает угроза их жизни и здоровью, наносится ущерб имуществу населения, народному хозяйству и окружающей природной среде, подтвержденная органами и подразделениями по чрезвычайным ситуациям.

Авария – это опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определенной территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей (иногда гибель людей) и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса, а также нанесению ущерба окружающей природной среде.

Катастрофа – это крупная авария, как правило с многочисленными человеческими жертвами.

ЧС техногенного характера подразделяются на группы и виды:

10.1. Транспортные аварии (катастрофы):

- аварии пассажирских и грузовых поездов, поездов метрополитена;
- аварии пассажирских и грузовых судов, в том числе нефтеналивных;
- авиационные происшествия;
- аварии на общественном и автомобильном транспорте;
- аварии на транспорте с выбросом биологически опасных веществ;
- аварии на транспорте с радиоактивными веществами и (или) ядерными материалами;
- аварии на транспорте с выбросом опасных химических веществ (далее – ОХВ);
- аварии на магистральных газопроводах, нефтепроводах, нефтепродуктопроводах;

10.2. Пожары, взрывы:

- пожары, за исключением природных пожаров, пожаров на транспорте (пассажирских и грузовых поездах, поездах метрополитена);
- взрывы (пожары) на транспорте (пассажирских и грузовых поездах, поездах метрополитена);
- взрывы, вспышки и воспламенения метановоздушной смеси в шахтах, подземных горных выработках;

10.3. Аварии с ОХВ (опасные химические вещества) (кроме транспортных) – аварии с выбросом (проливом, просыпанием) ОХВ, в том числе во время производства, переработки или хранения (захоронения);

10.4. Наличие в окружающей среде загрязняющих веществ выше предельно допустимых концентраций (ПДК):

- аварии с выбросом (угрозой выброса) биологически опасных веществ на предприятиях промышленности и в научно-исследовательских организациях;
- наличие в атмосферном воздухе или почве (грунте) загрязняющих веществ выше ПДК и (или) ориентировочно допустимых концентраций (ОДК);
- наличие в питьевой воде или в источниках питьевого водоснабжения вредных веществ выше допустимых значений показателей безопасности питьевой воды;

наличие химических и иных веществ в воде поверхностных водных объектов выше ПДК и (или) ОДУ.

10.5. Радиационные и ядерные аварии:

- аварии на ядерных установках и (или) радиационных объектах с выбросом (сбросом) радиоактивных веществ в окружающую среду;
- аварии с источниками ионизирующего излучения (далее – ИИИ);

10.6. Внезапное разрушение сооружений:

- разрушение элементов транспортных коммуникаций;
- разрушение, повреждение эксплуатируемых зданий и сооружений производственного назначения;
- разрушение, повреждение эксплуатируемых зданий и сооружений жилого (многоквартирного, блокированного) и социального назначения;

10.7. Аварии и инциденты на электроэнергетических системах:

- аварии на электростанциях;
- аварии и инциденты в электросетях;
- аварии на системах жизнеобеспечения;
- аварии на системах канализации;
- аварии и инциденты в тепловых сетях (в системах горячего водоснабжения);
- аварии на системах водоснабжения;
- аварии на объектах газораспределительной системы и газопотребления.

10.8. Аварии систем и сетей электросвязи:

- 100 % выбытие направлений международной телефонной станции на время свыше 20 минут.

- 100 % пропадание центральных ядер платформы IMS, полная остановка центрального узла сети передачи данных, полное отсутствие внешнего шлюза, программно-аппаратная остановка платформы IP-TV на время свыше 20 минут.

- Полное отсутствие изображения и (или) звука при распространении республиканских телевизионных (ТВ) и (или) радиовещательных программ свыше 15 минут на выходе ТВ и (или) РВ канала при их наличии на входе.

- Полная остановка Минского телеграфного узла коммутации сообщений и коммутации каналов на время свыше 30 минут).

10.9. Гидродинамические аварии:

- прорывы плотин (дамб, шлюзов, перемычек) с возникновением волн прорыва, катастрофических затоплений или прорывного паводка;

- аварийный спуск воды в связи с угрозой прорыва водоподпорных гидротехнических сооружений.

Природные ЧС – это обстановка на определенной территории, сложившаяся в результате возникновения природного источника ЧС, который может повлечь или повлек за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и (или) окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

Стихийное бедствие – это разрушительное природное и (или) природно-антропогенное явление или процесс значительного масштаба, в результате которого может возникнуть или возникла угроза жизни и здоровью людей, произойти разрушение или уничтожение материальных ценностей и компонентов окружающей природной среды.

Экологическая ЧС – это обстановка, сложившаяся на данной территории в результате возникновения источника ЧС, который повлек или может повлечь за собой разрушение отдельных экологических систем, ухудшение здоровья населения и сокращение продолжительности жизни не менее чем в 1,3 раза.

ЧС природного характера подразделяются на группы и виды:

11.1. геологические:

- землетрясения;
- обвалы, осыпи;
- просадка (провалы) земной поверхности;
- карстовые явления;

11.2. метеорологические – опасные метеорологические явления, включая шквалы и смерчи;

11.3. гидрологические:

высокие уровни воды (при половодьях, дождевых паводках, зажорах и заторах льда);

низкие уровни воды;

ранний ледостав и появление льда на судоходных реках;

повышение уровня грунтовых вод (далее – УГВ) (подтопления);

11.4. пожары в природных экосистемах:

природные пожары;

рудничные пожары;

11.5. Инфекционные заболевания людей и эпидемии (решение по классификации ЧС принимается на основании предложений Министерства здравоохранения):

- инфекционные заболевания, на которые распространяются мероприятия

по санитарной охране территории Республики Беларусь;

- групповые случаи опасных инфекционных заболеваний;

11.6. Отравления и токсические поражения людей (решение по классификации ЧС принимается на основании предложений Министерства здравоохранения):

- отравления людей в результате употребления воды, продуктов питания;

- отравления людей токсичными и другими веществами;

11.7. Эпизоотии (решение по классификации ЧС принимается на основании предложений Министерства сельского хозяйства и продовольствия):

- карантинные заразные болезни сельскохозяйственных животных;

- массовые заболевания сельскохозяйственных животных;

11.5. Инфекционные заболевания людей и эпидемии (решение по классификации ЧС принимается на основании предложений Министерства здравоохранения):

- инфекционные заболевания, на которые распространяются мероприятия

по санитарной охране территории Республики Беларусь;

- групповые случаи опасных инфекционных заболеваний;

11.6. Отравления и токсические поражения людей (решение по классификации ЧС принимается на основании предложений Министерства здравоохранения):

- отравления людей в результате употребления воды, продуктов питания;

- отравления людей токсичными и другими веществами;

11.7. Эпизоотии (решение по классификации ЧС принимается на основании предложений Министерства сельского хозяйства и продовольствия):

- карантинные заразные болезни сельскохозяйственных животных;

- массовые заболевания сельскохозяйственных животных;

Эпидемии (массовые заболевания людей: чума, холера, сибирская язва, дизентерия, туляремия, сепсис, туберкулез, менингит, дифтерия, гепатит, грипп, корь, ВИЧ, лихорадка Эбола, COVID-19 и др.)

Эпизоотии (массовые заболевания животных: ящур, классическая чума свиней, псевдочума птиц, инфекционный гепатит, бешенство, бруцеллез, столбняк и др.)

Эпифитотии (массовые заболевания растений: стеблевая ржавчина пшеницы и ржи, фитофтороз картофеля и томатов и др. и поражения вредителями: непарный шелкопряд, колорадский жук, картофельная совка и др.

В зависимости от территориального распространения, объемов материального ущерба, количества пострадавших людей (масштабов) чрезвычайные ситуации подразделяются на:

- *Локальные ЧС*, в результате которой пострадало не более 10 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности не более 100 человек, либо материальный ущерб составляет свыше сорока, но не более одной тысячи базовых величин на день возникновения ЧС, зона которой не выходит за пределы территории объекта производственного или социального назначения;

- *Местные ЧС* – масштабы последствий ограничиваются населенным пунктом, количество пострадавших – от 10 до 50 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности от 100 до 300 человек, либо материальный ущерб составляет от 1 тыс. до 5 тыс. миним. размеров оплаты труда;

- *Региональные ЧС* - масштабы последствий которых распространяются на одну или несколько областей, количество пострадавших - от 50 до 500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности от 300 до 500 человек, либо материальный ущерб составил от 5 тыс. до 0,5 миллионов минимальных размеров оплаты труда;

- *Республиканские ЧС* – последствия которых распространяются на всю страну или регион, количество пострадавших – >500 человек, либо нарушены условия жизнедеятельности свыше >500 человек, либо материальный ущерб составляет >0,5 миллионов минимальных размеров оплаты труда;

- *Трансграничные (Глобальные) ЧС* – поражающие факторы которой выходят за пределы одного государства, масштабы последствий распространяются на территории нескольких государств, носят глобальный характер.

Каждой ЧС присваивается код, который включает 5 цифр и 1 букву.

- Структура кода ЧС образуется по следующей схеме:

- полный код ЧС – 00000А;

- код класса ЧС – 10000 (техногенного характера), 20000 (природного характера);

- код группы ЧС – 0100-9900 (через 100);

- код вида ЧС – 01-99;

- код уровня ЧС – Л (локальный), М (местный), Р (региональный), Г (государственный), Т (трансграничный).

ЧС, наиболее характерные и вероятные в Республике Беларусь

ЧС природного характера:

- метеорологические явления (бури, ураганы, засухи, сильные снегопады, метели, ливневые дожди, туманы, заморозки);

- гидрологические явления

- (наводнения, паводки, заторы льдов на реках, подтопления и др.);

- природные пожары в лесах и на торфяниках;

- ветровая и водная эрозия почв.

- ветер (шквал или смерч) – максимальная скорость ≥ 25 м/с;

- очень сильный ливень – количество осадков ≥ 30 мм за 1 ч;

- очень сильный дождь – количество осадков ≥ 50 мм за 12 ч и менее;
- продолжительный дождь – количество осадков ≥ 100 мм за период 12–48 ч;
- очень сильный снегопад – количество осадков ≥ 20 мм за 12 ч и менее;
- сильная метель – продолжительность не менее 12 ч при скорости ветра ≥ 15 м/с и видимости ≤ 500 м;
- гололед — диаметр слоя льда ≥ 20 мм;
- чрезвычайная пожарная опасность — $10\,000$ °С и более по шкале Диченкова (5 класс);
- заморозки – понижение температуры воздуха (или почвы) ниже 0 °С в вегетационный период (после перехода среднемесячной температуры через 10 °С весной и до перехода через 10 °С осенью);
- налипание мокрого снега и сложные отложения – диаметр ≥ 35 мм;
- сильный мороз – минимальная температура воздуха -35 °С и ниже;
- сильная жара – максимальная температура воздуха 35 °С и выше;
- сильный туман — видимость ≤ 50 м, продолжительность ≥ 12 ч;
- крупный град – диаметр градин ≥ 20 мм;
- пыльная буря – продолжительность не менее 12 ч при скорости ветра ≥ 15 м/с.

ЧС техногенного характера:

- промышленные аварии;
- пожары на объектах экономики;
- транспортные аварии и катастрофы;
- гидродинамические аварии. Общая протяженность дамб и плотин в РБ составляет более 850 км. Особая опасность прорыва дамб и плотин в Брестской и Гомельской областях;
- аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения;
- аварии на очистных сооружениях;
- аварии в электроэнергетических системах.

Взрыво-пожароопасные объекты, расположенные на территории республики:

- предприятия газового хозяйства;
- предприятия тепловой энергетики;
- зернохранилища;
- объекты с непосредственным хранением пожаровзрывоопасных веществ;
- нефтебазы с большими запасами горюче-смазочных материалов.

Пожароопасные объекты:

- предприятия добычи и переработки торфа;
- объекты деревоперерабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности;
- льнозаводы;
- объекты (склады) с непосредственным хранением пожароопасных веществ и материалов.

В г. Минске находится 17 крупных пожаро-и взрывоопасных объектов, из них на 3-х ТЭЦ имеется более 150 тыс. т мазута.

Нефтебаза Буг имеет 450 тыс. т керосина и бензина. На каждой автозаправочной станции имеется по 450–250 тонн бензина.

ЧС биологического характера:

- инфекционные заболевания людей (**эпидемии**);
- инфекционные заболевания сельскохозяйственных животных (**эпизоотии**);
- инфекционные заболевания сельскохозяйственных растений (**эпифитотии**).

Радиационная опасность. В Республике Беларусь в 2012 г. в Островецком районе Гродненской области начато строительство Белорусской АЭС (БелАЭС). Официальный запуск первого энергоблока состоялся 7 ноября 2020 года. Работает 2 блока БелАЭС.

В непосредственной близости от границ Республики Беларусь расположены 4 атомные электростанции, являющиеся потенциальными источниками радиационной опасности:

1. Игналинская АЭС (Литва) находится в 7 км от границы Республики Беларусь. Она имеет два реактора типа РБМК-1500. Проработала 26 лет: с 1983 по 2009 г. Закрыта 31 декабря 2009 г., но представляет радиационную опасность. В случае аварии радиоактивно загрязненной может оказаться территория Беларуси (в большей степени Браславский район Витебской области), где проживает не менее 30 тыс. человек.

2. Ровенская АЭС (Украина) находится в 65 км от границы Республики Беларусь. На АЭС имеются два реактора ВВЭР-440 и один – ВВЭР-1000. В случае аварии в зоне радиоактивного загрязнения окажется территория Брестской области с населением около 300 тыс. чел.

3. Смоленская АЭС (Россия) находится в 75 км от границы нашего государства. Она имеет три реактора типа РБМК-1000. В случае аварии радиоактивно загрязненной может оказаться территория не менее 4-х районов Могилевской области с населением более 35 тыс. человек.

4. Чернобыльская АЭС (ЧАЭС, Украина) находится в 10 км от границы Беларуси, где было установлено четыре реактора типа РБМК-1000. В результате аварии на ЧАЭС в 1986 г. радиоактивному загрязнению подверглось 23% территории нашей страны (46,45 тыс. км²), где проживало более 1 млн. человек.

В настоящее время разрушенный во время аварии 4-й энергоблок находится под саркофагом (объект «Укрытие»), где хранится более 150 т слабо обогащенного урана-235, 70 тыс. т радиоактивного металла, бетона, стеклообразной массы, радиоактивной пыли с общей активностью более 2 млн. кюри. Осенью 1993 г. после пожара остановлен 2-й энергоблок станции, в декабре 1996 г. был остановлен 1-й, а в декабре 2000 г. – 3-й энергоблок станции, вывод из эксплуатации которого завершился только в 2008 г. До тех пор, пока топливо находится даже в заглушенном реакторе, объект остается ядерно-опасным.



Рисунок 1. Объекты потенциальной радиационной опасности

Радиационную опасность для населения представляют также радиоактивные вещества, которые используются более чем в 2000 организациях и учреждениях Республики Беларусь и продукты дезактивации, находящиеся в специальных хранилищах.

Контрольные вопросы и задания

1. Какие Вы знаете опасности и чрезвычайные ситуации?
2. Дайте характеристику различным видам чрезвычайных ситуаций.
3. Охарактеризуйте чрезвычайные ситуации и опасности, наиболее вероятные для Республики Беларусь.
4. Какие Вы знаете особо опасные инфекционные заболевания людей, животных, растений, имеющие место на территории Республики Беларусь?

ТЕМА 1.3. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ, ВЫЗЫВАЕМЫЕ ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННОГО ОРУЖИЯ МАССОВОГО ПОРАЖЕНИЯ

**А. Эйнштейн на вопрос о том каким оружием
будет вестись третья мировая война ответил:
«Не знаю, но четвертая – камнями и палками».**

Оружие массового поражения (уничтожения) – один из видов оружия, способных вызвать массовые потери и разрушения вплоть до необратимых изменений природной среды. Оружие массового поражения характеризуется многофакторностью действия ввиду наличия поражающих факторов длительного действия и их распространением за пределы очага поражения, длительным психотравматическим эффектом, тяжёлыми генетическими и экологическими последствиями, сложностью защиты войск и населения, а также ликвидации последствий применения этого оружия. К оружию массового поражения относятся ядерное, химическое и биологическое оружие и другие возможные виды оружия массового поражения (радиологическое, экологическое, геофизическое, метеорологическое и др.).

Ядерное оружие, оружие, в котором средством поражения является ядерный заряд, представляет собой комплекс, включающий ядерный боеприпас, средство доставки его к цели (ракета, торпеда, самолёт, артиллерийский выстрел), а также различные средства управления, обеспечивающие попадание боеприпаса в цель.

Ядерное оружие характеризуется такими особенностями:

- внезапность и значительный радиус поражения;
- огромная разрушительная сила;
- массовый и комбинированный характер поражения людей, техники;
- экологическое бедствие

В случае применения ядерного оружия в первые дни погибнет примерно 1 млрд. 150 млн. человек, столько же будет тяжело раненных, из них умрет не менее 70%. С учетом радиоактивного заражения потери составят 30–50% от населения Земного шара. Наступит «ЯДЕРНАЯ ЗИМА».

Поражающие факторы воздушного ядерного взрыва:

1. **Ударная волна** (50% от общей энергии взрыва, распространяется со скоростью звука). Вызывает гибель людей, разрушение сооружений;
2. **Световое излучение** (35% от общей энергии взрыва, время действия от 1с до 15с в зависимости от мощности взрыва). *Световое излучение вызывает у людей и животных ожоги различной степени и поражение глаз, пожары;*
3. **Радиоактивное заражение** (10% от общей энергии взрыва, распространяется со скоростью ветра). *Вызывает загрязнение территории радиоактивными элементами, заболевание людей и животных.*
4. **Проникающая радиация** (5% от общей энергии взрыва, время действия несколько секунд в момент взрыва). *Вызывает у людей и животных лучевую*

болезнь;

5. **Электромагнитный импульс** (менее 0,000001% от общей энергии взрыва, длительность 230 нс); Выводит из строя радиоэлектронные средства.

Международные договоры о нераспространении ядерного оружия

Договор о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) 1968 г., который с 1995 г. продлен на неопределенный срок. Согласно Договору, официальный «атомный клуб» представлен государствами, которые образуют «постоянную пятерку» Совета Безопасности ООН – США, СССР, Великобритания, Франция и Китай. Почти тридцать лет, вплоть до проведения ядерных испытаний в 1998 г. Индией и Пакистаном, данный статус-кво удавалось сохранять.

Договор о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний 1996г., расширяющий до безусловных рамок положения Договора о запрещении испытаний ядерного оружия в атмосфере, космическом пространстве и под водой 1963 г., до сих пор так и не вступил в силу. К договору не присоединились ядерные державы Индия, Пакистан и Северная Корея. Договор до сих пор не ратифицировали два члена Совета Безопасности ООН – США и Китай.

В настоящее время применение ядерного оружия не ограничено четким международно-правовым запретом, и ядерные державы допускают возможность его применения, например, для самообороны.

Химическое оружие – отравляющие вещества (ОВ), средства их доставки и применения.

Отравляющие вещества (ОВ) – химически опасные вещества (ХОВ) наибольшей токсичности, которые могут быть использованы для поражения людей, животных, растений, а также для заражения территории и находящихся на них объектов.

Химическое оружие в качестве боевого атакующего вооружения впервые было применено Великобританией в Одессе в 1854 году, в ходе Крымской войны.

Первая попытка запретить химическое оружие была предпринята в 1899 году, во время Гаагской мирной конференции, когда была принята Декларация об ограничении применения боевых средств, снаряженных удушающими или вредоносными газами, однако данный документ никак не повлиял на дальнейшее его применение. Во время англо-бурской войны 1899-1902 гг., британцы использовали экспериментальные снаряды с пикриновой кислотой. Наиболее активно химическое оружие (горчичный газ иприт, хлор, фосгена, люизит, хлорпикрин и синильная кислота, применялось в период Первой мировой войны в 1915 году (газовая атака германцев под Ипром (на француско-бельгийской границе, Фландрия).

Классификация отравляющих веществ:

- Удушающие ОВ: хлор, фосген ("зеленый крест"), дифосген.
- ОВ кожно-нарывного действия: иприт ("желтый крест"), люизит.
- Общеядовитые ОВ: синильная кислота (хлорциан).
- ОВ раздражающего действия (лакриматоры): хлорпикрин, бромацетон.

Во Вьетнамской войне (1955–1975 гг., США участвовали активно с 1965 по 1973 год) США применяли следующие виды газов:

CS – ортохлоробензилиден малонитрил и его рецептурные формы

CN – хлорацетофенон

DM – адамсит или хлордигидрофенарсазин

CNS – рецептурная форма хлорпикрина

BA (BAE) – бромацетон

BZ – хинуклидил-3-бензилат.

Применяли также дефолианты – химические вещества для уничтожения листьев на древесной и кустарниковой растительности **Agent Orange**, содержащий токсичный диоксин.

Международные договоры о нераспространении химического оружия

Протокол о запрещении применения на войне удушающих, ядовитых или других подобных газов и бактериологических средств. Женева, 17 июня 1925 года (Женевский протокол-1925)

Женевской конвенцией 1925 года применение химического оружия, названных в Конвенции образцов, запрещено, но не запрещено его иметь, а поэтому многие страны имели и имеют такое оружие.

Конвенция о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и его уничтожении (КЗХО). Принята в Париже 13 января 1993 года. Вступила в силу для Республики Беларусь 29 апреля 1997 года.

Конвенция дополняет собой Женевский протокол 1925 года. Участниками КЗХО в настоящее время являются 193 государства. В 2015 году к Конвенции присоединились Мьянма и Ангола, в 2018 году – Государство Палестина. Вне ее правового поля остаются Египет, Израиль (подписал КЗХО до её вступления в силу, но не ратифицировал), КНДР и Южный Судан.

После распада СССР Россия осталась обладательницей крупнейших в мире запасов химического оружия – 40 тыс. т (по весу). Арсеналы данного вида оружия массового поражения остались только в РСФСР.

Последний химический боеприпас по указанию Президента Российской Федерации В.В. Путина ликвидирован 27 сентября 2017 года на объекте «Кизнер» (Удмуртская Республика). В общей сложности Россия уничтожила 39 тысяч 967 тонн отравляющих веществ.

Биологическое оружие – это оружие массового поражения, его поражающее действие основано на применении разнообразных болезнетворных микроорганизмов, которые в состоянии вызвать массовые заболевания и привести к гибели людей, растений и животных.

К биологическому оружию относят патогенные микроорганизмы и их токсины, предназначенные для заражения людей, животных и растений, а также средства их доставки.

К биологическому оружию относят и насекомых-вредителей, которые могут нанести серьезный вред сельскохозяйственным культурам государства-противника (саранча, колорадский жук и др.).

К наиболее опасным инфекционным заболеваниям относят: чуму, холеру, натуральную оспу, туляремию, сап, сыпной тиф, желтую лихорадку, легионеллез,

пятнистую лихорадку Скалистых гор, мелиондоз, сибирскую язву, ботулизм и др.

«Бактериологическое оружие» – это часть биологического оружия, которое можно было использовать для ведения биологической войны.

Международные договоры о нераспространении биологического оружия

Конвенция о запрещении разработки, производства и накопления запасов бактериологического (биологического) и токсинного оружия и об их уничтожении подписана 10 апреля 1972 г. (извлечение):

– никогда не разрабатывать, не производить, не накапливать и не сохранять микробиологические или другие биологические агенты или токсины, каково бы не было их происхождение или метод производства, таких видов и в таких количествах, которые не имеют назначения для профилактических, защитных или других мирных целей;

– уничтожить или переключить на мирные цели все агенты, токсины, оружие, оборудование и средства доставки, указанные в статье I Конвенции, которыми оно обладает или которые находятся под его юрисдикцией или контролем;

– не передавать кому бы то ни было, ни прямо, ни косвенно, равно как и никоим образом не помогать, не поощрять и не побуждать какое-либо государство, группу государств или международные организации к производству или к приобретению каким-либо иным способом любых агентов, токсинов, оружия, оборудования или средств их доставки, указанных в статье I Конвенции (ст. III);

– способствовать, возможно, самому полному обмену оборудованием, материалами, научной и технической информацией об использовании бактериологических (биологических) средств и токсинов в мирных целях.

К перспективным средствам массового поражения относятся:

- лазерное оружие,
- СВЧ и инфразвуковое оружие,
- высокоточное оружие нового поколения,
- средства радиоэлектронной и информационной борьбы,
- метеорологическое оружие,
- геофизическое оружие
- биологическое оружие нового поколения (включая психотропные средства), биотехнологические средства,
- химическое и психотропное оружие нового поколения,
- оружие электромагнитного импульса,
- инфразвуковое оружие,
- геофизическое оружие,
- генетическое оружие,
- радиологическое оружие,
- этническое оружие.

Контрольные вопросы

1. *Дайте определение понятию «Оружие массового уничтожения»*
2. *Охарактеризуйте поражающие факторы воздушного ядерного взрыва*
3. *На чем основано поражающее действие химического оружия*
4. *На чем основано поражающее действие биологического оружия*
5. *Перечислите современные перспективные виды оружия массового поражения.*
6. *Какие Вы знаете Международные документы о запрещении применения оружия массового поражения?*

ТЕМА 1.4. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И РЕАГИРОВАНИЕ НА НИХ

Предупреждение чрезвычайных ситуаций – комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска возникновения чрезвычайных ситуаций, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров вреда, причиненного окружающей среде, и материального ущерба в случае их возникновения.

Основными принципами защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций являются:

- заблаговременность проведения мероприятий, направленных на предупреждение чрезвычайных ситуаций, а также на максимально возможное снижение размеров материального ущерба и вреда, причиненного здоровью людей и окружающей среде в случае их возникновения;
- планирование и осуществление мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций с учетом экономических, природных и иных характеристик, особенностей территорий и степени реальной опасности возникновения чрезвычайных ситуаций;
- необходимая достаточность и максимально возможное использование сил и средств при определении объема и содержания мероприятий по защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

25 октября 1999 года при МЧС Республики Беларусь был создан Республиканский центр управления и реагирования на чрезвычайные ситуации (РЦУРЧС МЧС). Он входит в систему органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь и осуществляет специальные функции по управлению и реагированию на чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера, мониторингу и прогнозированию чрезвычайных ситуаций, контролю постоянной готовности запасных пунктов управления гражданской обороны.

Основные задачи РЦУРЧС МЧС:

- обеспечение оперативного управления силами и средствами органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям при ликвидации чрезвычайных ситуаций, координация работы республиканских органов государственного управления, местных исполнительных и распорядительных органов, иных организаций при ликвидации чрезвычайных ситуаций;
- осуществление информирования (оповещения) в соответствии с законодательством населения, республиканских органов государственного управления, местных исполнительных и распорядительных органов, иных организаций по вопросам возникновения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны.
- обеспечение в соответствии с установленной компетенцией постоянной готовности сил и средств органов и подразделений по чрезвычайным ситуациям к действиям при возникновении чрезвычайных ситуаций;

- обеспечение в пределах своей компетенции функционирования системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- обеспечение в пределах, установленных МЧС, контроля готовности к использованию по предназначению пунктов управления гражданской обороны республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, местных исполнительных и распорядительных органов;
- участие в подготовке и осуществлении мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, обеспечению условий для их ликвидации, повышению устойчивости работы организаций.

В соответствии с законом Республики Беларусь от 16 июля 2009 г. № 45-З **«Об органах и подразделениях по чрезвычайным ситуациям»** на МЧС возложены функции по информированию (оповещению) населения по вопросам предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Оповещение и информирование о чрезвычайных ситуациях осуществляется при угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в случаях, указанных в постановлении Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее – МЧС) от 3 августа 2023 г. № 46 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», опасностях, возникающих (возникших) при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Основной задачей системы оповещения РЦУРЧС является доведение сигналов оповещения и информации до:

- населения на всей территории Республики Беларусь;
- комиссии по чрезвычайным ситуациям (далее – КЧС) при Совете Министров Республики Беларусь;
- республиканских органов государственного управления, государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь;
- областных и Минского городского управлений МЧС Республики Беларусь.

Оповещение и информирование о ЧС населения Республики Беларусь осуществляется посредством:

- передачи сигналов оповещения ГСЧС и ГО (Внимание всем!);
- передача информации через радиотелевизионные передающие станции, радиопередающие станции, телевизионные передающие станции путем прерывания программ теле- и радиовещания;
- размещения бегущей строки на телевизионных каналах;
- рассылки SMS – сообщений операторами сотовой подвижной электросвязи, на безвозмездной основе;
- размещения информации в сети Интернет.

Подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях

Согласно закону Республики Беларусь *«О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»* от 5 мая 1998 г. № 141-З (доп. и измен. от 17 июля 2020 г. № 50-З) к действиям в чрезвычайных ситуациях осуществляется подготовка:

- населения в организациях, в том числе учреждениях образования, а также по месту жительства. Порядок подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций определяется Советом Министров Республики Беларусь.

- руководителей республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Совету Министров Республики Беларусь, местных исполнительных и распорядительных органов, других организаций в обязательном порядке проходят подготовку к действиям в чрезвычайных ситуациях.

- руководителей, других работников республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Совету Министров Республики Беларусь, местных исполнительных и распорядительных органов, других организаций для защиты от чрезвычайных ситуаций осуществляется в учреждениях образования, на курсах, в специальных учебно-методических центрах и непосредственно по месту работы по специально разработанным программам.

- пропаганда знаний в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций обеспечивается республиканским органом государственного управления по чрезвычайным ситуациям, другими республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями, подчиненными Совету Министров Республики Беларусь, местными исполнительными и распорядительными органами, другими организациями совместно с общественными объединениями, осуществляющими свою деятельность в области защиты и спасения людей.

Для пропаганды знаний в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций могут использоваться средства массовой информации.

Основные направления и методы пропаганды знаний в РБ:

- Основную функцию выполняет Министерство по чрезвычайным ситуациям, которое распространяет информацию, используя современные форматы: конкурсы, площадки для детей и взрослых.

- Обучение в организациях: Пропаганда включает создание учебных групп (по 20–25 человек) на предприятиях по ГО и ЧС.

- Информационные кампании: использование социальной рекламы, тематической литературы, тематической литературы.

- Цифровая безопасность: Развитие онлайн-ресурсов (проект МЧС Помощь рядом).

- Правовое просвещение: Согласно Постановлению Совмина №24 от 12.01.2024 «О правовом воспитании и просвещении граждан в 2024–2029 годах»

проводится масштабная работа по правовому воспитанию граждан в 2024–2029 годах, в частности, проведение мероприятий по :

- по правовому воспитанию и профилактике правонарушений в учреждениях образования;
- по правовому воспитанию и просвещению военнообязанных, допризывной молодежи, военнослужащих и гражданского персонала Вооруженных Сил, других войск и воинских формирований;
- противодействию экстремизму, терроризму и реабилитации нацизма;
- онлайн-конференций на правовую тематику на официальных сайтах государственных органов и иных организаций в глобальной компьютерной сети Интернет;
- безопасному поведению в глобальной компьютерной сети Интернет и противодействию киберпреступности.

Права и обязанности граждан в области защиты населения

Граждане Республики Беларусь в области защиты населения и территорий от ЧС **имеют право:**

- на защиту жизни, здоровья и личного имущества в случае возникновения чрезвычайных ситуаций;
- использовать средства коллективной и индивидуальной защиты и другое имущество республиканских и местных органов управления и организаций, предназначенное для защиты населения от ЧС;
- на информацию о риске, которому они могут подвергнуться в определенных местах пребывания на территории страны, и о мерах необходимой безопасности;
- обращаться лично, а также направлять в республиканские и местные органы индивидуальные и коллективные обращения по вопросам защиты населения и территорий от ЧС;
- участвовать в мероприятиях по предупреждению и ликвидации ЧС;
- на возмещение ущерба, причиненного их здоровью и имуществу вследствие ЧС;
- на бесплатное медицинское обслуживание, компенсации и льготы за проживание и работу в зонах ЧС;
- на пенсионное обеспечение в случае потери трудоспособности (потери кормильца, погибшего или умершего от увечья или заболевания), полученных при исполнении обязанностей по защите населения и территорий от ЧС;
- на бесплатное государственное социальное страхование, получение компенсаций и льгот за ущерб, причиненный их здоровью при исполнении обязанностей в ходе ликвидации ЧС.

Граждане Республики Беларусь в области защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях **обязаны:**

- соблюдать законодательство в области защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях;
- соблюдать меры безопасности в быту и повседневной трудовой деятельности, не нарушать производственную и технологическую дисциплину,

требования экологической безопасности, которые могут привести к ЧС.

- изучать основные способы защиты населения и территорий в чрезвычайных ситуациях, приемы оказания первой медицинской помощи пострадавшим, правила пользования коллективными и индивидуальными средствами защиты, постоянно совершенствовать свои знания и практические навыки в указанной области;

- выполнять установленные правила поведения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций;

- оказывать при необходимости содействие в проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Финансирование мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций производится за счет средств организаций, находящихся в зонах чрезвычайных ситуаций, средств республиканских органов государственного управления, соответствующих бюджетов, страховых фондов и других источников. При отсутствии или недостаточности указанных средств для ликвидации чрезвычайных ситуаций выделяются средства из республиканского бюджета.

Резервы материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций создаются заблаговременно в целях экстренного привлечения необходимых средств в случае возникновения чрезвычайных ситуаций. Указанные резервы создаются Советом Министров Республики Беларусь, республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями, подчиненными Совету Министров Республики Беларусь, местными исполнительными и распорядительными органами, другими организациями. Порядок создания и использования указанных резервов и порядок восполнения использованных средств этих резервов определяются законодательством.

Контрольные вопросы и задания

1. Что включает понятие «Предупреждение чрезвычайных ситуаций»
2. Назовите основные принципы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций являются.
3. Назовите способы подготовка населения к действиям в чрезвычайных ситуациях
4. Как осуществляется оповещение и информирование о ЧС населения Республики Беларусь?
5. Что включает пропаганда знаний в области защиты от ЧС
6. Назовите права и обязанности граждан в области защиты населения.

ТЕМА 1.5. СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

Система мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (СМПЧС) представляет собой совокупность систем наблюдения, анализа и оценки состояния и изменения выявленных и потенциальных источников чрезвычайных ситуаций и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, влияющих на безопасность населения, организаций и окружающей среды, в целях разработки и реализации мер по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, минимизации их социально-экономических и экологических последствий (п. 2 Положения о системе мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19 ноября 2004 г. № 1466).

Объектами наблюдений при проведении мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций являются источники чрезвычайных ситуаций.

Основными задачами системы мониторинга и прогнозирования являются:

- проведение наблюдений за источниками чрезвычайных ситуаций;
- сбор, обработка и анализ информации об источниках чрезвычайных ситуаций;
- создание банка данных по источникам чрезвычайных ситуаций; прогнозирование чрезвычайных ситуаций;
- обеспечение республиканских органов государственного управления и иных государственных организаций, подчиненных Совету Министров, местных исполнительных и распорядительных органов информацией об угрозе возникновения или возникновении чрезвычайных ситуаций.

Система мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций функционирует на республиканском, территориальном и местном уровнях.

Проведение наблюдения, анализа и оценки состояния и изменения источников чрезвычайных ситуаций осуществляется республиканскими органами государственного управления и иными государственными организациями, подчиненными Совету Министров.

Наблюдение за источниками чрезвычайных ситуаций осуществляется с использованием наземного, авиационного и космического мониторинга.

Наземный мониторинг проводится субъектами СМПЧС на разветвленной сети постов, лабораторий, станций, пунктов наблюдения и т.д. с использованием технических и программных средств наблюдения за источниками ЧС.

Авиационный мониторинг проводится государственным авиационным аварийно-спасательным учреждением «АВИАЦИЯ» с целью обнаружения очагов пожаров в природных экосистемах, контроля ледовой и гидрологической обстановки, оценки последствий чрезвычайных ситуаций на потенциально-

опасных объектах и прохождения опасных погодных явлений (циклонов, сильных снегопадов).

Космический мониторинг МЧС Республики Беларусь активно применяет данные, получаемые с космических аппаратов, для выявления очагов природных пожаров, контроля пожарной опасности торфяных массивов, мониторинга зон затопления при паводках и половодье, оценки масштабов и параметров чрезвычайных ситуаций.

Данные дистанционного зондирования Земли поступают в МЧС по каналам передачи от Национального оператора Белорусской космической системы дистанционного зондирования с белорусско-российской группировки спутников, а также ряда зарубежных космических аппаратов.

Система раннего обнаружения пожаров в природных экосистемах по данным с космических спутников, разработанная в интересах МЧС, позволяет органам и подразделениям по чрезвычайным ситуациям на всех уровнях контролировать ситуацию с природными пожарами в режиме реального времени как на территории нашей страны, так и на приграничной территории соседних стран.

Работники отдела мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций РЦУРЧС осуществляют постоянный контроль за действиями территориальных подразделений по работе с данными космического мониторинга, а также в случае крупных чрезвычайных ситуаций запрашивают и получают от Национального оператора Белорусской космической системы дистанционного зондирования спутниковые снимки высокого разрешения, которые анализируют с использованием современных программных средств и ГИС-технологий.

Прогнозирование чрезвычайных ситуаций осуществляется МЧС и его территориальными органами.

Прогнозирование ЧС – опережающее отражение вероятности возникновения и развития ЧС на основе анализа возможных причин ее возникновения, источника в прошлом и настоящем.

Прогнозирование ЧС возможно только на основе решения задач мониторинга.

- Прогнозирование ЧС техногенного характера
- Для установления степени риска ЧС техногенного характера определяются:
 - расчетные сценарии возможных крупных аварий, приводящих к ЧС (условия возникновения, поражающие факторы, продолжительность их воздействия и масштабы);
 - частота или вероятность возникновения ЧС по каждому из выбранных расчетных сценариев;
 - границы зон, в пределах которых может осуществляться поражающее воздействие источника ЧС;
 - распределение людей (производственного персонала и населения) на территории, в пределах которой может осуществляться поражающее

воздействие источника ЧС.

Определение степени риска ЧС техногенного характера производится на основе нормативно-методической документации в области предупреждения ЧС, защиты населения и территорий от их воздействия.

Организация прогнозирования техногенных ЧС осуществляется на основе

информации о всех имеющихся потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения.

Результаты прогнозирования ЧС техногенного характера учитываются при решении вопросов строительства, эксплуатации и выводе из эксплуатации объектов, выдаче разрешений и лицензий на виды деятельности, связанные с повышенной опасностью.

При разработке мероприятий по предупреждению ЧС техногенного характера в рамках СМПЧС предусматриваются:

- установление перечня опасных производств с определением опасных веществ и их количества для каждого производства;
- определение зон поражающего воздействия источника ЧС с указанием применяемых для этого методик расчетов;
- определение численности и размещения производственного персонала объекта, объектов и (или) организаций, которые могут оказаться в зоне поражающего воздействия источника ЧС;
- определение численности и размещения населения на территории, прилегающей к зоне поражающего воздействия источника ЧС.

При разработке мероприятий по предупреждению ЧС, возникающих в результате аварий близлежащих потенциально опасных объектов и объектах жизнеобеспечения, в том числе аварий на транспорте, предусматриваются:

- определение потенциально опасных объектов, объектов жизнеобеспечения и транспортных коммуникаций, аварии на которых могут стать причиной возникновения ЧС на объекте строительства;
- определение зон поражающего воздействия источника ЧС на рядом расположенных потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения, а также объектах транспорта с указанием источника информации или применяемых методик расчетов;
- определение численности и размещения людей на объекте, которые могут оказаться в зоне ЧС, вызванных авариями на рядом расположенных объектах;
- решения, реализуемые при строительстве, по защите людей, технологического оборудования, зданий и сооружений от воздействия поражающих факторов.

На химически опасных объектах устанавливаются системы круглосуточного контроля технологического процесса и мониторинга окружающей среды в режиме реального времени, обеспечивающие поддержку принятия решения дежурно-диспетчерским персоналом при возникновении аварий и незамедлительную передачу информации в Центр оперативного

управления МЧС в автоматическом режиме.

Руководители химически опасных объектов, имеющие системы круглосуточного контроля технического процесса и мониторинга окружающей среды в режиме реального времени, при возникновении аварий обязаны обеспечивать обучение дежурно-диспетчерского персонала, работающего с данной системой и лиц ответственных за функционирование технологических установок с аварийно опасными химическими соединениями.

Прогнозирование ЧС природного характера

При разработке мероприятий по предупреждению ЧС, источниками которых являются опасные природные процессы, в рамках СМПЧС предусматриваются:

- определение природно-климатических условий в районе расположения объекта;
- проведение необходимых инженерных изысканий с целью оценки частоты и интенсивности проявления опасных природных процессов, а также установления категории их опасности;
- мероприятия по инженерной защите территорий объекта, зданий, сооружений и оборудования (в случае необходимости) от затоплений и подтоплений, экстремальных ветровых и снеговых нагрузок, природных пожаров и т.д.;
- мероприятия по молниезащите;
- системы мониторинга опасных природных процессов и оповещения о ЧС природного характера.

Устойчивость экономики в чрезвычайных ситуациях

Проблема повышения устойчивости функционирования хозяйственных объектов в современных условиях связана с рядом причин:

- ослабление механизмов государственного регулирования и безопасности в производственной сфере;
- снижение противоаварийной устойчивости производств, произошедшей вследствие высокого износа основных производственных фондов, особенно на предприятиях химической, нефтеперерабатывающей и металлургической промышленности с одновременным снижением темпов обновления фондов;
- повышение вероятности террористических актов

Различают:

1. Устойчивость хозяйственного объекта (устойчивость функционирования хозяйственных объектов в ЧС);
2. Физическую устойчивость объекта.

Устойчивость функционирования хозяйственных объектов в ЧС – это способность объектов:

- предупреждать возникновение аварий и катастроф;
- предотвращать или ограничивать угрозы поражающих факторов жизни, здоровью персонала и проживающего вблизи населения, снижение материального ущерба в ЧС;

- продолжать работу в условиях ЧС;
- обеспечивать восстановление нарушенного производства в минимально короткие сроки

На устойчивость работы хозяйственных объектов в ЧС влияют внешние и внутренние факторы.

К внешним факторам относятся:

- регион размещения объекта, который определяет наиболее вероятные и опасные стихийные бедствия;
- рельеф местности,
- характер окружающей застройки,
- насыщенность транспортными коммуникациями,
- наличие потенциально опасных предприятий (радиационно-, химически-, биологически-, пожаро-, взрывоопасных).

К внутренним факторам относятся:

- численность работающих, уровень их компетенции и дисциплины;
- размеры и характер объекта, выпускаемая продукция;
- характеристика зданий и сооружений;
- особенности производства, применяемых технологий и материалов, веществ;
- потребности в основных видах энергоносителей и воде, наличие своих ТЭЦ (котельных).

Застройка городов, реконструкция жилых и промышленных районов, проектирование и строительство предприятий, зданий и сооружений осуществляется в соответствии с нормами проектирования.

Нормы проектирования – это нормативный документ, регламентирующий объем и содержание обязательных к выполнению мероприятий инженерно-технической защиты населения.

В соответствии со СНиП-2.01.51-90 и ТКП 45-3.01-155-2009 (02250) новые промышленные предприятия не должны располагаться в зонах возможного сильного радиоактивного заражения, категоризованных городов и объектов особой важности, в зонах катастрофического затопления и в регионах, где строительство запрещено или ограничено, за исключением предприятий соцкультбыта.

Основными путями повышения устойчивости промышленного объекта в чрезвычайных ситуациях являются:

- обеспечение надежной защиты персонала;
- защита основных производственных фондов от поражающих факторов ЧС и современных средств поражения;
- обеспечение устойчивого снабжения промышленного объекта сырьем и материалами для выпуска продукции;
- подготовка к восстановлению разрушенного производства;
- повышение надежности и оперативности управления производством.

Надежность защиты персонала определяют, учитывая многие факторы:

- количество и защитные свойства сооружений для укрытия;
- общую вместимость защитных сооружений с учетом возможного переуплотнения;
- максимальное количество работников, которых потребуется укрыть;
- обеспеченность персонала средствами индивидуальной защиты (СИЗ).
- состояние системы питьевого водоснабжения и возможности обеспечения продовольствием в чрезвычайных ситуациях.
- наличие средств для оказания первой медицинской помощи пострадавшим.

Устойчивость системы управления объекта оценивается по наличию, защищенности, готовности пунктов управления и средств связи.

Надежность материально-технического снабжения (МТС) и производственных связей оценивается по следующим параметрам:

- запасы сырья, топлива, комплектующих изделий и других материалов, обеспечивающих автономную работу объекта;
- неразрывность существующих связей с поставщиками комплектующих изделий и потребителями готовой продукции;
- наличие и реальность планов перевода производства на использование местных ресурсов.

Готовность объекта к восстановлению нарушенного производства оценивается по:

- наличию планов и графиков восстановления объекта при получении слабых и средних разрушений;
- обеспеченности восстановительных работ материалами, оборудованием, строительными конструкциями;
- наличию и качеству технической документации для проведения восстановительных работ;
- количеству и состоянию подготовки ремонтно-восстановительных бригад.

Физическая устойчивость объекта – способность объекта противостоять разрушению от поражающих факторов.

Оценивается физическая устойчивость последовательно по воздействию каждого поражающего фактора на отдельные элементы объекта:

- здания и сооружения;
- технологическое оборудование;
- коммунально-энергетические сети;
- воздействие вторичных поражающих факторов на людей.

Оценивают физическую устойчивость по поражающим факторам:

- ударная волна (ядерного взрыва, взрыва обычных взрывчатых веществ (ВВ), углеводородных смесей), сейсмическая волна;
- световое излучение (температура при пожарах);
- проникающая радиация;
- электромагнитный импульс;

- химически опасные (в том числе радиоактивные) вещества.

Моделирование ситуации с аварией на химически опасном объекте

Среди чрезвычайных ситуаций техногенного характера аварии на химически опасных объектах занимают одно из важнейших мест. Быстрые темпы развития химической промышленности во второй половине XX столетия обусловили возрастание техногенных опасностей, связанных с химическими авариями, которые могут сопровождаться выбросами в атмосферу химически опасных веществ (ХОВ), значительным материальным ущербом и большими человеческими жертвами.

Химически опасные вещества (ХОВ) – это токсичные химические вещества, применяющиеся в народнохозяйственных целях и способные при утечке из разрушенных и поврежденных технологических емкостей, хранилищ и оборудования вызвать массовое поражение людей (ранее использовалось понятие СДЯВ – сильнодействующие ядовитые вещества).

Химически опасный объект (ХОО) – объект, на котором хранят, перерабатывают, используют или транспортируют опасные химические вещества, при аварии на котором или при разрушении которого может произойти гибель или химическое заражение людей, сельскохозяйственных животных и растений, а также химическое заражение природной среды (ГОСТ 22.0.05).

На предприятиях ХОВ могут быть исходным сырьем, промежуточными, побочными и конечными продуктами, а также растворителями и средствами обработки. Запасы этих веществ находятся в хранилищах (до 70–80 %), технологической аппаратуре, транспортных средствах (трубопроводы, цистерны).

Крупнейшие потребители ХОВ:

- черная и цветная металлургия (используют хлор, аммиак, соляную кислоту, ацетонциангидрин, водород фтористый, нитрил акриловой кислоты);
- целлюлозно-бумажная промышленность (используют хлор, аммиак, сернистый ангидрид, сероводород, соляную кислоту);
- машиностроительная и оборонная промышленность (используют хлор, аммиак, соляную кислоту, водород фтористый);
- коммунальное хозяйство (используют хлор, аммиак);
- медицинская промышленность (используют аммиак, хлор, фосген, нитрил акриловой кислоты, соляную кислоту);
- агропромышленный комплекс (используют аммиак в качестве хладагента холодильных установок).

Тысячи тонн опасных химических веществ ежедневно перевозят различными видами транспорта, перекачивают по трубопроводам.

Степень опасности для населения каждого химически опасного объекта определяется его категорией. Критерием для отнесения объекта к той или иной категории (классу) химической опасности служит количество населения, попадающего в зону возможного химического заражения ХОВ:

- I категория – более 75 тыс. человек;

II категория – от 40 до 75 тыс. человек;

III категория – менее 40 тыс. человек;

IV категория – зона возможного химического заражения не выходит за пределы территории объекта, т. е. существует угроза только для персонала объекта.

К ХОО в Республике Беларусь относятся предприятия:

- по производству минеральных удобрений (ОАО «Гродно Азот» (аммиак), ОАО «Гомельский химический завод» (серная кислота);
- нефтепереработки (ОАО «Нафтан» в Новополоцке, Мозырский нефтеперерабатывающий завод).
- пищевой промышленности (хладокомбинаты, молокозаводы, использующие аммиачные установки);
- ЖКХ и водоочистки (станции аэрации и очистные сооружения городов (использование хлора)).

В Минске находится более 40 ХОО. Потенциально опасными являются также предприятия, использующие ПХБ-содержащие отходы (полихлорированные бифенилы).

Свойство веществ вызывать отравления (интоксикацию) организма называется *токсичностью*. Она характеризуется концентрацией вещества в воздухе (мг/м^3), а также дозой (мг/кг веса), вызывающей ту или иную степень отравления живых организмов.

Различают среднюю смертельную токсодозу, которая вызывает смертельный исход у 50% пораженных (LD_{50}), а также среднюю поражающую (выводящую из строя) токсодозу, которая вызывает отравление у 50% людей, попавших в зону (PD_{50}).

По своим поражающим свойствам ХОВ неоднородны. В качестве основного признака наиболее часто используется *признак преимущественного синдрома*, складывающегося при острой интоксикации человека. Исходя из этого, ХОВ условно делятся на следующие группы:

- удушающего действия (хлор, фосген, хлористый водород);
- общеядовитого действия (хлорциан, цианистый водород, окись углерода);
- удушающего и общеядовитого действия (аммиак, азотная кислота, сероводород);
- нейротропного действия (фосфорорганические соединения, сероуглерод, тетроэтилсвинец);
- удушающего и нейротропного действия (аммиак, сернистый водород);
- метаболического действия (окись этилена, хлор, дихлорэтан).

В зависимости от стойкости проявления токсичности в атмосфере и на поверхности объектов ХОВ различают: нестойкие (сохраняются до 1 часа), стойкие (сохраняются более 1 часа).

В зависимости от быстроты действия: быстродействующие (клинические проявления появляются в течение 1 часа), медленнодействующие (клинические проявления появляются позже 1 часа).

Соответственно очаги действия ХОВ по стойкости и быстрдействию могут быть: быстродействующие нестойкие (аммиак), быстродействующие стойкие (фосфорорганические соединения), медленнодействующие нестойкие (фосген), медленнодействующие стойкие (азотная кислота).

В результате аварии на ХОО возникает *зона химического заражения*, включающая территорию непосредственного выброса ХОВ и территорию, над которой распространилось зараженное облако с поражающей концентрацией.

В зоне заражения возможно образование одного или более *очагов химического поражения (ОХП)* – территория, в пределах которой произошло массовое поражение людей, животных ХОВ. Число таких очагов обычно равно числу населенных пунктов, попавших в зону заражения.

Зона химического заражения (рис. 1) характеризуется глубиной и шириной, типом ХОВ, расположением по отношению к объектам, степенью зараженности воздушной среды и местности и изменением этой зараженности во времени.

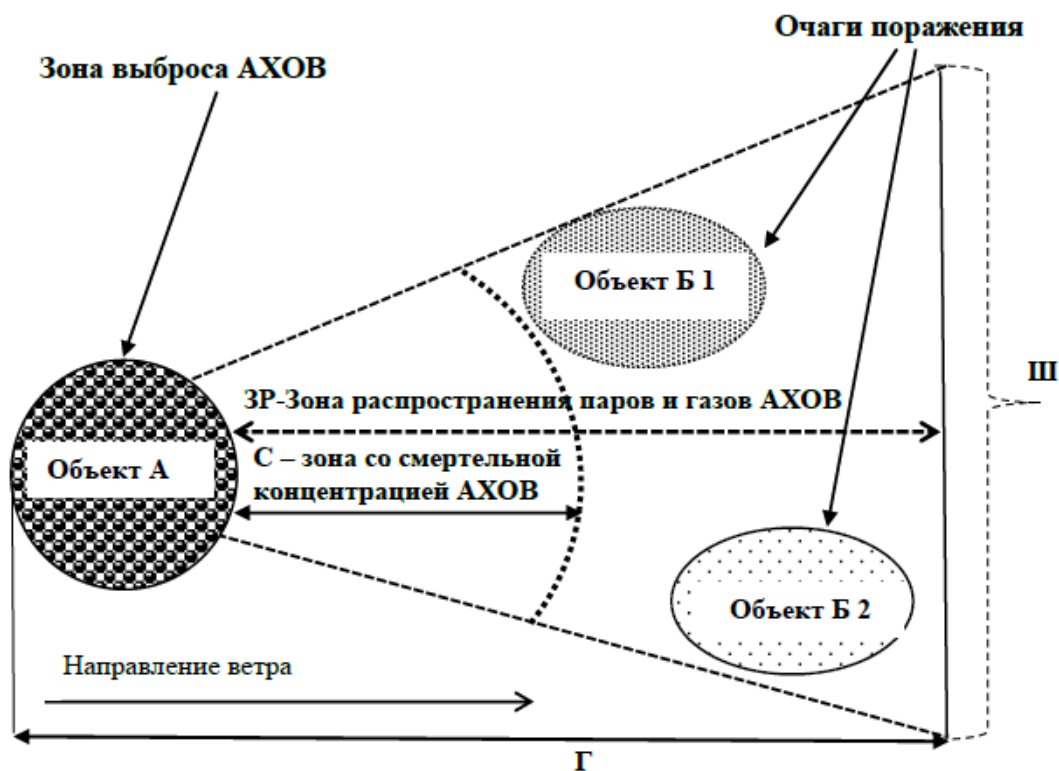


Рисунок 1. Зона химического заражения АХОВ.

Г – глубина зоны; Ш – ширина зоны; объект А – участок разлива (выброса) АХОВ; объекты Б1 и Б2 – очаги поражения; ЗР – зона распространения АХОВ; С – зона со смертельной концентрацией АХОВ.

Границы зоны заражения зависят от направления и скорости распространения ветра, от состояния погоды, количества вылившегося или выброшенного ХОВ, его агрегатного состояния, физических свойств, токсичности и др. В зависимости от скорости ветра зона химического заражения может иметь форму окружности (без ветра), полуокружности, сектора, эллипса.

Скорость рассеивания веществ в значительной степени зависит от вертикальной устойчивости приземных слоев атмосферы. С повышением температуры воздуха и почвы продолжительность действия ХОВ уменьшается. При выпадении снега продолжительность этого действия увеличивается, а в результате дождя уменьшается. ХОВ дольше сохраняются при застое воздуха, которому способствуют лощины, овраги, а в населенных пунктах – кварталы с густой застройкой.

В зоне химического заражения, в свою очередь, также можно выделить отдельные зоны, которые характеризуются степенью опасности для жизнедеятельности людей в результате способности ХОВ, находящихся на территории зон, вызывать у них болезненные состояния или летальный исход:

– *зона смертельных токсодоз* (зона чрезвычайно опасного заражения) – на внешней границе зоны 50% людей получают смертельную токсодозу;

– *зона поражающих токсодоз* (зона опасного заражения) – на внешней границе зоны 50% людей получают поражающую токсодозу;

– *зона дискомфорта* (пороговая зона, зона заражения) – на внешней границе зоны люди испытывают дискомфорт, начинается обострение хронических заболеваний или появляются первые признаки интоксикации.

На практических занятиях студенты по индивидуальным заданиям рассчитывают параметры зоны химического загрязнения при аварии с АХОВ.

Защита населения от АХОВ (аварийно химически опасное вещество). Ликвидация последствий аварий на химически опасных объектах. Особенностью химически опасных аварий является высокая скорость формирования и действия поражающих факторов, что вызывает необходимость принятия оперативных мер защиты.

В связи с этим защита персонала хозяйственных объектов и населения от АХОВ организуется по возможности заблаговременно, а при возникновении аварий проводится в минимально возможные сроки.

Защита от АХОВ представляет собой комплекс мероприятий, осуществляемых в целях исключения или максимального ослабления поражения персонала предприятия и населения, проживающего вблизи химически опасного объекта.

Комплекс мероприятий по защите персонала предприятия и населения включает:

- инженерно-технические мероприятия по хранению и использованию АХОВ;
- подготовку сил и средств для ликвидации химически опасных аварий;
- обучение персонала порядку и правилам поведения в условиях возникновения аварии;
- обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- повседневный химический контроль;
- прогнозирование зон возможного химического заражения;
- оповещение персонала предприятия и населения о непосредственной угрозе поражения АХОВ;

- временную эвакуацию персонала и населения из опасных зон заражения;
- химическую разведку района аварии;
- поиск и оказание медицинской помощи пострадавшим;
- локализацию и ликвидацию последствий аварии.

Объем и порядок осуществления мероприятий по защите персонала предприятия и населения во многом зависит от конкретной обстановки, которая может сложиться в результате химически опасной аварии, наличия времени, сил и средств для осуществления мероприятий по защите и других факторов.

Крупные химически опасные аварии, особенно с выбросом АХОВ, способны нанести ощутимый ущерб предприятию и привести к человеческим жертвам. В связи с этим мероприятия по защите проводятся на нескольких уровнях.

Защита от АХОВ организуется и осуществляется, прежде всего, на самих химически опасных объектах, где основное внимание уделяется мероприятиям по предупреждению возможных аварий. Они носят как организационный, так и инженерно-технический характер и направлены на выявление и устранение причин аварий, максимальное снижение возможных разрушений и потерь, а также на создание условий для своевременного проведения локализации и ликвидации возможных последствий аварии.

Инженерно-технические мероприятия, проводимые на химически опасных предприятиях, направлены на снижение материального ущерба и людских потерь от возможных аварий, для этого предусматривается:

- оборудование устройств, предотвращающих утечку АХОВ в случае аварии (клапаны отсекающего, клапаны избыточного давления, сбрасывающие устройства);
- усиление конструкций емкостей и коммуникаций с АХОВ и устройство над ними ограждений для защиты от повреждений обломками строительных конструкций при аварии (особенно на пожаро- и взрывоопасных предприятиях);
- размещение под хранилищами с АХОВ аварийных резервуаров;
- рассредоточение запасов АХОВ и размещение их в заглубленных хранилищах;
- оборудование помещений и промышленных площадок стационарными системами выявления аварий и аварийной сигнализацией.

Особое значение в мероприятиях по защите персонала предприятия и населения уделяется *оповещению* о химически опасных авариях. Своевременное оповещение персонала предприятия и населения позволяет снизить вероятность поражения людей. С этой целью на химически опасных предприятиях и вокруг них создаются локальные системы оповещения персонала объектов и населения близлежащих районов. Системы оповещения включают в себя аппаратуру и обслуживающий ее персонал.

С учетом специфики химически опасных аварий при *ликвидации* их последствий, прежде всего, принимаются меры по ограничению и приостановке выброса (утечки) АХОВ, локализации химического заражения, предупреждению заражения грунта и грунтовых вод.

Ограничение и приостановки выброса (утечки) АХОВ осуществляется перекрытием кранов и задвижек на магистралях подачи АХОВ к месту аварии, заделкой отверстий на магистралях и емкостях с помощью бандажей, заглушек, перекачкой жидкости из аварийной емкости в запасную.

Ограничение растекания АХОВ по местности с целью уменьшения площади испарения осуществляется *обваловкой* разлившегося вещества, созданием препятствий на пути растекания, сбором АХОВ в естественные углубления, оборудованием специальных ловушек (ям, выемок). При проведении работ в первую очередь необходимо предотвратить попадание АХОВ в реки, озера, в подземные коммуникации, подвалы зданий и сооружений.

Для снижения скорости испарения АХОВ и ограничения распространения его парогазовой фазы рекомендуется использовать водяные завесы, создаваемые пожарными машинами, проводить засыпку АХОВ слоем сыпучих материалов (грунт, песок, керамзит), изолировать жидкую фазу АХОВ пенами, разбавлять АХОВ водой или растворами нейтральных веществ, нейтрализовать АХОВ химически активными реагентами.

При авариях с горючими веществами, небольшие загрязненные участки могут подвергаться выжиганию.

Из всех способов наиболее эффективно применение для нейтрализации АХОВ химически активных растворов.

Контрольные вопросы и задания

7. *Что представляет собой система мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера?*

8. *Что понимают под химически опасным объектом (ХОО)?*

9. *Что представляет собой зона химического заражения?*

10. *Раскройте сущность понятий «устойчивость функционирования хозяйственных объектов в ЧС» и «физическая устойчивость объекта в ЧС».*

11. *Назовите по каким поражающим факторам оценивают физическую устойчивость объекта.*

12. *Назовите факторы, обеспечивающие надежность защиты персонала в ЧС.*

ТЕМА 1.6. ДЕЙСТВИЯ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ, СИЛ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, НАСЕЛЕНИЯ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Организация защиты населения и объектов от чрезвычайных ситуаций включает в себя прогнозирование, оценку и предупреждение чрезвычайных ситуаций; правила поведения и действия людей в чрезвычайных ситуациях; правовые и организационные вопросы защиты населения и объектов от чрезвычайных ситуаций.

Обеспечение жизнедеятельности населения требует создания комплекса мер и средств, в ряду которых особое место занимают системы безопасности (защищенности от опасностей техногенного, природного, криминогенного и иного характера) людей, объектов производства, энергетики, транспорта, жилых, общественных и административных зданий, прочих сооружений и техники, природной среды.

Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций в Республике Беларусь регламентируется соответствующими нормативными документами, основными из которых являются: Указ Президента Республики Беларусь от 9 ноября 2010 г. № 575 «Об утверждении Концепции национальной безопасности Беларуси» (в ред. от 24.01.2014 № 49); Закон Республики Беларусь от 30 декабря 1997 г. № 114-3 «О массовых мероприятиях в Республике Беларусь» (в ред. от 24.05.2021 № 108-3); постановление Совета Министров Республики Беларусь от 10 апреля 2001 г. № 495 «О Государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» (в ред. от 23.03.2016 № 231); Закон Республики Беларусь от 27 ноября 2006 г. № 183-3 «О гражданской обороне»; постановление Совета Министров Республики Беларусь от 9 декабря 2013 г. № 1051 «Об утверждении Основных направлений реализации государственной политики в области гражданской обороны» и др.

В соответствии с Законом Республики Беларусь «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» № 141-3 от 5 мая 1998 г. (в ред. от 17.07.2020 № 50-3) функционирует **Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС)**, которая решает одну из основных проблем государства и общества – создание гарантий безопасного проживания и деятельности населения на всей территории страны как в мирное, так и в военное время.

ГСЧС – это система органов государственного управления, сил и средств, специально уполномоченных на решение задач в области гражданской обороны (ГО) и защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций (ЧС), включающая республиканские, территориальные, местные и объектовые органы повседневного управления по ЧС.

Основная цель ГСЧС – объединение усилий республиканских и местных органов исполнительной и распорядительной власти, а также организаций и учреждений для предупреждения и ликвидации ЧС природного и техногенного

характера, обеспечения промышленной, пожарной и радиационной безопасности.

Предупреждение чрезвычайных ситуаций – это комплекс мероприятий, проводимых заблаговременно и направленных на максимально возможное уменьшение риска ЧС, а также на сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей среде и материальных потерь в случае их возникновения.

Ликвидация чрезвычайных ситуаций – аварийно-спасательные и другие неотложные работы (АСДНР), проводимые при возникновении ЧС и направленные на спасение жизни и сохранение здоровья людей, снижение размеров ущерба окружающей природной среде и материальных потерь, а также на локализацию зон ЧС, прекращение действия характерных для них опасных факторов.

ГСЧС базируется на нескольких постулатах:

- признание факта невозможности исключить риск возникновения ЧС;
- соблюдение принципа превентивной безопасности, предусматривающего снижение вероятности возникновения ЧС;
- приоритет профилактической работе;
- комплексный подход при формировании системы, учет всех видов ЧС, всех стадий их развития и разнообразия последствий;
- построение системы на правовой основе с разграничением прав и обязанностей.

Основными задачами ГСЧС являются:

- 1) разработка и реализация правовых и экономических норм по обеспечению защиты населения и территорий от ЧС;
- 2) осуществление целевых и научно-технических программ, направленных на предупреждение ЧС и повышение устойчивости функционирования организаций, а также объектов социального назначения в ЧС;
- 3) обеспечение готовности к действиям органов управления, сил и средств, предназначенных для предупреждения и ликвидации ЧС;
- 4) создание резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС;
- 5) сбор, обработка, обмен и выдача информации в области защиты населения и территорий от ЧС;
- 6) подготовка населения к действиям в ЧС;
- 7) прогнозирование и оценка социально-экономических последствий ЧС;
- 8) осуществление государственной экспертизы, надзора и контроля в области защиты населения и территорий от ЧС;
- 9) ликвидация ЧС;
- 10) осуществление мероприятий по социальной защите населения, пострадавшего от ЧС, проведение гуманитарных акций;
- 11) реализация прав и обязанностей населения в области защиты от ЧС, а также лиц, участвующих в их ликвидации;
- 12) международное сотрудничество в области защиты населения и

территорий от ЧС.

ГСЧС включает в себя все задачи по обеспечению природной и технической безопасности страны, в т.ч. функции Гражданской обороны (ГО).

Организационно в состав ГСЧС входят: комиссия по чрезвычайным ситуациям при Совете Министров Республики Беларусь, Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС), территориальные и отраслевые подсистемы, звенья, принадлежащие перечисленным структурам. ГСЧС имеет четыре уровня: республиканский, территориальный, местный и объектовый.

Территориальные подсистемы ГСЧС создаются исполнительными и распорядительными органами областей и г. Минска для организации мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС в пределах их территорий, состоят из звеньев (район, город), соответствующих принятому в республике административно-территориальному делению.

Отраслевые подсистемы ГСЧС создаются министерствами, другими республиканскими органами государственного управления, объединениями (учреждениями), подчиненными Правительству Беларуси, для организации и осуществления работы по защите подведомственных организаций от ЧС.

Республиканский уровень включает: Совет Министров, республиканские органы государственного управления; учреждения, подчиненные Правительству Республики Беларусь.

Территориальный уровень включает все области и г. Минске, их исполнительные и распорядительные органы.

Местный уровень – это территория района, города, районов в городе, их распорядительные и исполнительные органы.

Объектовый уровень – это объекты, отнесенные к категориям по ГО; объекты, размещенные в зоне опасного химического и радиационного заражения, катастрофического затопления; объекты с численностью работающих не более 300 человек; территория организации конкретного объекта.

Каждый уровень ГСЧС имеет координирующие органы, постоянно действующие органы повседневного управления по чрезвычайным ситуациям, силы и средства, системы связи, оповещения, информационного обеспечения, резервы финансовых и материальных ресурсов.

Координирующими органами ГСЧС являются:

- на республиканском уровне – Комиссия по ЧС при Совете Министров РБ и комиссии по ЧС республиканских органов государственного управления объединений (учреждений), подчиненных Правительству Республики Беларусь;

- на территориальном уровне, охватывающем территорию области и г. Минска, – комиссии по ЧС при исполнительных и распорядительных органах областей и г. Минска;

- на местном уровне, охватывающем территорию района, города (района в городе), – комиссия по ЧС при исполнительных органах районов (городов);

- на объектовом уровне, охватывающем территорию организации или объекта, – комиссия по ЧС организации (объекта).

Комиссии по ЧС на республиканском, территориальном и местном уровнях возглавляют заместители соответствующих руководителей, на объектовом уровне – руководитель объекта.

Органами повседневного управления по ЧС являются:

- *на республиканском уровне* – Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС), отделы (секторы) по ЧС республиканских органов государственного управления, объединений (учреждений), подчиненных правительству Республики Беларусь;

- *на территориальном уровне* – областные и Минское городское управления МЧС;

- *на местном уровне* – районные (городские) отделы по ЧС областных и Минского городского управлений МЧС;

- *на объектовом уровне* – структурные подразделения, организации (объекта) – отделы, секторы или отдельные работники, занимающиеся вопросами ЧС.

Руководство всей системой ГСЧС повседневно осуществляет Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

В зависимости от обстановки, масштаба прогнозируемой или возникшей ЧС решением руководителя исполнительного и распорядительного органа, организации (объекта) в пределах конкретной территории области (г. Минска), района (города), организации (объекта) устанавливается один из следующих режимов функционирования ГСЧС:

- *режим повседневной деятельности* – при нормальной производственно-промышленной, радиационной, химической, биологической (бактериологической), сейсмической и гидрометеорологической обстановке, при отсутствии эпидемий, эпизоотий и эпифитотий:

- *режим повышенной готовности* – при ухудшении производственно-промышленной, радиационной, химической, биологической (бактериологической), сейсмической и гидрометеорологической обстановки, при получении прогноза о возможности возникновения ЧС;

- *чрезвычайный режим* – при возникновении и во время ликвидации ЧС.

В состав сил и средств ГСЧС входят:

- силы и средства предупреждения и ликвидации ЧС;

- силы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды и потенциально опасных объектов.

Силы и средства предупреждения и ликвидации ЧС состоят из:

- органов и подразделений МЧС (1-й эшелон – готовность 30 с);

- территориальных и объектовых невоенизированных формирований ГО;

- организаций и подразделений экстренной медицинской помощи Министерства здравоохранения (в постоянной готовности);

- штатных аварийно-спасательных, аварийно-восстановительных подразделений и формирований министерств, других республиканских органов государственного управления, объединений (учреждений), подчиненных Правительству Республики Беларусь;

- учреждений ветеринарной службы и станций защиты растений Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь;
- территориальных и объектовых аварийно-спасательных формирований;
- специализированных подразделений, создаваемых на базе организаций строительного комплекса.

Аварийно-спасательные формирования имеют материально-технические ресурсы, обеспечивающие работу в автономном режиме в течение не менее трех суток.

В мирное время ликвидация последствий ЧС осуществляется силами и средствами организаций, органов исполнительной власти (областей, г. Минска, районов), на территории которых сложились ЧС.

Непосредственное руководство ликвидацией последствий осуществляется соответствующей комиссией по ЧС.

Основу аварийно-спасательных сил ГСЧС образуют:

- пожарные аварийно-спасательные отряды (ПАСО) областных управлений МЧС – 6;
- пожарные аварийно-спасательные части (ПАСЧ) МЧС – 313;
- пожарные аварийно-спасательные посты (ПАСП) МЧС – 518;
- аварийно-спасательные и аварийно-восстановительные подразделения министерств (ведомств), территориальных подсистем.

На базе Республиканского отряда специального назначения (РОСН) МЧС в целях оперативного реагирования на ЧС за пределами Беларуси сформирован отряд корпуса сил СНГ.

На случай возникновения ЧС, связанных с терактами, создан мобильный отряд МЧС. Оба эти подразделения могут работать в автономном режиме и выдвигаются к месту ЧС за 4–6 ч.

Силы и средства наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды и потенциально опасных объектов организационно входят в состав:

- Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь;
- Республиканского гидрометеорологического центра (Гидрометцентра Республики Беларусь);
- Департамента по надзору за безопасным ведением работ в промышленности;
- Департамента по ядерной и радиационной безопасности;
- санитарно-эпидемиологической службы Министерства здравоохранения Республики Беларусь;
- государственной и ведомственной ветеринарной службы;
- Главной государственной инспекции по семеноводству, карантину и защите растений;
- научно-исследовательских организаций НАН Беларуси;
- ведомственных научно-исследовательских организаций.

Задачами сил и средств наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды и потенциально опасных объектов являются:

- 1) сбор и анализ информации о состоянии природной среды и потенциально опасных объектов;
- 2) представление необходимых данных в органы повседневного управления ГСЧС при угрозе и возникновении ЧС;
- 3) прогнозирование и наблюдение за возникновением и развитием стихийных природных явлений, гидрометеорологической и экологической обстановкой;
- 4) контроль за промышленной, экологической, радиационной и пожарной безопасностью, в том числе при строительстве, модернизации и реконструкции объектов;
- 5) проведение экологической экспертизы текущих и перспективных планов развития и размещения производительных сил, отраслей промышленности и их объектов;
- 6) контроль за использованием природных ресурсов и эксплуатацией природных объектов;
- 7) прогнозирование и оценка экологических и социальных последствий стихийных бедствий, техногенных аварий и катастроф;
- 8) прогнозирование появления и развития эпизоотий и эпифитотий.

Гражданская оборона (ГО) – система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Республики Беларусь от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Общее руководство ГО в стране возложено на правительство Республики Беларусь, начальником гражданской обороны является Председатель Совета Министров Республики Беларусь.

Непосредственное руководство гражданской обороной Республики Беларусь возложено на Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС), которое отвечает за общую готовность к выполнению возложенных на нее задач и осуществляет разработку основных направлений развития и совершенствования ГО.

Гражданская оборона тесно связана с ГСЧС как направление подготовки страны к деятельности в особых условиях военного времени. Организация и ведение ГО – одна из важнейших функций государства, составная часть оборонного строительства, элемент национальной безопасности.

На объектах экономики руководство ГО осуществляет руководитель объекта, который является начальником ГО. При начальнике создается штаб ГО – основной орган управления, через который осуществляется планирование, организация, проведение и контроль выполняемых мероприятий.

Для выполнения специальных мероприятий создают службы гражданской обороны: оповещения и связи, медицинская, аварийно-спасательная, убежищ и укрытий, противорадиационной и противохимической защиты, транспортная, материально-технического снабжения, противопожарная и др.

На хозяйственных объектах ликвидация ЧС осуществляется силами гражданских формирований гражданской обороны (ГФГО). В качестве

спасательных сил используют обученные спасательные формирования, создаваемые заблаговременно из числа работников объекта.

В гражданские формирования гражданской обороны не включаются инвалиды, беременные женщины и женщины, имеющие детей до 8-летнего возраста. Существует два вида формирований:

- 1) формирования общего назначения;
- 2) формирования служб гражданской обороны.

Формирования общего назначения предназначены для самостоятельного выполнения спасательных и других неотложных работ, а *формирования служб* – для выполнения специальных задач и усиления формирований общего назначения.

Комплектование формирований осуществляется по производственному принципу: по цехам, участкам производства, рабочим сменам и бригадам. Формирования обеспечиваются аварийно-спасательной техникой, оборудованием, снаряжением и другим имуществом службами объекта.

Основными организационными единицами гражданских формирований ГО являются отряды, команды и группы. Структура и численность их может меняться в зависимости от технической оснащенности организаций, предполагаемых условий и объемов работ.

Организационная структура ГФГО объекта экономики, как правило, включает: командный состав, спасательные, аварийно-технические, пожарные и медицинские группы, звенья управления, связи и разведки: общее число людей в команде – 124, в каждом звене – от 4 до 26 человек (рис. 1).

Организация обучения населения в системе гражданской обороны. Обучение населения способам защиты от поражающих факторов природных, военных и техногенных ЧС – одна из основных задач ГО. Подготовка населения к действиям в ЧС осуществляется в организациях, в том числе учебных заведениях, а также по месту жительства. В школе изучается дисциплина «Основы безопасности жизнедеятельности», в вузах – курс «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций» или «Безопасность жизнедеятельности человека».

Подготовка руководителей и специалистов организаций, а также сил ГСЧС осуществляется в учебных заведениях, учреждениях повышения квалификации, на курсах в специальных учебно-методических центрах и непосредственно по месту работы по специальным программам. Для повышения уровня подготовки этих категорий систематически проводятся учения, штабные тренировки и тренировки руководящего состава, формирований.

На хозяйственных объектах в соответствии с функциональными обязанностями по гражданской обороне персонал условно подразделяется на 3 категории обучаемых:

- руководящий состав ГО;
- формирования;
- персонал, не входящий в состав формирований ГО.

Ответственность за обучение всех категорий персонала на объекте

возлагается на начальника ГО объекта.



Рисунок 1. Организация сводной команды ГО объекта экономики

Пропаганда знаний в области защиты населения и территорий от ЧС обеспечивается Министерством по чрезвычайным ситуациям (МЧС), другими органами государственного управления и местными органами управления.

С целью предотвращения или сокращения потерь в условиях ЧС важное место занимает организация оповещения населения. Своевременное оповещение населения о ЧС и возможность укрытия его позволит снизить потери людей. Важнейшим требованием к системе оповещения является обеспечение приема и передачи сигналов за минимально короткие сроки.

В Республике Беларусь на республиканском, территориальном, местном и объектовом уровнях создана система оповещения населения о чрезвычайных ситуациях в мирное и военное время, в которой используются все средства проводной, радио- и телевизионной связи.

Тексты сообщений населению о чрезвычайных ситуациях разрабатываются на местах и должны максимально учитывать все варианты возможной обстановки. Практические действия населения вытекают из содержания сообщения о ЧС.

Способы и средства защиты в чрезвычайных ситуациях

Исходя из прогнозируемой возможности возникновения аварии, катастрофы или стихийного бедствия, которые могут повлечь за собой человеческие жертвы, нанести ущерб здоровью людей, нарушить условия их жизнедеятельности, основными способами защиты населения в ЧС являются:

- укрытие людей в приспособленных для защиты помещениях производственных, общественных и жилых зданий, а также в специальных защитных сооружениях;
- использование населением индивидуальных средств защиты и средств медицинской профилактики;
- проведение эвакуации населения из зон ЧС в безопасные районы.

Одним из основных способов защиты населения от современных средств поражения в результате крупномасштабных ЧС, вызванных авариями и катастрофами на химически и радиационно опасных объектах, пожарами и взрывами, является укрытие персонала предприятий и населения в защитных сооружениях.

Защитные сооружения (ГО) – это инженерные сооружения, предназначенные для защиты населения от поражающих факторов чрезвычайных ситуаций.

В соответствии с ТКП 45-2.03-231-2011 «Защитные сооружения гражданской обороны. Нормы проектирования» и СН 2.02.08-2020 «Защитные сооружения гражданской обороны» защитные сооружения делят *по защитным свойствам* на типы:

1) *убежища*, защищающие от поражающих факторов современных средств поражения, АХОВ, высоких температур и продуктов горения при пожарах. Обеспечивают непрерывное пребывание в них укрываемых в течение двух суток;

2) *противорадиационные укрытия (ПРУ)*, защищающие от воздействия ионизирующих излучений, возникающих при радиоактивном заражении местности K_3 – не ниже 100 и от избыточного давления ударной волны не ниже 20 кПа;

3) *сооружения двойного назначения*, обеспечивающие защиту от избыточного давления ударной волны не ниже 20 кПа и допускающие непрерывное пребывание в них укрываемых до 6 часов;

4) *защитные укрытия*, обеспечивающие защиту укрываемых от избыточного давления ударной волны не ниже 20 кПа и допускающие непрерывное пребывание укрываемых до 2-х суток.

Одним из основных способов защиты населения в чрезвычайных ситуациях является использование *средств индивидуальной защиты (СИЗ)*. Они предотвращают попадание химических, радиоактивных веществ, пыли, инфекции внутрь организма и заражение поверхности тела. Кроме того, для защиты от вредных веществ и снижения негативных последствий их воздействия используются средства медицинской защиты.

Вредные вещества могут воздействовать на человека при их попадании на кожу, в пищеварительный тракт и ингаляционно – через дыхательные пути.

По своему назначению СИЗ разделяют на две основные группы:

- средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД);
- средства индивидуальной защиты кожи (СИЗК).

В особую группу выделяют медицинские средства защиты. Характер очага определяет выбор средств индивидуальной защиты человека. В ЧС в первую очередь средствами индивидуальной защиты обеспечивается личный состав формирований ГО. Населению могут быть выданы некоторые средства защиты органов дыхания и медицинские средства защиты органами ГСЧС. Средства защиты кожи обычно населению не выдаются, и оно приспособляет для защиты свою обувь и одежду.

По способу изготовления СИЗ бывают промышленного производства и простейшие – изготавливаемые из подручных средств. По принципу защитного действия применяются СИЗ фильтрующего и изолирующего типа.

К *фильтрующим* СИЗОД относятся гражданские противогазы, детские противогазы, камера защитная детская КЗД-4, промышленные и военные противогазы, респираторы и простейшие СИЗОД (ватно-марлевая повязка – ВМП и противопылевая тканевая маска – ПТМ).

Подбор лицевой части противогазов ГП-5 (ГП-5М) (рис. 2.) осуществляется на основе измерений вертикального (табл. 1.) обхвата головы сантиметровой лентой, округляя значения до 5 мм.

Таблица 1. Выбор роста лицевой части противогазов ГП-5 и ГП-5М

Лицевая часть	Рост лицевой части в соответствии с вертикальным охватом головы, см				
	0	1	2	3	4
ШМ-62У (ГП-5)	до 63	63,5–65,5	66–68	68,5–70,5	71 и более
ШМ-66МУ (ГП-5М)	до 63	63,5–65,5	66–68	68,5 и более	–

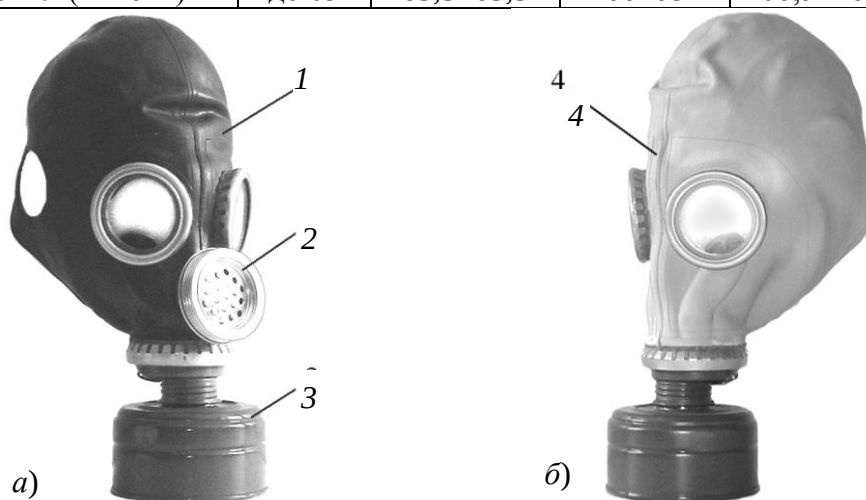


Рисунок 2. Противогазы ГП-5М (а) и ГП-5 (б):

1 – шлем-маска ШМ-66МУ; 2 – переговорное устройство;
3 – фильтрующе-поглощающая коробка; 4 – шлем-маска ШМ-62У

Принцип их защитного действия фильтрующих противогазов основан на том, что используемый для дыхания зараженный воздух предварительно очищается от вредных примесей при помощи специальных поглотителей и фильтров.

Защитные свойства фильтрующих СИЗОД характеризуются:

– временем защитного действия по паро- и газообразным химически опасным и отравляющим веществам, т.е. временем от начала поступления вредных веществ в средство защиты до снижения концентрации этих веществ за фильтрами до предельно допустимых значений;

– коэффициентом подсоса химически опасных и отравляющих веществ – отношением концентрации примеси, проникающей под лицевую часть, минуя фильтрующе-поглощающую систему, к ее начальной концентрации;

– коэффициентом проницаемости химически опасных и отравляющих веществ в виде аэрозоля – отношением концентрации аэрозоля после прохождения им через фильтрующе-поглощающую систему к начальной концентрации.

Современные модели гражданских противогазов:

- ВК – обширный спектр отравляющих составов биологического и химического типа, радиоактивные загрязнения;

- ГП-7ВМБ – радиоактивная пыль, токсические вещества (все из списка ГП-7), биоопасные воздушные взвеси + аммиак (без доппатрона);

- ГП-9 и модификация ГП9В – боевые токсичные составы, радиоактивная пыль, химические аварийные выбросы, биологические яды;

- ГП-15Б – токсины, опасные вещества биологического и химического характера, радиоактивные загрязнения при аварийных и чрезвычайных происшествиях.

Для защиты людей, работающих на предприятиях, где производятся, используются, хранятся или транспортируются химически опасные вещества, применяются *промышленные противогазы*. Промышленные фильтрующие противогазы являются специализированными по назначению и защищают органы дыхания, лицо, глаза человека от воздействия определенных вредных примесей, содержащихся в воздухе в виде газов, паров и аэрозолей (пыли, дыма, тумана). Промышленные противогазы комплектуются фильтрующими коробками больших и малых габаритов. Специализация коробки характеризуется ее маркой, буквенными обозначениями и цветом окраски.

Кроме фильтрующих противогазов для защиты от пыли и химически опасных веществ в виде газов и паров при их концентрации в воздухе не более 10–15 ПДК широко используются *респираторы* (рис. 3).

По конструктивному исполнению респираторы делятся на два типа. Первый – респираторы, у которых полумаска и фильтрующий элемент одновременно служат и лицевой частью. Второй – очищает вдыхаемый воздух в фильтрующих патронах, присоединенных к полумаске. По назначению респираторы подразделяются на противопылевые, противогазовые и газопылезащитные.

СИЗОД одноразового использования – *самоспасатели* применяются для кратковременной защиты при эвакуации из мест химического заражения и пожаров.

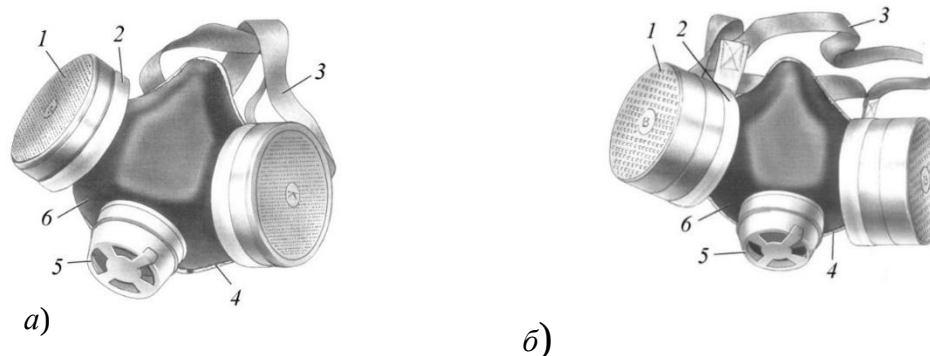


Рисунок 3. Респираторы РПГ-67 (а), РУ-60М (б):

- 1 – поглощающие патроны; 2 – пластмассовые манжеты с клапанами вдоха;
3 – оголовье; 4 – обтюратор; 5 – клапан выдоха с предохранительным экраном; 6 – резиновая полумаска

При отсутствии противогаса или респиратора, пользуются *простейшими СИЗОД* – ватно-марлевой повязкой и противопыльной тканевой маской. Они надежно защищают органы дыхания человека (а противопыльная тканевая маска – кожу лица и глаза) от радиоактивной пыли, вредных аэрозолей, бактериальных средств. От отравляющих веществ и многих АХОВ ватно-марлевые и противопыльные маски не защищают.

Ватно-марлевая повязка изготавливается из куска марли размером 100×50 см, на середине которой кладется слой ваты толщиной 1–2 см.

В особо неблагоприятных условиях, сопровождающих чрезвычайную ситуацию, рекомендуется использовать *изолирующие средства индивидуальной защиты*. Они полностью предохраняют органы дыхания человека от попадания в них вредных веществ из окружающего воздуха и могут быть задействованы при работе в атмосфере, содержащей недостаточное количество кислорода.

Вместе с тем применение изолирующих противогасов имеет и некоторые негативные моменты – ограничиваются теплоотдача организма, подвижность, зрение, слух и т.п. Изолирующие СИЗОД применяют соответствующим образом подготовленные люди (спасатели), обладающие навыками работы в подобном снаряжении и высокими функциональными резервами организма.

В условиях ЧС часто возникает необходимость в защите не только органов дыхания и глаз, но и всего тела человека. Для этой цели используются различные *средства защиты кожных покровов (СКЗ)*.

Средства защиты кожи предназначены для предохранения людей от воздействия химически опасных, отравляющих, радиоактивных и бактериальных средств. По своему назначению они делятся на две группы: *специальные и подручные*.

По типу защитного действия специальные СКЗ подразделяются на фильтрующие, представляющие собой костюмы и комбинезоны из обычного материала, который пропитывается специальным химическим составом для

нейтрализации или сорбции паров химически опасных и отравляющих веществ, и изолирующие (плащи, костюмы и комбинезоны, материал которых покрыт специальными газонепроницаемыми пленками).

При отсутствии специальных средств защиты кожи используются подручные средства, к которым относится обычная одежда: накидки, плащи из синтетических, прорезиненных тканей и брезента, пальто из сукна или кожи, мужской костюм, лыжный костюм, комбинезон, ватная куртка и брюки. Для защиты рук можно использовать перчатки и рукавицы, а для защиты ног – резиновые сапоги, боты, галоши, валенки с галошами, закрытую обувь из кожи и кожзаменителей с галошами. Женщинам рекомендуется надевать брюки. При использовании обычной одежды ее нужно застегивать на все пуговицы, обшлага рукавов и брюк завязывать тесьмой, воротник поднимать и обвязывать шарфом.

Защитные свойства обычной одежды можно усилить путем изготовления нагрудного клапана, тканевого капюшона и клиньев для брюк и рукавов. Обычная одежда может защитить на некоторое время и от химически опасных и отравляющих веществ. Брезентовые изделия, например, защищают от капельножидких химических веществ зимой до 1 ч, летом – до 30 мин. Для повышения защитных свойств одежды из тканевых материалов, ее пропитывают специальным раствором – мыльно-масляной эмульсией.

К медицинским средствам индивидуальной защиты относятся: медицинская аптечка, индивидуальный противохимический пакет ИПП, пакет перевязочный индивидуальный (рис. 4) и др. Дома необходимо иметь свою домашнюю аптечку.

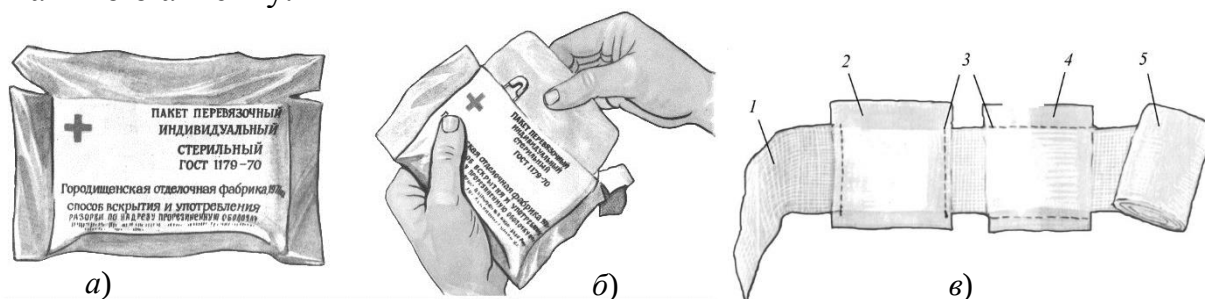


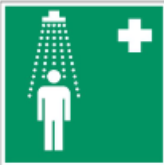
Рисунок 4. Пакет перевязочный индивидуальный:

а) вскрытие наружного чехла по надрезу; б) извлечение внутренней упаковки; в) перевязочный материал в развернутом виде (1 – конец бинта; 2 – подушечка неподвижная; 3 – цветные нитки; 4 – подушечка подвижная; 5 – бинт)

В настоящее время комплектация аптечек первой помощи производится в соответствии с постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 23 ноября 2023 г. № 178 с измен и доп. от 12 июня 2024 г. № 99 «Об установлении перечней аптечек». Аптечки первой помощи комплектуются их производителями либо комплектуются и (или) пополняются юридическими лицами, индивидуальными предпринимателями и гражданами самостоятельно по соответствующим перечням вложений.

На объектах согласно ГОСТ 12.4.026-2015 (с измен. от 01.10.2019) «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная» устанавливаются знаки медицинского и санитарного назначения (табл.1).

Таблица 1. – Знаки медицинского и санитарного назначения

Цветографическое изображение	Смысловое значение	Цветографическое изображение	Смысловое значение
	Аптечка первой медицинской помощи		Средства выноса (эвакуации) пораженных
	Пункт приема гигиенических процедур (душевые)		Пункт обработки глаз
	Медицинский кабинет		Телефон связи с медицинским пунктом (скорой медицинской помощью)

Действие населения при угрозе и возникновении террористических актов

В конце XX и начала XXI века резко возросло число политического и криминального терроризма.

Терроризм – насильственный метод действий, используемый неправительственными, малочисленными, законспирированными группами или организациями, направленный на наиболее значительные или уязвимые объекты с целью вызвать политические изменения.

Политическим терроризмом в мире занимаются около 500 организаций. От рук террористов гибнут десятки и сотни тысяч ни в чем не повинных людей ежегодно. Ни одна страна в мире не застрахована от терроризма.

Террористические акты стали тщательнее готовиться, в итоге – до 90 % их в той или иной мере достигают своих целей. Резко возросла дисциплина внутри террористических организаций, террористические группировки разных стран сотрудничают между собой, координируют свои действия.

Цели террора различных групп разные, и они требуют различных масштабов и способов террора (рис. 5). Например, государственный терроризм ставит своей целью сохранение власти, подавляя возможные оппозиционные элементы такими способами, как увольнение с работы, фабрикация уголовных дел, клевета и ложь в подконтрольных средствах массовой информации, физическое уничтожение наиболее опасных политических оппонентов, принуждение их к эмиграции, ликвидация демократических свобод и др.

Особой жестокостью и бессмысленностью отличаются способы террора отдельных экстремистских организаций.

В одних странах и регионах терроризм носит больше криминальный характер, а в других политический. Наиболее распространенными формами террора являются применение огнестрельного оружия, взрывов, а в последнее

время – химического и биологического оружия.

Субъекты террористических действий, средства, используемые для проведения террористических актов, и возможные объекты воздействия представлены на рис. 5. Наиболее часто террористы применяют стрелковое оружие и взрывчатые вещества. Арсенал средств у террористов богат – от самодельных устройств до гранат.

Радиус поражения этих средств – от десятков до нескольких сот метров. Способы их установки и приведения в боевое положение разные.

Возможные цели терроризма	Масштабы терроризма	Способы террористических актов
Сохранение тоталитарной власти	Преступление против личности	Применение огнестрельного оружия
Физическое устранение политических оппонентов	Групповые убийства	Организация взрывов и поджогов в городах
Устрашение Гражданского населения	Массовая гибель граждан	Взятие заложников
«Акции возмездия»	Применение диверсий по всей территории страны	Применение ядерных зарядов и радиоактивных веществ
Дестабилизация деятельности государственной власти	Крупномасштабные акции против мирового сообщества	Применение химического или биологического оружия
Нанесение экономического ущерба		Организация промышленных аварий
Осложнение межнациональных и межконфессиональных отношений		Уничтожение транспортных средств
Провоцирование военного конфликта		Электромагнитное облучение
Изменение Политического строя		Информационно-психологическое воздействие (клевета, ложь, угрозы)
Криминальные разборки		Фабрикация уголовных дел, принуждение к эмиграции, увольнение с работы и др.
Дискредитация политических противников		

Рисунок 5. Классификация проявлений терроризма

Характеристики террористических действий показаны в табл. 1.

Таблица 1 – Типовые характеристики террористических действий.

Субъекты террористических действий	Средства, используемые для проведения терактов	Объекты воздействия
Убийцы-одиночки	Холодное оружие	Физические лица
Преступные сообщества	Взрывчатые вещества	Транспортные средства
Этнические кланы	Огнестрельное оружие	Общественные и жилые здания
Экстремистские политические объединения	Отравляющие вещества	Системы связи и управления
Специальные службы государств	Излучатели электромагнитных импульсов	Промышленные потенциально опасные объекты
Международные террористические организации	Биологические агенты	Магистральные трубопроводы
Религиозные секты	Радиоактивные вещества, ядерные заряды	Продукты питания, вода

Например, подложенную в автомобиль гранату приводят в боевое положение, продев леску в кольцо чеки и закрепив к неподвижному предмету. Не заметивший лески владелец трогается с места, чека срывается и происходит взрыв. Иногда устанавливается во взрывное устройство и часовой механизм, работу которого в ряде случаев можно услышать в непосредственной близости от взрывного устройства. Не исключено, что граната может подкатиться под ноги, не теряйтесь, у Вас три секунды, чтобы отскочить в сторону.

Каждый гражданин должен знать признаки, по которым можно ожидать взрыва:

- неизвестный сверток или деталь в машине или снаружи; взрывное устройство может быть замаскировано в пивной банке, пачке сигарет, игрушке, бутылке, может находиться в обрезке трубы, корпусе электробритвы, молочном пакете, в любом свертке или ящике, даже в игрушке. **Ничего не трогать!;**

- остатки различных материалов, нетипичных для данного места;
- натянутая леска, проволока, шнур;
- провода или изоляционная лента, свисающие из-под машины;
- свежие царапины и жирные пятна на стеклах;

- неожиданный незнакомый запах, например, суповой приправы (так пахнут некоторые взрывчатки);
- на даче – выделяющиеся участки свежевырытой или высохшей земли;
- у квартиры – следы ремонтных работ, участки с нарушенной окраской, поверхность которых отличается от общего фона;
- чужая сумка, портфель, коробка, оставленные в метро, возле вашего автомобиля, квартиры, и др.

Следует помнить, что взрывное устройство может быть и в письме, если оно толщиной более 3 мм, а содержимое упругое. В этом случае письмо не трогать, вызвать милицию (102) или сообщить по телефонам 101, 112 в службу спасения.

Террористы, применяя химическое или биологическое оружие, обычно оставляют сосуды, пакеты, банки из-под пива: в поездах, в государственных учреждениях, в многолюдных местах, на рынках, в магазинах и т. д. Биологическое оружие распространяется и в письмах.

– Каждый гражданин должен проявлять бдительность. Увидев оставленный кем-то сверток или коробку, обязан сообщить об этом в милицию, по телефону 101 или другому должностному лицу. Не старайтесь вскрывать коробку или пакет. Не торопитесь вскрывать полученное вами письмо, если в нем что-то вложено дополнительно, кроме бумаги. Также поступают и при получении посылок.

– Каждый гражданин в местах проживания должен проявлять бдительность относительно неизвестных людей, которые посещают подвалы и чердаки зданий. О всех подозрительных лицах необходимо сообщать в домоуправления, спецслужбам по телефонам:

101, 112 – оперативно-дежурная служба Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь; 102 – оперативно-дежурная служба Министерства внутренних дел Республики Беларусь.

Террористические организации в Республике Беларусь

Перечень организаций и физических лиц, причастных к террористической деятельности, опубликован на сайте

Комитета государственной безопасности Республики Беларусь

Террористическими признаны такие организации, как Отряды гражданской самообороны Беларуси (ОГСБ); «Супраціў» с входящими в нее инициативами: «Кибер-Партизаны», «Дружины Народной Самообороны – ДНС» и «Буслы ляцяць»; «NEXTA» с входящими в нее структурными подразделениями «NEXTA Live» и «LUXTA» (с юридическим адресом в Республике Польша); «ВУРОЛ» с входящими в нее структурными подразделениями «Сітуацыйна-аналітычны цэнтр» и «Мобілізацыйны план «Перамога» (с юридическим адресом в Республике Польша).

Борьба с терроризмом возможна только при активной поддержке всего населения, каждого гражданина. Элементарная бдительность может спасти сотни и тысячи человеческих жизней, материальные ценности.

Поиск общих подходов к проблеме терроризма продолжается не одно десятилетие, несмотря на это, нет однозначного определения, что такое терроризм, какие действия или инциденты следует относить к террористическим актам.

Исполнители обычно малочисленны, оторваны от населения, являются членами организованных групп и в отличие от других преступников берут на себя ответственность за совершаемые акции. Акции совершаются так, чтобы привлечь максимум общественного внимания и оказать воздействие на власть или определенные группы населения (порой весьма широкие), выходя за рамки причинения непосредственного физического ущерба.

Функции государственных органов, осуществляющих борьбу с терроризмом, включают:

- выработку основ государственной политики в области борьбы с терроризмом;
- выявление причин и условий, способствующих осуществлению террористической деятельности;
- сбор информации о деятельности радикальных и террористических организаций;
- предупреждение терактов;
- выявление терактов;
- пресечение терактов;
- защиту (охрану) вооружения, ракетного оружия, боеприпасов и объектов повышенной опасности;
- безопасность национального, воздушного пространства, железнодорожного и трубопроводного транспорта, важнейших энергетических и хозяйственных объектов;
- минимизацию последствий терроризма.

Согласно закону Республики Беларусь «О борьбе с терроризмом» (от 3 ноября 2002 г. № 77-3) общее руководство борьбой с терроризмом и ее обеспечение осуществляют Президент Республики Беларусь и Совет Министров Республики Беларусь.

Субъектами, непосредственно осуществляющими борьбу с терроризмом в пределах своей компетенции, являются:

- органы государственной безопасности Республики Беларусь;
- органы внутренних дел Республики Беларусь;
- Служба безопасности Президента Республики Беларусь;
- Министерство обороны Республики Беларусь;
- органы пограничной службы Республики Беларусь.

Субъектами, участвующими в предупреждении, выявлении и пресечении террористической деятельности в пределах своей компетенции, являются

и другие государственные органы, перечень которых определяется Советом Министров Республики Беларусь.

Координация деятельности субъектов, осуществляющих борьбу с терроризмом, проводится в порядке, определенном Президентом Республики Беларусь.

Как подготовиться к теракту и не стать его жертвой?

Различные государственные и негосударственные исследовательские организации в разных странах регулярно публикуют рекомендации жителям на тему, как не стать жертвой террористов. Основные рекомендации, разрабатываемые специалистами в области антитеррористической деятельности, предлагаются для изучения и руководства в практической работе.

К террористическому акту невозможно заранее подготовиться. Поэтому надо быть готовым к нему всегда.

Террористы выбирают для атак известные и заметные цели, например крупные города, международные аэропорты, места проведения крупных международных мероприятий, международные курорты и т. д. Обязательным условием совершения атаки является возможность избежать пристального внимания правоохранительных структур, например досмотра до и после совершения террористического акта. Будьте внимательны, находясь в подобных местах. Террористы действуют внезапно и, как правило, без предварительных предупреждений.

Будьте особо внимательны во время путешествий. Обращайте внимание на подозрительные детали и мелочи – лучше сообщить о них сотрудникам правоохранительных органов. Никогда не принимайте пакеты, вещи и посылки для передачи от незнакомцев и никогда не оставляйте свой багаж без присмотра.

Возьмите за правило всегда уточнять, где находятся резервные выходы из помещения. Заранее продумайте, как вы будете покидать здание, если в нем произойдет чрезвычайное происшествие. Никогда не пытайтесь выбраться из горящего здания на лифте. Во-первых, механизм лифта может быть поврежден. Во-вторых, обычно испуганные люди бегут именно к лифтам. Лифты не рассчитаны на перевозку столь большого количества пассажиров, поэтому драгоценные минуты, необходимые для спасения, могут быть потеряны.

В залах ожидания аэропортов, вокзалов и т. д. старайтесь располагаться подальше от хрупких и тяжелых конструкций. В случае взрыва они могут упасть или разлететься на мелкие куски, которые выступают в роли осколков, как правило, именно они могут явиться причиной факторов вторичного поражения и большинства ранений.

В семье

Обдумайте с членами семьи план действий в чрезвычайных обстоятельствах. Если у членов семьи имеются мобильные телефоны, адреса электронной почты, используйте их для оперативной связи. Эти координаты должны быть у учителей школы, куда ходит ваш ребенок, у секретаря или ответственного работника за безопасность организации, в которой вы работаете, у родственников и близких знакомых и т. д. Иногда системы связи,

расположенные в одном районе, могут быть повреждены или обесточены, что сделает невозможным связаться друг с другом. Поэтому договоритесь, что в экстренных случаях вы будете звонить знакомому или родственнику, живущему вдали от вашего района. Назначьте место встречи, где вы сможете найти друг друга в экстренной ситуации.

На всякий случай будьте готовы быстро подготовить «тревожную сумку»: минимальный набор вещей, немного продуктов длительного хранения, фонарик, батарейки, радиоприемник, воду, инструменты, копии важнейших документов.

На работе

Террористы предпочитают взрывать высотные и известные здания, поскольку террористический акт, совершенный в подобных местах, имеет и символический эффект. Если вы работаете в таком здании или посещаете его:

- выясните, где находятся резервные выходы;
- знайте о плане эвакуации из здания в случае чрезвычайного происшествия;
- знайте, где хранятся средства противопожарной защиты и как ими пользоваться;
- получите элементарные навыки оказания первой помощи пострадавшему;
- в своем рабочем столе постарайтесь хранить следующие предметы: маленький радиоприемник и запасные батарейки к нему, фонарик и запасные батарейки, индивидуальную аптечку, шапочку из плотной ткани, носовой платок (платки), свисток.

Что нужно делать, если вы оказались в заложниках?

Общие рекомендации:

➤ Как можно быстрее взять себя в руки, всеми силами подавить в себе панику и, насколько это возможно, успокоиться. Не показывайте страха перед похитителями, в любой ситуации разговаривайте спокойным голосом, не паникуйте.

➤ Подготовьтесь к моральным, физическим и эмоциональным испытаниям. Заранее уясните себе, что все происходящее с вами необходимо пережить.

➤ Не показывайте ненависть и пренебрежение к похитителям. Помните, что у террористов, особенно в первый момент, нервы тоже натянуты до предела. Не стоит их провоцировать. Не рекомендуется прямой взгляд в глаза террориста – это вызов.

➤ Не пытайтесь бежать, если нет уверенности в успехе побега. Не бегите, но и не бросайтесь на террористов, не пытайтесь с ними помириться или найти общий язык, но и не боритесь с ними, не хватайтесь за их оружие.

➤ Не привлекайте внимание террористов своим поведением, не оказывайте сопротивление, это может усугубить ваше положение;

➤ Запомните как можно больше информации о террористах (количество, вооружение, как выглядят, особенности внешности, акцента, телосложения, тематика разговора, манера поведения, темперамент, клички, имена).

- Постарайтесь определить место своего нахождения (заточения).
- С самого начала (особенно в первый час) выполняйте все указания бандитов. Известно, что пределов жестокости и бесчеловечности нет, только вы сами устанавливаете для себя предел выполнимости приказов террористов. Но если это возможно – постарайтесь выполнять.
- На совершение любых действий спрашивайте разрешение.
- Сохраняйте физическую и умственную активность. Если вам запрещают передвигаться, необходимо делать нехитрые физические упражнения – просто напрягать мышцы рук, ног, спины, то есть необходимо заставлять себя двигаться. Чтобы не замкнуться в себе и не потерять психологический контроль, вспоминайте содержание книг, решайте математические задачи, молитесь.
- Расположитесь подальше от окон, дверей, самих террористов (это необходимо для обеспечения вашей безопасности в случае штурма помещения, стрельбы снайперов на поражение преступников).
- Экономьте и поддерживайте силы, не пренебрегайте пищей, это поможет сохранить силы и здоровье.
- Во время штурма. Если вы поняли, что начался штурм, необходимо занять позицию подальше от окон и дверных проемов (при обстреле осколки стекла и строительных конструкций могут причинить дополнительные травмы). Также нужно держаться подальше от террористов, потому что при штурме по ним будут работать снайперы спецназа. Не нужно никакой личной бравады. Большинство людей не обладают специальной подготовкой, поэтому не нужно хватать оружие, чтобы вас не перепутали с террористами. Если вы услышали хлопки разрывающихся свето-шумовых гранат, когда яркий свет бьет в глаза, звук ударяет по ушам или вы почувствовали резкий запах дыма, необходимо просто упасть на пол, закрыть глаза, ни в коем случае их не тереть, закрыть голову руками и ждать, пока сотрудники специальных подразделений не выведут вас из здания.
- **Необходимо твердо знать, что с террористами ведутся переговоры, и в конечном итоге вы обязательно будете освобождены.**
- Не делайте скоропалительных заявлений после освобождения. (<http://bgdsamara.narod.ru>).

Если на человека повесили бомбу, какие знаки нужно подавать?

Специально установленных знаков нет, но в любом случае если на вас находится бомба, если вы прикованы наручниками, нужно без паники голосом или движением руки дать понять об этом сотрудникам спецслужб. При планировании спецопераций осуществляется контроль мест содержания. Поэтому если вы регулярно будете повторять «На мне бомба, на мне бомба...», то те, кому надо, это услышат.

Что делать, если террорист, пытаясь спасти свою жизнь, приставил тебе пистолет к виску?

Только одно: выполнять требования террориста и ждать, когда вас освободят. Ваша главная цель – спасти собственную жизнь.

Что делать, если в помещение, где находятся заложники и террористы, попала газовая шашка?

Упасть на пол. Если есть какая-нибудь влажная ткань, накрыть ею лицо, чтобы было легче дышать. Если нет воды, то воспользуйтесь собственной мочой.

Что делать, если вы оказались под завалом?

Если вдруг произошел несанкционированный взрыв и вы оказались засыпанными, необходимо определить свободное место, в которое вы могли бы переместиться. По возможности, если под рукой есть обломки стола, парты, постараться укрепить то, что над вами находится. И ждать. Не нужно предпринимать попыток самостоятельно выбраться из под завала. Разбор завалов по общему правилу у нас производится сверху-вниз. Каждый час устанавливается минута молчания. Когда перестали работать различные механизмы, необходимо громко кричать, заявлять о себе.

Что делать после освобождения?

Вам надо обязательно обозначиться. Связаться с сотрудниками специальных служб, которые проводили операцию по освобождению. Они помогут вам передать имеющуюся у вас информацию по назначению и в дальнейшей пройти курс медицинской реабилитации. Люди, оказавшиеся в заложниках, испытывают последствия посттравматического синдрома. Помощь специалистов для таких людей просто необходима*.

Основные мероприятия по защите от терроризма

Действия в конкретных ситуациях

1. Обнаружение подозрительного предмета, который может оказаться самодельным взрывным устройством. При обнаружении подозрительного предмета нельзя оставлять этот факт без внимания!

а) в общественном транспорте необходимо:

опросить людей, находящихся рядом, постараться установить принадлежность предмета (сумки и т. д.) или кто мог его оставить. Если хозяин не установлен, немедленно сообщить о находке водителю (машинисту и т. д.);

б) в подъезде своего дома необходимо:

опросить соседей – возможно, он принадлежит им. Если владелец не установлен – немедленно сообщить о находке в отделение милиции;

в) в администрации (учреждении) необходимо немедленно сообщить о находке руководителю администрации (учреждения).

Во всех перечисленных случаях:

- не трогать, не вскрывать и не передвигать находку;
- зафиксировать время обнаружения находки;
- постараться сделать так, чтобы люди отошли как можно дальше от опасной находки;
- обязательно дожидаться прибытия оперативно-следственной группы.

* Федеральная служба безопасности Российской Федерации. URL. <http://www.fsb.ru/> (дата обращения: 15.07.2023).

Необходимо помнить! Внешний вид предмета может скрывать его настоящее назначение. В качестве камуфляжа для взрывных устройств используются обычные сумки, пакеты, свертки, коробки, игрушки и т. п.

Как действовать при перестрелке?

Если стрельба застала на улице, необходимо:

- сразу же лечь и осмотреться, выбрать ближайшее укрытие и пробираться к нему, не поднимаясь в полный рост. Укрытием могут служить выступы зданий, памятники, бетонные столбы, бордюры, канавы и т. д. При первой возможности спрятаться в подъезде жилого дома, в подземном переходе и дожидаться окончания перестрелки. Необходимо избегать укрытия за машиной: учтите, что металл тонок, а в баке – горючее;
 - принять меры по спасению детей, при необходимости прикрыть их своим телом;
 - по возможности сообщить о происшедшем сотрудникам милиции.
- Если стрельба застала дома, то укрыться в ванной комнате и лечь на пол, так как находиться в комнате опасно из-за возможного рикошета. Если вы наблюдаете за перестрелкой из окна своего дома, квартиры, то немедленно отойти от окна: пуля может срикошетить и поразить вас. В этом случае следить за возможным появлением дыма или огня. Каждая 3–5-я пуля боевого заряда автомата обычно трассирующая, и риск пожара от такой пули, попавшей в квартиру, очень высок.

Как действовать при захвате транспортного средства террористами?

Все чаще преступники рассматривают общественный транспорт как подходящее место для совершения террористических актов. Опасность терактов в общественном транспорте усугубляется тем, что они вызывают у пассажиров панику. Поведение пассажиров может стать неуправляемым и превратиться в толпу. Напомним некоторые правила поведения при возникновении или угрозе теракта в общественном транспорте:

- При нахождении в общественном транспорте, захваченном террористами, нельзя привлекать к себе их внимание.
- Осмотреть салон, отметить места возможного укрытия в случае стрельбы. Успокоиться, попытаться отвлечься от происходящего.
- Снять ювелирные украшения, не смотреть в глаза террористам, не передвигаться по салону и не открывать сумки без их разрешения.
- Не реагировать на их провокационное или вызывающее поведение.
- Если спецслужбы предпримут попытку штурма – лечь на пол между креслами и оставаться там до конца штурма.
- После освобождения немедленно покинуть автобус (троллейбус, трамвай), так как не исключена возможность предварительного его минирования террористами и взрыва (возгорания).

Рекомендации руководителям предприятий, организаций, учреждений по действиям в экстремальных ситуациях

1. Обнаружение подозрительного предмета, который может оказаться взрывным устройством.

Предупредительные меры:

- ужесточение пропускного режима при входе (въезде) на территорию объекта;
- ежедневные обходы территории предприятия и осмотр мест сосредоточения опасных веществ на предмет своевременного обнаружения взрывных устройств или подозрительных предметов;
- периодическая комиссионная проверка складских помещений;
- более тщательный подбор и проверка кадров;
- при сдаче складских помещений в аренду рекомендуется включать в договор пункты, дающие право при необходимости проверять их по своему усмотрению.

В случае обнаружения:

- сообщить в правоохранительные органы;
- дать указания сотрудникам находиться на безопасном расстоянии от обнаруженного предмета;
- при необходимости приступить к эвакуации людей по имеющемуся плану;
- обеспечить беспрепятственный подъезд к месту обнаружения предмета автомашин правоохранительных органов, медицинских, пожарных и др.;
- обеспечить присутствие лиц, обнаруживших находку, до прибытия следственно-оперативной группы;
- дать указания не приближаться, не трогать, не вскрывать и не перемещать находку.

Порядок действия при приеме сообщений, содержащих угрозы террористического характера, по телефону и письменно:

- постараться дословно запомнить разговор и зафиксировать его на бумаге;
- по ходу разговора отметить пол, возраст, особенности речи звонившего (голос, темп речи, произношение, манера речи и т. д.);
- отметить звуковой фон (шум, звуки, голоса);
- отметить характер звонка (городской или междугородний);
- зафиксировать точное время начала разговора и его продолжительность;
- при наличии на телефонном аппарате автомата определения номера – записать определившийся номер в тетрадь.

При получении письменной угрозы:

- убрать документ в чистый полиэтиленовый пакет и жесткую папку;
- не оставлять на нем отпечатков пальцев;
- не расширять круг лиц, знакомящихся с содержанием документа;
- анонимные документы не сшивать, не склеивать, не делать на них надписи, не сгибать, не мять. Регистрационный штамп проставлять только на сопроводительных письмах организаций.

Контрольные вопросы и задания

1. Что включает в себя организация защиты населения и объектов от

чрезвычайных ситуаций?

2. Укажите основную цель и задачи Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС).

3. Назовите режимы функционирования ГСЧС.

4. Какие функции возложены на Гражданскую оборону (ГО) в Республике Беларусь?

5. Назовите способы и средства защиты в чрезвычайных ситуациях.

6. Дайте характеристику основным защитным сооружениям.

7. Назовите и охарактеризуйте основные средства индивидуальной защиты.

8. Назовите медицинские средства индивидуальной защиты. Что понимают под терроризмом?

9. Назовите возможные цели терроризма.

10. Назовите возможные масштабы терроризма.

11. Назовите способы террористических актов.

12. Назовите субъекты террористических актов.

13. Назовите средства, используемые для проведения террористических актов.

14. Назовите объекты воздействия террористов.

15. Назовите организации, причастные к террористической деятельности в Республике Беларусь.

16. Назовите государственные органы Республики Беларусь по борьбе с терроризмом.

17. Перечислите основные функции государственных органов по борьбе с терроризмом.

18. Как действовать, при перестрелке?

19. Как действовать при захвате транспортного средства террористами?

20. Порядок действия при приеме сообщений, содержащих угрозы террористического характера, по телефону и письменно.

ТЕМА 1.7. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ОБЪЕКТАХ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО И ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ. ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ГРАЖДАН ПРИ ПОЖАРАХ В ЗДАНИЯХ

В Республике Беларусь в среднем ежегодно возникает около 40 тыс. пожаров и аварий, вследствие которых погибает примерно 1000 человек и более 16 тыс. травмируется. Пожары наносят также значительный ущерб национальной экономике, поэтому защита от пожаров проводится в общегосударственном масштабе и является важнейшей обязанностью каждого человека.

Пожар – неконтролируемое горение вне специального очага, наносящее обществу материальный и социальный ущерб. В условиях Республики Беларусь пожары – самые распространенные ЧС.

Вторичные последствиями пожаров могут быть взрывы, утечка ядовитых или загрязняющих веществ в окружающую среду. Большой ущерб незатронутым пожаром помещениям и хранящимся в них предметам может нанести вода, используемая для тушения пожара. Пожары и взрывы, в свою очередь, могут стать причиной повреждения энергетических сетей, газовых и нефтяных магистралей, расположенных на территории объекта.

К основным причинам пожаров относятся:

- халатное и неосторожное обращение с огнем;
- неисправность оборудования и нарушение технологических процессов;
- неисправности в электропроводке и электроприборах;
- неисправность отопительных и вентиляционных систем;
- удары молнии;
- самовоспламенение и самовозгорание веществ и материалов и др.

Основными опасными факторами пожара являются повышенная температура воздуха и предметов; открытый огонь и искры; токсичные продукты горения; пониженная концентрация кислорода; взрывы; повреждение и разрушение зданий и сооружений.

По горючести вещества и материалы подразделяют на три группы:

– негорючие (несгораемые) – вещества и материалы, не способные к горению в воздухе. Негорючие вещества могут быть пожаровзрывоопасными (например, окислители или вещества, выделяющие горючие продукты при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом);

– трудногорючие (трудносгораемые) – вещества и материалы, способные гореть в воздухе при воздействии источника зажигания, но не способные самостоятельно гореть после его удаления;

– горючие (сгораемые) – вещества и материалы, способные самовозгораться, а также возгораться при воздействии источника зажигания и самостоятельно гореть после его удаления.

Взрыво- и пожароопасные свойства веществ зависят от их агрегатного состояния (газообразные, жидкие, твердые), физико-химических свойств, условий хранения и применения.

Наиболее пожароопасными и пожаровзрывоопасными видами сырья и готовой продукции являются:

- жидкости – нефть, бензин, керосин, спирт, ацетон, масла;
- газы – аммиак, ацетилен, водород, метан, сероводород;
- твердые вещества – древесина и изделия из нее, каучук, резина, пластмассы, лен, сено, солома, торф, аммиачная селитра.

По взрывопожарной и пожарной опасности помещения подразделяются на категории А, Б, В₁-В₄, Г₁, Г₂, Д; здания – на категории А, Б, В, Г, Д; наружные установки – на категории Ан, Бн, Вн, Гн, Дн (ТКП 474-2013 «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»), из которых наиболее опасными являются А и Б категории (рис. 1).



Рисунок 1. Знаки категорирования помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности, взрывоопасным и опасным зонам (пример)

Согласно Правилам устройство электроустановок, *взрывоопасные зоны* делятся на классы В-I, В-Ia, В-Iб, В-Iг, В-II, В-IIa, *пожароопасные* – на классы П-I, П-II, П-IIa и П-III.

Условия развития пожара в зданиях и сооружениях во многом определяются степенью их огнестойкости. **Степень огнестойкости здания** (сооружения) – классификационная характеристика объекта, устанавливаемая в зависимости от пределов огнестойкости и класса пожарной опасности основных строительных конструкций. Здания и сооружения по степени огнестойкости согласно ТКП 45-2.02-315-2018 «Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования» подразделяются на следующие степени огнестойкости: особая, I, II, III, IV, V. С возрастанием номера категории уменьшается предел огнестойкости.

Пожарная безопасность – это состояние объекта, при котором с регламентируемой вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара, а также обеспечивается защита людей и материальных ценностей от воздействия его опасных факторов.

Основными нормативно-правовыми документами, регулирующими деятельность по пожарной безопасности в Республике Беларусь, являются:

- закон Республики Беларусь от 15 июня 1993 г. № 2403-XII «О пожарной безопасности» (с изм. и доп. от 16 октября 2025 г. № 99-3);

- постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь «Об обеспечении пожарной безопасности» от 21 декабря 2021 г. № 82 с измен. от 12 декабря 2025 г. №61, (которое исключило многие ранее принятые постановления МЧС Республики Беларусь);

- постановления и приказы Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь;

- другие нормативные правовые акты (НПА) и технические нормативные правовые акты (ТНПА) системы противопожарного нормирования и стандартизации Республики Беларусь.

Система пожарной безопасности в Республике Беларусь состоит из комплекса социальных, организационных, научно-технических и правовых мер, сил и средств пожарной службы, направленных на предупреждение и ликвидацию пожаров. *Общее руководство в сфере пожарной безопасности возложено на Министерство по чрезвычайным ситуациям (МЧС) Республики Беларусь.*

Пожарная безопасность предусматривает меры:

- *пожарной профилактики, включающей* комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожара или уменьшение его последствий.

- противопожарной защиты, направленной на изыскание наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств предупреждения и ликвидации пожаров с минимальным ущербом при наиболее рациональном использовании сил и технических средств тушения.

Мероприятия по пожарной профилактике подразделяются на: организационные, эксплуатационные, технические и режимные.

Организационные мероприятия включают:

- обучение и инструктажи работающих по пожарной опасности, проведение занятий по пожарно-техническому минимуму;

- создание пожарных команд, пожарных дружин и пожарно-технических комиссий, проверку их готовности к пожаротушению, тренировки («Об внештатных пожарных формированиях»: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 18.05.2020 № 296);

- обеспечение предприятий противопожарными инструкциями.

Эксплуатационные мероприятия предусматривают правильную эксплуатацию (осмотры, ремонты, испытания) машин, оборудования, транспортных средств, а также правильное содержание и эксплуатацию зданий и сооружений.

К *техническим мероприятиям* относится соблюдение противопожарных правил и норм при проектировании зданий и сооружений, устройстве отопления, освещения, вентиляции, размещении оборудования, оборудование помещений автоматическими устройствами обнаружения, оповещения и тушения пожаров и т. п.

К *мероприятиям режимного характера* относится установление порядка безопасного производства огневых работ в пожароопасных зонах, мест для

курения и т.п.

Противопожарная защита – комплекс организационных мероприятий, технических средств и сил, направленных на предотвращение возникновения, развития и обеспечение тушения пожара, а также на защиту людей и материальных ценностей от воздействия его опасных факторов.

Тушение пожара представляет процесс воздействия сил и средств на пожар, а также использования различных методов, способов и приемов для его ликвидации. Тушение пожара состоит из локализации и ликвидации пожара. Тушение пожара сводится к активному (механическому, физическому или химическому) воздействию на зону горения для нарушения устойчивости реакции одним из принятых средств пожаротушения.

Методы тушения пожара:

- охлаждение очага горения ниже определенных температур;
- интенсивное разбавление воздуха в зоне реакции инертными газами для снижения концентрации кислорода ниже критического уровня, при котором не может происходить горение;
- изоляция очага горения от воздуха;
- создание условий огнепреграждения в зоне реакции, при которых пламя распространяется через узкие каналы с потерей тепловой энергии в стенках каналов;
- механический срыв пламени в результате воздействия на него сильной струи воды или газа;
- ингибирование горения, т. е. интенсивное торможение скорости химических реакций в пламени.

Основными огнетушащими веществами являются: вода, химическая и воздушно-механическая пены, водные растворы солей, инертные и негорючие газы, водяной пар, галоидоуглеводородные огнетушащие составы (синтетические соединения на основе углерода и галогенов – фтор, хлор, бром, которые тушат пожар химическим ингибированием, т.е. замедлением реакции горения) и сухие огнетушащие порошки, песок и др.

Вода является наиболее распространенным средством тушения пожаров. Нельзя тушить водой легковоспламеняющиеся жидкости (бензин, спирт и т.д.), плотность которых меньше воды, а также электроустановки под напряжением.

Выбор огнетушащего вещества зависит от класса пожара. В Республике Беларусь все пожары делят на пять классов – А, В, С, D, Е (табл. 1).

Средства тушения пожаров обычно разделяют на первичные, стационарные (технические) и передвижные (мобильные).

Первичные средства пожаротушения – это устройства, инструменты и материалы, предназначенные для локализации или тушения пожара на начальной стадии до прибытия подразделений МЧС. К ним относятся:

- огнетушители;
- немеханизированный ручной инструмент (ломы, топоры, лопаты и т. д.),
- емкости с запасом воды;
- полотнища противопожарные.

– Нормы оснащения различных объектов первичными средствами пожаротушения в настоящее время установлены согласно постановлению Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь «Об обеспечении пожарной безопасности» от 21 декабря 2021 г. № 82 с измен. от 12 декабря 2025 г. №61).

Таблица 1. Классификация пожаров и применяемых огнетушащих веществ

Класс пожара	Характеристика горючей среды или объекта	Огнетушащие средства
А	Пожары твердых веществ, в основном органического происхождения, горение которых сопровождается тлением (древесина, текстиль, бумага)	Все виды огнетушащих средств (прежде всего вода)
В	Пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ	Распыленная вода, все виды пен, порошки
С	Пожары газов	Газовые составы: инертные разбавители (CO ₂ , N ₂), галоидоуглеводороды, порошки, вода (для охлаждения)
Д	Пожары металлов и их сплавов	Порошки (при спокойной подаче на горящую поверхность)
Е	Пожары, связанные с горением электроустановок	Галоидоуглеводороды, диоксид углерода, порошки

Технические средств пожаротушения:

– пеногенераторы, которые образуют воздушно-механическую пену,
 – пеногенераторы высокократной пены,
 – стационарные автоматические установки пожаротушения со спринклерными и дренчерными оросителями.

Важными составляющими пожарной безопасности являются также *противопожарное водоснабжение, связь, сигнализация и знаки пожарной безопасности* (ГОСТ 12.4.026-2015 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная» измен. №1 от 01.10.2019)

Хранение (складирование) веществ и материалов должно осуществляться в соответствии с постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь «Об обеспечении пожарной безопасности» от 21 декабря 2021 г. № 82 с измен. от 12 декабря 2025 г. №61).

Эвакуация людей при пожарах регламентируется ТКП 45-2.02-315-2018 «Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования от 14 февраля 2018 г. с измен. от 3 декабря 2018 г. № 258».

Пути эвакуации и эвакуационные выходы должны быть обозначены указательными знаками пожарной безопасности, предусмотренными соответствующими ТНПА. Указанные знаки должны содержаться в исправном состоянии.

На объектах должны быть разработаны планы эвакуации людей при пожаре для всех этажей зданий при одновременном нахождении на этаже более 10 человек.

Ответственность за обеспечение пожарной безопасности на предприятии возлагается на руководителя предприятия и руководителей структурных подразделений.

Руководитель субъекта хозяйствования обязан:

а) обеспечить:

- соблюдение и контроль выполнения требований пожарной безопасности на объекте;

- работоспособность и исправность средств противопожарной защиты и пожаротушения, противопожарного водоснабжения, связи, защиты от статического электричества, наружных пожарных лестниц, ограждений крыш зданий, а также постоянную готовность к применению этих средств;

б) организовать:

- разработку инструкций по пожарной безопасности;

- подготовку работников по программам пожарно-технического минимума и проведение противопожарных инструктажей, а также обучение работников мерам пожарной безопасности;

- проведение технологических процессов в соответствии с эксплуатационной и технологической документацией;

- информирование работников о состоянии пожарной безопасности субъекта хозяйствования;

- наличие стендов с информацией о пожарной безопасности и их своевременное обновление;

- уборку территории от сухой растительности и горючих отходов;

В случае проведения массового мероприятия организовать до начала его проведения осмотр помещений на предмет соблюдения требований пожарной безопасности, а также назначить лиц, ответственных за пожарную безопасность, и обеспечить их дежурство.

Руководитель имеет право назначить лиц, ответственных за пожарную безопасность субъекта хозяйствования (его структурных подразделений), которые обязаны обеспечить:

- пожарную безопасность и противопожарный режим на закрепленных за ними объектах;

- содержание в работоспособном и исправном состоянии средств противопожарной защиты и пожаротушения, противопожарного водоснабжения, связи, защиты от статического электричества, наружных пожарных лестниц, ограждений крыш зданий;

- подготовку работников по программам пожарно-технического минимума и проведение противопожарных инструктажей, а также обучение работников мерам пожарной безопасности;

- информировать руководителя обо всех обнаруженных нарушениях требований пожарной безопасности и противопожарного режима и незамедлительно принимать меры по их устранению.

В случае возникновения пожара руководитель (должностное лицо) субъекта хозяйствования обязан до прибытия пожарных аварийно-спасательных подразделений:

организовать передачу сообщения о пожаре в пожарные аварийно-спасательные подразделения;

вызвать при необходимости скорую медицинскую помощь, а также аварийные службы;

принять незамедлительные меры по обеспечению эвакуации людей и ограничению распространения пожара (вплоть до остановки оборудования);

организовать выполнение действий, предусмотренных инструкциями по пожарной безопасности;

По прибытии на пожар пожарных аварийно-спасательных подразделений руководитель обязан:

– предоставить доступ на территорию и в помещения работникам этих подразделений;

– сообщить сведения:

– о месте пожара и наличии (возможности наличия) людей на объекте;

– о мерах, предпринятых для ликвидации пожара, и людях, занятых ликвидацией очагов горения;

– о наличии взрывопожароопасных материалов, баллонов с газом, легковоспламеняющихся жидкостей, горючих жидкостей;

При включении в состав штаба на пожаре:

– обеспечить выполнение задач, поставленных руководителем тушения пожара;

– предоставить информацию руководителю тушения пожара об особенностях субъекта хозяйствования;

– координировать действия работающих на объекте при выполнении задач, поставленных руководителем тушения пожара;

– на основании причин и условий, способствовавших возникновению пожара, организовать разработку и выполнение мероприятий по их исключению в дальнейшем.

Каждый работник субъекта хозяйствования обязан:

– знать требования пожарной безопасности, соблюдать противопожарный режим субъекта хозяйствования;

– не совершать действий, которые могут привести к возникновению пожара;

– уметь применять первичные средства пожаротушения и средства самоспасения;

– незамедлительно приступить к эвакуации при срабатывании систем оповещения о пожаре и управления эвакуацией либо при поступлении иной информации о пожаре;

при обнаружении пожара:

- незамедлительно сообщить по телефонам 101 или 112 либо непосредственно в пожарное аварийно-спасательное подразделение адрес и место пожара;
- принять возможные меры по оповещению людей и их эвакуации, а также тушению пожара имеющимися первичными средствами пожаротушения.

При возникновении пожаров в частных домовладениях необходимо руководствоваться Постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь «Правила пожарной безопасности для жилых домов, строений и сооружений, расположенных на придомовой территории, садовых домиков, хозяйственных строений и сооружений, расположенных на земельном участке, предоставленном для дачного строительства». 25.03.2020 № 13 (в редакции от 28.05.2021 № 41).

Средства пожаротушения

Средства пожаротушения подразделяются на стационарные, передвижные и первичные.

Стационарные противопожарные установки представляют собой неподвижно смонтированные аппараты, трубопроводы и оборудование, которые предназначены для подачи огнетушительных веществ в зону горения. К ним относятся средства пожарного водоснабжения, спринклерные и дренчерные установки, устройства пожарной связи и сигнализация.

Передвижные средства пожаротушения делятся на основные (пожарные автомобили, автоцистерны, пожарные поезда, самолеты, теплоходы и др.) и специальные (автомобили службы связи, автолестницы, самоходные лафетные стволы и др.).

Первичные средства пожаротушения: огнетушители, немеханизированный ручной инструмент (ломы, топоры, лопаты и т. д.), емкости с запасом воды, полотнища противопожарные и др. Нормы оснащения различных объектов первичными средствами пожаротушения в настоящее время установлены согласно Инструкции о нормах оснащения объектов первичными средствами пожаротушения (постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 21 декабря 2021 г. № 82 «Об обеспечении пожарной безопасности»).

Средства пожаротушения располагают на видных местах и окрашивают в соответствующие цвета по ГОСТ 12.4.026-2015 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная».

Ручной порошковый огнетушитель ОП-5 (рис. 2) предназначен для тушения всех классов пожаров, для тушения возгораний электрооборудования,

находящегося под напряжением до 1000 В, возгорания нефтепродуктов, легковоспламеняющихся жидкостей и горючих материалов.

Исходя из норм пожаротушения, один ОП-5 рассчитан на площадь до 50 м².

Таковыми огнетушителями рекомендуется оборудовать противопожарные щиты на химических объектах, в гаражах, мастерских, офисах, гостиницах и квартирах.

Огнетушитель эффективно работает при температуре от –50 до +50 °С.

Принцип действия огнетушителя ОП-5 заключается в следующем. При срабатывании запорно-пускового устройства прокалывается заглушка баллона с рабочим газом (азот, углекислый газ). Газ по трубке подвода поступает в нижнюю часть корпуса огнетушителя и создает избыточное давление. Порошок вытесняется по сифонной трубке в шланг к стволу. Нажимая на курок ствола, можно подавать порошок порциями. Порошок при попадании на горящее вещество изолирует его от кислорода воздуха.

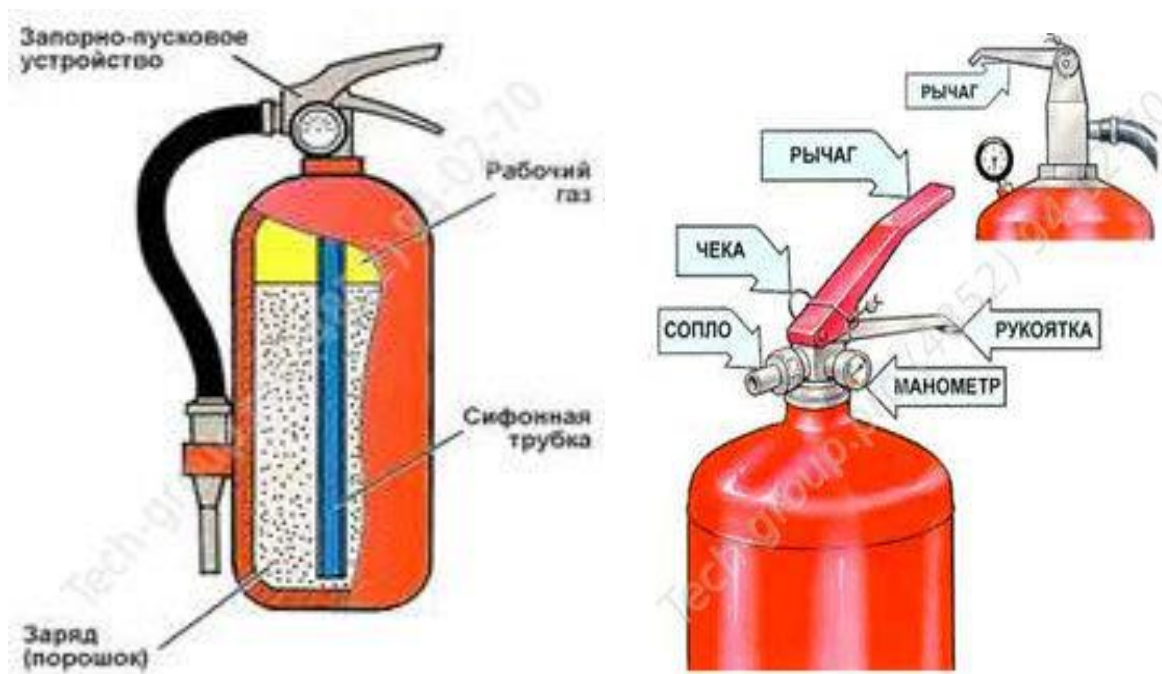


Рисунок 2. Устройство порошкового огнетушителя

Правила пользования огнетушителем

Время выброса порошка составляет от 6 до 15 секунд. При тушении порошковыми огнетушителями загораний огонь ликвидируется, как только зона горения будет окружена облаком порошка требуемой концентрации. Кроме того, облако порошка обладает экранирующим свойством, что дает возможность подойти к горящему объекту на близкое расстояние.

В самом начале тушения нельзя слишком близко подходить к очагу пожара, так как из-за высокой скорости порошковой струи происходит сильный подсос (эжекция) воздуха, который только раздувает пламя над очагом. Кроме того, при тушении с малого расстояния может произойти разбрасывание или

разбрызгивание горящих материалов мощной струей порошка, что приведет не к тушению, а к увеличению площади очага пожара.

Порошковыми огнетушителями не разрешается тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В.

Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т. д.).

Порошковые огнетушители из-за высокой запыленности во время их работы и, как следствие, резко ухудшающейся видимости очага пожара и путей эвакуации, а также раздражающего действия порошка на органы дыхания не рекомендуется применять в помещениях малого объема (менее 40 м³).

Приведение в действие огнетушителя:

- выдернуть опломбированную чеку;
- отойти от очага пожара на 3–4 м;
- привести огнетушитель в действие:
 - отвести вверх рукоятку запуска газового баллончика;
 - направить шланг на очаг возгорания;
 - нажать кистью руки на ручку пистолета-распылителя;
- допускается многократное пользование и прерывистое действие;
- струю огнетушащего порошка направлять под углом 20–30 °С к горячей поверхности;
- после окончания тушения нажать на ручку запуска и выбросить остаток порошка в сторону от себя.

Правила поведения во время пожара

На случай пожара администрацией образовательного учреждения, предприятия, фирмы для каждого кабинета, помещения, лаборатории, цеха, этажа и здания в целом должен быть *разработан план*, предусматривающий порядок и последовательность действий при тушении огня, конкретных исполнителей, схему эвакуации людей.

По возможности сохраняя спокойствие, следует очень быстро реагировать на пожар, чтобы не дать ему распространиться. При пожаре, который явно нельзя потушить собственными силами, старший (назначенный в соответствии с планом, должностью, опытом, инициативой) должен немедленно сообщить о факте пожара по номеру 101 или 112. Необходимо дать четкую информацию: точный адрес, место пожара (помещение, этаж), время загорания, цвет дыма, свою фамилию, номер своего телефона для получения дальнейших уточнений; возможность угрозы для людей.

Следует незамедлительно сообщить о пожаре людям, работающим в соседних помещениях, предотвратить панику, помочь организовать эвакуацию персонала и встречу пожарной команды.

Для предотвращения распространения пожара необходимо:

- отключить газ, электричество, выключить вентиляцию;
- закрыть дверцы вытяжных шкафов, все окна и двери, так как доступ свежего воздуха и сквозняк лишь усилят пламя;
- вынести легковоспламеняющиеся вещества и материалы, баллоны с газом; в рабочих помещениях – остановить работающие машины и механизмы, охладить водой легковоспламеняющиеся материалы;
- привести в готовность первичные средства пожаротушения (пожарные рукава от кранов, огнетушители, песок, асбестовое полотно и т. п.) и индивидуальные средства защиты (противогазы, огнестойкие фартуки, костюмы, рукавицы), в случае необходимости применить их.

Для тушения легко воспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) используются песок, огнезащитная ткань, пенные огнетушители типа ОХП или ОВП. Горящие электроустановки следует сразу отключить. Если это сделать невозможно, применяют неэлектропроводящие огнегасительные средства – песок, огнезащитную ткань, углекислотные огнетушители.

При необходимости нужно вызвать «Скорую помощь», оказать первую помощь пострадавшим. Первая помощь при пожарах и ожогах заключается в быстром удалении людей из зоны огня, дыма и тушении горячей на человеке одежды.

При воспламенении одежды надо быстро отойти (увести пострадавшего) от очага загорания и попытаться снять или сорвать горящую одежду или сбить пламя. Сбивать пламя следует, обернув руку (например, мокрой тканью).

Если горит большая часть одежды, то потерпевшего нужно немедленно уложить на пол, чтобы не пострадали голова и тело, и обливать водой (порциями не менее 3 л) или поливать из шланга, брандспойта.

Чтобы сбить пламя при тушении ЛВЖ, следует использовать огнезащитную ткань (асбест), песок, а затем охлаждать место горения водой. Пострадавший должен закрыть глаза.

До приезда «Скорой помощи» обожженные участки тела охлаждают толстым слоем мокрой ткани, полиэтиленовыми мешочками со снегом или льдом;

Не следует смачивать холодной водой участки с ожогами II–IV степени, нельзя использовать раствор перманганата калия, различные масла, жиры, вазелин. Места таких ожогов можно изолировать чистой мягкой тканью, смоченной этиловым спиртом;

С обожженного участка нельзя снимать прилипшие остатки обгоревшей одежды и как-либо иначе очищать его.

После спасения всех людей их необходимо успокоить и перевезти в безопасное место, используя наиболее короткую дорогу.

Если люди застигнуты врасплох огнем или дымом и от этого теряют сознание, то их нужно искать рядом с лестницей, у окон или у других выходов. Дети, испугавшись пожара, могут прятаться в укромных местах, например под столом или кроватью, и почти никогда не отзываются на незнакомые голоса.

До прибытия пожарных надо попытаться предотвратить распространение огня, обливая водой или накрывая мокрым полотенцем наиболее опасные

с точки зрения возгорания места. Потушив источник возгорания, следует проверить, нет ли других очагов.

При небольшом пожаре возгорание необходимо начать тушить как можно раньше:

– на очаг возгорания нужно скорее накинуть смоченное водой одеяло, пальто, постельное белье, любую накидку из натуральной ткани, которая окажется у вас под рукой;



– надо перекрыть доступ кислорода к очагу возгорания.

Если загорелись занавески, то огонь можно сбить мокрой или обмотанной мокрой тряпкой шваброй, метлой;

– сбив пламя, следует сразу же залить очаг возгорания водой;

– органы дыхания необходимо прикрыть смоченной водой тряпкой,

– так как дым очень ядовит и вдыхать его опасно для здоровья;

– после ликвидации возгорания вынесите дымящиеся вещи на улицу.

В квартирах пожары часто происходят из-за возгорания домашних бытовых приборов, прежде всего компьютеров и телевизоров. Короткое замыкание внутри корпуса компьютера или телевизора может привести к пожару, особенно если корпус сильно запылен. Пыль – отличный проводник электричества. Поэтому необходимо чаще протирать, не хранить на системном блоке газеты, книги, бумаги, ставить посуду с едой и питьем.

Если произошло возгорание, то нужно:

- выключить прибор из сети;
- накинуть на прибор пальто или одеяло, чтобы перекрыть доступ воздуха к очагу возгорания и не отравиться дымом;
- категорически запрещается заливать компьютер или телевизор водой, так как может ударить током;
- загоревшуюся мебель необходимо заливать водой. Современную мебель обычно делают из синтетических материалов, в результате она легко загорается и при горении выделяет очень токсичные соединения;
- при возгорании сковороды необходимо накрыть ее мокрым полотенцем или крышкой. Ни в коем случае нельзя заливать огонь водой, так как раскаленный жир может выплеснуться и привести к сильным ожогам.

В Республике Беларусь разработано мобильное приложение «МЧС Беларуси: помощь рядом».

Одна из важнейших задач приложения – помочь человеку эффективно действовать на пожаре по принципу «5 шагов на спасение»:

Шаг 1 – звони 101 или 112.

Шаг 2 – попытайся потушить пожар сам.

Шаг 3 – выведи детей и пожилых людей.

Шаг 4 – плотно закрой окна и двери.

Шаг 5 – покинь помещение ползком, дыши через мокрую ткань.

Контрольные вопросы и задания

1. *На кого возложена ответственность за обеспечение пожарной безопасности в организации?*
2. *Охарактеризуйте теоретические основы горения.*
3. *Какие вы знаете опасные факторы пожара?*
4. *На какие категории делятся помещения по взрыво- и пожароопасности?*
5. *Назовите обязанности персонала и администрации организации при возникновении пожара.*
6. *Дайте характеристику основным средствам пожаротушения.*
7. *Назовите первичные средства пожаротушения.*
8. *Назовите правила пользования порошковым огнетушителем.*
9. *Назовите основные правила поведения во время пожара.*
10. *Назовите способы тушения пожара при возгорании электробытовой техники.*
11. *Назовите действия во время пожара на кухне.*
12. *Перечислите «5 шагов на спасение» при пожаре.*

ТЕМА 1.8. ПЕРВАЯ ДОВРАЧЕБНАЯ ПОМОЩЬ ПОСТРАДАВШИМ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

*Не паникуй!
Не рискуй!
Не навреди!*

Доврачебная помощь пострадавшим представляет собой комплекс срочных мероприятий, направленных на сохранение жизни и здоровья, пострадавших при травмах, несчастных случаях, отравлениях и внезапных заболеваниях.

Чем раньше и лучше будет оказана первая помощь, тем быстрее наступит выздоровление. Своевременная квалифицированная медицинская помощь ведет к восстановлению функции поврежденных органов, значительному сокращению времени нетрудоспособности, снижению инвалидности, а в тяжелых случаях и предотвращению смертельных исходов.

При оказании доврачебной помощи пострадавшим следует помнить правило «Не навреди!». Первая помощь включает комплекс мероприятий, направленных на:

- прекращение воздействия повреждающих факторов на человека (электротока, температуры, обрушившихся тяжестей и т.д.) или удаление пострадавшего из неблагоприятной среды (воды, огня, отравляющих веществ и т. п.);

- оказание первой помощи на месте происшествия пострадавшему (остановка кровотечения, наложение повязки, шины, проведение искусственного дыхания, выведение из тяжелого состояния, обморока, теплового удара, замерзания, утопления и т. д.);

- скорейшую доставку (транспортировку) пострадавшего в медицинское учреждение или вызов «скорой помощи».

Оказывающий помощь должен знать: основные признаки нарушения жизненно важных функций организма человека; общие принципы оказания первой помощи и ее приемы применительно к характеру полученного пострадавшим повреждения; основные способы переноски и эвакуации пострадавших.

Оказывающий помощь должен уметь: оценивать состояние пострадавшего и определять, в какой помощи в первую очередь он нуждается; выполнять искусственное дыхание и непрямой массаж сердца; останавливать кровотечение; накладывать повязки при ранениях, ожогах и ушибах; иммобилизовать поврежденную часть тела при переломе костей; использовать подручные средства при переноске, погрузке и транспортировке пострадавших; пользоваться аптечкой первой помощи.

Обычно несчастный случай происходит в очень неблагоприятных для оказания помощи условиях, когда нет соответствующих медикаментов,

инструментов и квалифицированных медицинских работников. Во всех случаях своевременно и правильно оказанная первая доврачебная помощь не только спасает пострадавшему жизнь, облегчает страдания, но и предупреждает в дальнейшем развитие осложнений (шока, нагноения раны, сепсиса и др.).

Способы оживления человека при клинической смерти

Реанимация, или оживление – восстановление важнейших функций организма, прежде всего дыхания и кровообращения. Реанимацию проводят тогда, когда отсутствуют дыхание и сердечная деятельность или они угнетены настолько, что не обеспечивают минимальных потребностей организма.

Реанимация основана на том, что смерть не наступает сразу, ей всегда предшествует терминальное состояние, в котором различают предагонию, агонию и клиническую смерть.

Преагония характеризуется резким угнетением или отсутствием сознания, бледностью или синюшностью кожных покровов. Артериальное давление снижается до нуля. Пульс на периферических артериях отсутствует, дыхание учащено, сокращения сердца редкие.

Агония – предшественник смерти. Она характеризуется последними проявлениями жизнедеятельности организма. Во время агонии сознание отсутствует, артериальное давление и пульс не определяются, дыхание становится поверхностным и замедленным и, наконец, совсем прекращается. Температура тела снижается на 1–2 °С, исчезает реакция зрачков на свет, возникают судороги, непроизвольное мочеиспускание и дефекация (паралич сфинктеров). Продолжительность этого периода различна – от нескольких минут до нескольких часов.

После агонии наступает ***клиническая смерть***, при которой отсутствуют основные признаки жизни – дыхание и сердцебиение. Она длится 3–5 мин. Это время необходимо использовать для реанимации.

По истечении 8–10 минут в коре головного мозга наступают необратимые изменения и в дальнейшем развивается биологическая смерть – в этой фазе спасти пострадавшему жизнь уже невозможно.

При обнаружении признаков жизни необходимо немедленно приступить к оказанию первой помощи.

Признаки жизни пострадавшего:

- наличие сердцебиения и пульса на крупных артериях (сонной, бедренной, лучевой);
- наличие самостоятельного дыхания (устанавливается по движению грудной клетки, по увлажнению зеркала, приложенного ко рту и носу пострадавшего);
- сужение зрачков глаз при освещении разными источниками света (можно открытый глаз пострадавшего закрыть ладонью, а затем быстро отвести ее в сторону);
- сохранена непроизвольная реакция на боль;

– сохранен роговичный рефлекс – непроизвольное мигание при дотрагивании до роговицы глаза;

Однако следует помнить, что отсутствие сердцебиения, пульса, дыхания и реакции зрачков на свет еще не означает, что пострадавший мертв. При установлении жив ли пострадавший или уже мертв, исходят из так называемых сомнительных и явных трупных признаков.

Сомнительные признаки смерти: пострадавший не дышит, биение сердца не определяется, отсутствует реакция на укол иглой, реакция зрачков на сильный свет отрицательная. До тех пор, пока нет полной уверенности в смерти пострадавшего, ему необходимо оказывать помощь в полном объеме.

Явные признаки смерти: одним из первых глазных признаков является помутнение роговицы и ее высыхание. При сдавливании глаза с боков пальцами зрачок суживается и напоминает кошачий глаз (рис. 1).

Трупное окоченение начинается через 2–4 часа после смерти. Охлаждение тела происходит постепенно; появляются трупные синеватые пятна. При положении трупа на спине они появляются в области лопаток, поясницы, ягодиц, а при положении на животе – на лице, шее, груди, животе.



Рисунок 1. Симптом «кошачьего глаза»

Мероприятия сердечно-легочной реанимации проводят в следующем порядке:

- восстановление проходимости дыхательных путей;
- искусственная вентиляция легких (искусственное дыхание);
- искусственное кровообращение путем непрямого массажа сердца.

Восстановление проходимости дыхательных путей

Остановка дыхания у пострадавшего в бессознательном состоянии обычно бывает вызвана закупоркой дыхательных путей корнем языка (особенно при наклоне головы вперед) или инородными телами (пыль, рвотные массы, кровь и др.).

Первоначально обеспечивают восстановление проходимости дыхательных путей. Для этого пострадавшего укладывают на спину и оказывающий помощь подкладывает руку под шею, а ладонью другой руки, помещенной на лоб больного, запрокидывает его голову назад (рис. 2). В результате корень языка отодвигается от задней стенки гортани и восстанавливается проходимость дыхательных путей.

При подозрении на повреждение шейного отдела позвоночника запрокидывание головы недопустимо. Ей придают среднее положение между разгибанием и сгибанием, выдвигают вперед нижнюю челюсть.



Рисунок 2. Восстановление проходимости дыхательных путей

Проверяют и очищают ротовую полость от инородных тел (куски пищи, песок, мокроты и др.). Для этого используют бинт, салфетку, носовой платок, намотанные на указательный палец. Все делают быстро, но осторожно, чтобы не нанести дополнительных травм.

Открыть рот при спазме жевательных мышц можно шпателем, черепком ложки, после чего между челюстями вставляют в виде распорки свернутый бинт.

Искусственное дыхание

Искусственное дыхание (искусственная вентиляция легких) проводится в тех случаях, когда пострадавший не дышит или дышит очень плохо (редко, судорожно, как бы со всхлипыванием), а также, если его дыхание ухудшается.

Для проведения искусственного дыхания пострадавшего следует уложить на спину, расстегнуть стесняющую дыхание одежду.

Прежде чем начать искусственное дыхание, необходимо обеспечить проходимость верхних дыхательных путей. Оказывающий помощь располагается сбоку от головы пострадавшего, одну руку подсовывает под шею пострадавшего, а ладонью другой руки надавливает на его лоб, максимально запрокидывая голову. При этом корень языка поднимается и освобождает вход в гортань, а рот пострадавшего открывается. Оказывающий помощь наклоняется к лицу пострадавшего, делает глубокий вдох открытым ртом, полностью плотно охватывает губами открытый рот пострадавшего (прикрытый салфеткой) и делает энергичный выдох, с некоторым усилием вдувая воздух в его рот; одновременно он закрывает нос пострадавшего пальцами. При этом необходимо наблюдать за грудной клеткой пострадавшего. Как только грудная стенка поднялась, нагнетание воздуха прекращают и дают пострадавшему сделать пассивный выдох.

Если у пострадавшего хорошо определяется пульс и необходимо только искусственное дыхание, то интервал между искусственными вдохами должен составлять 5 секунд (12 дыхательных циклов в минуту).

Кроме расширения грудной клетки показателем эффективности искусственного дыхания может служить порозовение кожных покровов и слизистых, а также выход больного из бессознательного состояния и появление у него самостоятельного дыхания.

При проведении искусственного дыхания, оказывающий помощь должен следить за тем, чтобы воздух не попал в желудок пострадавшего. При попадании воздуха в желудок, о чем свидетельствует вздутие живота «под ложечкой», осторожно надавливают на живот между грудиной и пупком. При этом может

возникнуть рвота. Тогда необходимо повернуть голову и плечи пострадавшего на бок, чтобы очистить его рот и глотку.

Если челюсти пострадавшего плотно стиснуты и открыть рот не удастся, следует проводить искусственное дыхание «изо рта в нос».

При отсутствии самостоятельного дыхания и наличии пульса искусственное дыхание можно выполнять и в положении сидя или вертикальном, если несчастный случай произошел в люлке, на опоре или на мачте. При этом как можно больше запрокидывают голову пострадавшего назад или выдвигают вперед нижнюю челюсть. Остальные приемы те же.

Прекращают искусственное дыхание после восстановления у пострадавшего достаточно глубокого и ритмичного самостоятельного дыхания.

В случае отсутствия не только дыхания, но и пульса на сонной артерии, делают подряд два искусственных вдоха и приступают к наружному массажу сердца.

Наружный массаж сердца

Показанием к проведению реанимационных мероприятий является остановка сердечной деятельности, для которой характерно сочетание следующих признаков: появление бледности или синюшности кожных покровов, потеря сознания, отсутствие пульса на сонных артериях, прекращение дыхания или судорожные, неправильные вдохи. При остановке сердца пострадавшего необходимо быстро уложить на ровное жесткое основание.

Если помощь оказывает один человек, он располагается сбоку от пострадавшего. Производится два быстрых энергичных вдувания (методом «изо рта в рот» или «изо рта в нос»), затем ладонь одной руки кладется на нижнюю половину грудины (отступив на два пальца выше от ее нижнего края), а пальцы приподнимаются. Ладонь второй руки кладется поверх первой поперек или вдоль и надавливается, помогая наклоном своего корпуса. Руки при надавливании должны быть выпрямлены в локтевых суставах (рис. 3).

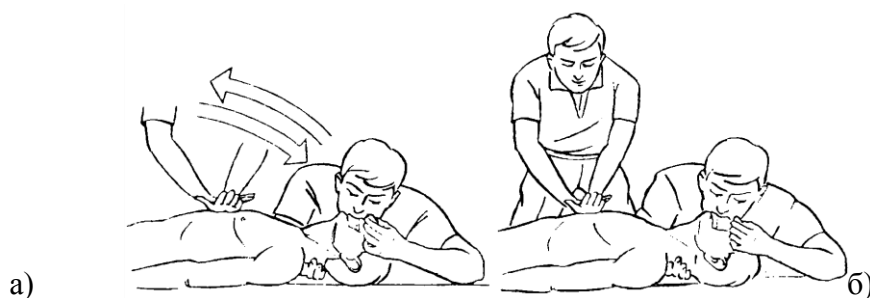


Рисунок 3. Искусственная вентиляция легких и непрямой массаж сердца:

а) – если оживляет один; б) – если оживляют двое.

Надавливание следует производить быстрыми толчками, так, чтобы смещать грудину на 4–5 см, продолжительность надавливания не более 0,5 с, интервал между отдельными надавливаниями 0,5 с.

Если оживление проводит один человек, то на каждые два вдыхания он производит 15 надавливаний на грудину. За 1 мин необходимо сделать не менее 60 надавливаний и 12 вдуваний.

При участии в реанимации двух человек соотношение «дыхание – массаж» составляет 1:5. Во время искусственного вдоха пострадавшего тот, кто делает массаж сердца, надавливание не производит.

Если реанимационные мероприятия проводятся правильно, кожные покровы розовеют, зрачки сужаются, самостоятельное дыхание восстанавливается. После того, как восстановится сердечная деятельность и хорошо определяться пульс, массаж сердца прекращают, продолжая искусственное дыхание при слабом дыхании пострадавшего. Необходимо чтобы естественный и искусственный вдохи совпали. При восстановлении самостоятельного дыхания искусственное дыхание прекращают.

Первая помощь при кровотечениях

Кровотечения бывают: наружные (кровь вытекает из раны наружу) и внутренние (кровь скапливается во внутренних полостях тела).

Наружное кровотечение подразделяют на:

- капиллярное – при поверхностных ранах, при этом кровь из раны вытекает по каплям;
- венозное – при более глубоких ранах происходит обильное вытекание крови темно-красного цвета;
- артериальное – при глубоких рубленых, колотых ранах артериальная кровь ярко-красного цвета бьет струей из поврежденных артерий, в которых она находится под большим давлением;
- смешанное – в тех случаях, когда в ране кровоточат одновременно вены и артерии, чаще всего такое кровотечение наблюдается при глубоких ранах.

Для остановки кровотечения необходимо:

- поднять раненую конечность;
- закрыть кровоточащую рану перевязочным материалом, сделав из него валик и придавить сверху, не касаясь пальцами самой раны;
- в таком положении, не отпуская пальцев, держать 4–5 мин.

Если кровотечение остановится, то, не снимая наложенного материала, поверх него необходимо наложить еще один валик из другого пакета или кусок ваты и забинтовать раненое место с небольшим нажимом, чтобы не нарушать кровообращения поврежденной конечности. При бинтовании руки или ноги витки бинта должны идти снизу-вверх – от пальцев к туловищу.

При сильном кровотечении, если его невозможно остановить давящей повязкой, следует сдавить кровеносные сосуды, питающие раненую область, пальцами, жгутом или закруткой либо согнуть конечности в суставах. Во всех случаях при большом кровотечении необходимо срочно вызвать врача и указать ему точное время наложения жгута (закрутки).

Внутреннее кровотечение распознается по резкой бледности лица, слабости, очень частому пульсу, одышке, головокружению, сильной жажде и обморочному состоянию. В этих случаях необходимо срочно вызвать врача, а до его прихода создать пострадавшему полный покой. Нельзя давать ему пить, если есть подозрение на ранение органов брюшной полости.

На место травмы необходимо положить «холод» (пакет со льдом, снегом или холодной водой, холодные примочки и т.п.)

Быстро остановить кровотечение можно, прижав пальцами кровотокающий сосуд к подлежащей кости выше раны (ближе к туловищу). Придавливать пальцами кровотокающий сосуд следует достаточно сильно.

Кровотечение из ран останавливают:

- на нижней части лица – прижатием челюстной артерии к краю нижней челюсти;
- на виске и лбу – прижатием височной артерии впереди козелка уха;
- на голове и шее – прижатием сонной артерии к шейным позвонкам;
- на подмышечной впадине и плече (вблизи плечевого сустава) - прижатием подключичной артерии к кости в подключичной ямке;
- на предплечье – прижатием плечевой артерии посредине плеча с внутренней стороны;
- на кисти и пальцах рук – прижатием двух артерий (лучевой и локтевой) к нижней трети предплечья у кисти;
- на голени – прижатием подколенной артерии;
- на бедре – прижатием бедренной артерии к костям таза;
- на стопе, части стопы – прижатием артерии, идущей по тыльной стороне (рис. 4).

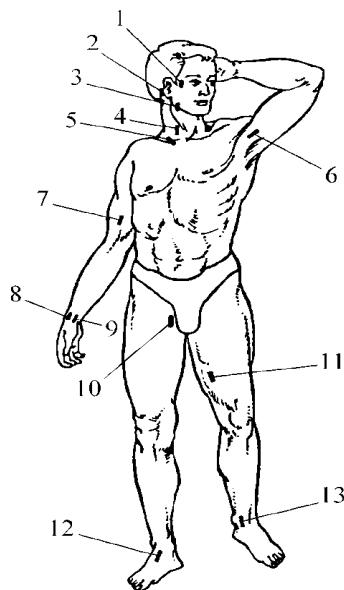
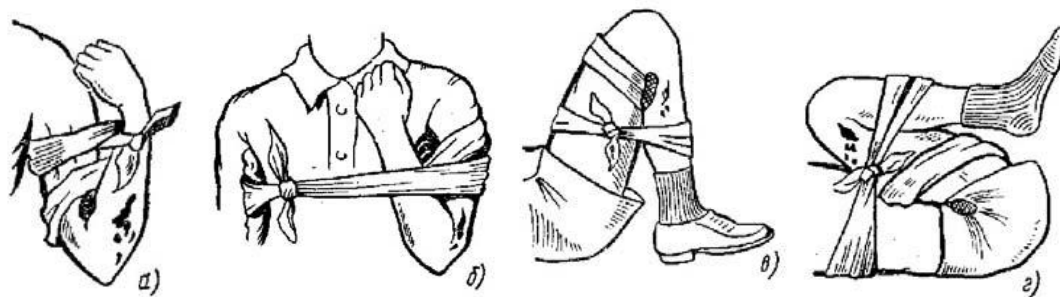


Рисунок 4. Точки пальцевого прижатия для остановки артериального кровотечения:

- 1 – височной; 2 – затылочной; 3 – челюстной; 4 – сонной;
- 5 – подключичной; 6 – подмышечной; 7 – плечевой; 8 – лучевой;
- 9 – локтевой; 10, 11 – бедренной;
- 12, 13 – большеберцовой.

Кровотечение из конечности может быть остановлено сгибанием ее в суставах, если нет перелома костей этой конечности.

У пострадавшего следует быстро засучить рукав или брюки и, сделав валик из любой материи, вложить его в ямку, образующуюся при сгибании сустава, расположенного выше места ранений, затем сильно, до отказа, согнуть сустав над этим валиком. При этом сдавливается проходящая в сгибе артерия, подающая кровь к ране. В таком положении ногу или руку надо связать или привязать к туловищу пострадавшего (рис. 5).



а) – из предплечья; б) – из плеча; в) – из голени; г) – из бедра.

Рисунок 5. Сгибание конечности в суставах для остановки кровотечения

Когда сгибание в суставе применить невозможно (например, при одновременном переломе костей той же конечности), то при сильном кровотечении следует перетянуть всю конечность, накладывая жгут (рис. 6).

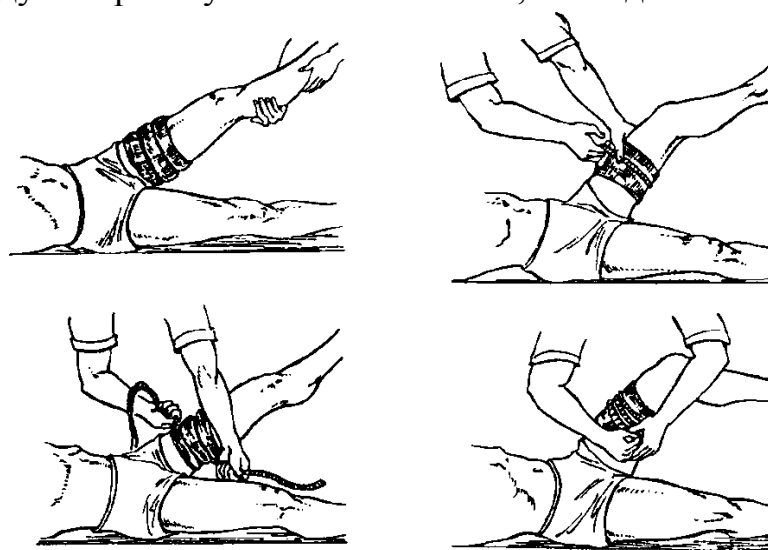


Рисунок 6. Техника наложения стандартного жгута

В качестве жгута лучше всего использовать какой-либо упругий, растягивающийся материал. Жгут накладывают на ближайшую часть плеча или бедра. Место, на которое накладывают жгут, должно быть обернуто чем-либо мягким, например, несколькими слоями бинта или куском марли, чтобы не прищемить кожу. Можно накладывать жгут поверх рукава или брюк.

Прежде чем наложить жгут, его следует растянуть, а затем туго забинтовать им конечность, не оставляя между оборотами жгута не покрытых им участков кожи.

Перетягивание жгутом конечности не должно быть чрезмерным, так как при этом могут пострадать нервы; натягивать жгут нужно только до прекращения

кровотечения. Если кровотечение полностью не прекратилось, следует наложить дополнительно (более туго) несколько оборотов жгута.

Правильность наложения жгута проверяют по пульсу. Если его биение прощупывается, то жгут наложен неправильно, его нужно снять и наложить снова.

Держать наложенный жгут больше 1,5–2,0 ч не допускается, так как это может привести к омертвлению обескровленной конечности. Через час его следует обязательно снять на 10–15 мин.

Распускать жгут следует постепенно и медленно. Перед тем, как снять жгут, необходимо прижать пальцами артерию, по которой идет кровь к ране, и дать пострадавшему отдохнуть от боли, а конечности – получить некоторый приток крови. После этого жгут накладывают снова.

При отсутствии под рукой ленты перетянуть конечность можно ремнем или закруткой, сделанной из неэластичного материала (рис. 7).

Материал, из которого делается закрутка, обводится вокруг поднятой конечности, покрытой чем-либо мягким (например, несколькими слоями бинта), и связывается узлом по наружной стороне конечности. В этот узел или под него продевается какой-либо продолговатый предмет (палочка, карандаш и т.д.), который закручивается до прекращения кровотечения. Закрутив до необходимой степени палочку, ее закрепляют так, чтобы она не могла самопроизвольно раскрутиться.

После наложения жгута или закрутки необходимо написать записку с указанием времени их наложения и вложить в повязку под бинт или жгут.

При кровотечении из носа пострадавшего следует усадить, наклонить голову вперед, подставив под стекающую кровь какую-нибудь емкость, расстегнув ему ворот, положить на переносицу холодную примочку, ввести в нос ватный или марлевый тампон, смоченный 3 % раствором перекиси водорода, сжать пальцами крылья носа на 4–5 мин.

При кровотечении из рта (кровоав рвоте) пострадавшего следует уложить и срочно вызвать врача.

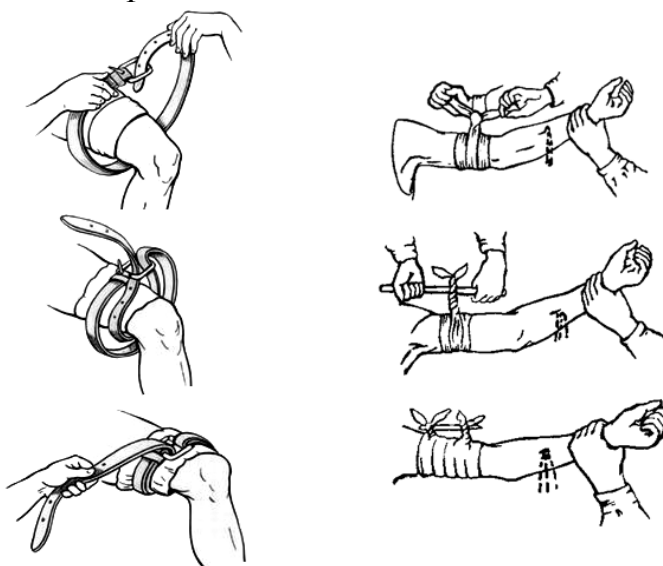


Рисунок 7. Остановка кровотечения поясным ремнем или закруткой

Правила наложения повязок при ранениях

Микробы, попадающие в рану вместе с ранящим предметом, землей, с одежды, из воздуха и при прикосновении руками, могут вызвать гнойное воспаление, столбняк, газовую гангрену. Поэтому после остановки кровотечения необходимо обработать края раны настойкой йода или спиртом и наложить стерильную повязку.

Повязка состоит из двух частей: стерильной салфетки или ватно-марлевой подушечки, которыми непосредственно закрывают рану, и материала, как правило, бинта, которым их закрепляют. Для наложения повязок удобно пользоваться специальными перевязочными пакетами. В качестве подручных средств используют различные ткани, лучше хлопчатобумажные или льняные.

Основные правила при наложении повязок следующие: оказывающий помощь должен находиться лицом к пострадавшему, чтобы ориентироваться, не причиняя перевязкой дополнительной боли; для предупреждения боли поддерживать поврежденную часть тела в том положении, в котором она будет находиться после перевязки; бинтовать начинать лучше снизу вверх, разматывая бинт правой рукой, а левой придерживая повязку и расправляя ходы бинта: бинт раскатывать, не отрывая от тела, по ходу часовой стрелки, перекрывая каждый предыдущий ход наполовину; конечности бинтовать с периферии, оставляя свободными кончики неповрежденных пальцев; при закреплении конца повязки узлом он должен находиться на здоровой части, чтобы не беспокоить пострадавшего.

При оказании первой помощи при ранении нельзя:

- промывать рану водой или неизвестным лекарственным веществом, засыпать порошком и смазывать мазями, так как это препятствует ее заживлению, способствует занесению в нее грязи с поверхности кожи и вызывает нагноение;

- убирать из раны песок, землю, камешки и т. п., так как удалить таким образом все, что загрязняет рану, невозможно; нужно осторожно снять грязь вокруг раны, очищая кожу от ее краев наружу, чтобы не загрязнять рану; очищенный участок вокруг раны нужно смазать настойкой йода перед наложением повязки;

- удалять из раны сгустки крови, инородные тела, так как это может вызвать сильное кровотечение.

При оказании доврачебной помощи используют различные виды повязок с учетом места ранения.

Бинтовые повязки головы и шеи

Повязки на теменную и затылочную область в виде «уздечки» (рис.8, а). После 2–3 закрепляющих ходов вокруг головы бинт ведут через затылок на шею и подбородок. Далее делают несколько вертикальных ходов через подбородок и темя, после чего бинт ведут на затылок и закрепляют его

круговыми ходами. На затылок можно также накладывать восьмиобразную повязку.

Повязки в виде «чепца» накладывают на волосистую часть головы (рис. 8, б). Отрезают бинт длиной 0,5 м, кладут его на темя и концы спускают вниз впереди ушных раковин. Делают 2–3 фиксирующих хода вокруг головы. Далее, натягивая вниз и несколько в стороны концы завязок, оборачивают бинт вокруг них справа и слева попеременно и ведут его через затылочную, лобную и теменную части головы. Концы завязок закрепляют узлом под подбородком.

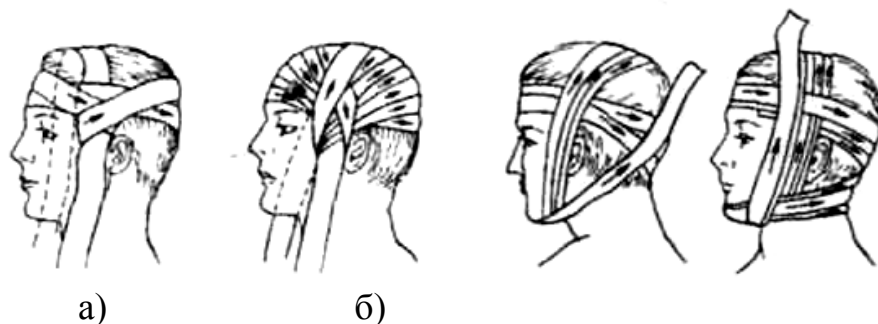


Рисунок 8. Повязка на голову в виде «уздечки» (а) и в виде «чепца» (б)

Повязку на глаз (рис. 9, а) начинают с закрепляющих ходов против часовой стрелки вокруг головы, далее через затылок бинт ведут под правым ухом на правый глаз. Затем ходы чередуют: один – через глаз, другой – вокруг головы. При наложении повязки на левый глаз закрепляющие ходы вокруг головы делают по часовой стрелке, далее – через затылок под левое ухо и на левый глаз. При наложении повязки на оба глаза после закрепляющих ходов чередуют ходы через затылок на правый глаз, а затем на левый.

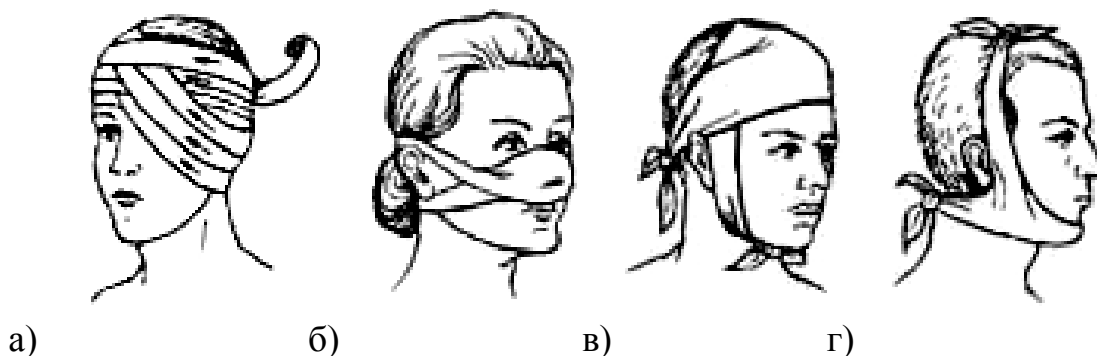


Рисунок 9. Повязка на глаз (а), пращевидная повязка на нос (б), на лоб (в), на подбородок (г)

Пращевидная повязка на нос, губы, подбородок, лицо (рис. 9, б, в, г). На рану накладывают стерильную салфетку, затем неразрезанную часть повязки, концы которой перекрещивают и завязывают сзади.

Бинтовые повязки грудной клетки и живота

Спиральная повязка на грудь начинается с 2–3 круговых ходов, а затем ходы бинта идут спирально, прикрывая каждый предыдущий ход на две трети

(рис. 10, а). Спиральную повязку в различных сочетаниях применяют при ранениях груди, живота, конечностей, пальцев, кисти. При наложении спиральной повязки на грудь разматывают конец бинта длиной около 1 м, который кладут на левое предплечье и оставляют висеть косо на правой стороне груди. Бинтом, начиная снизу со спины, спиральными ходами справа налево бинтуют грудную клетку, далее ходом из левой подмышечной впадины бинт связывают со свободным концом через правое плечо.

Разновидностью спиральной повязки является *колосовидная повязка*. Она представляет собой спиральную повязку с перегибами. Ее накладывают на бедро, на большой палец.

Крестообразная, или восьмиобразная, повязка (рис. 10, б) удобна при бинтовании суставов, затылка, шеи, кисти, груди. При проникающих ранениях груди может развиваться пневмоторакс, поэтому нужно как можно раньше прекратить доступ воздуха в плевральную полость. Для этого накладывают ватно-марлевую подушечку из перевязочного пакета, салфетки или несколько слоев чистой ткани в виде небольших квадратов. Поверх них накладывают непроницаемый для воздуха материал: клеенку, полиэтиленовый пакет, лейкопластырь. Края воздухонепроницаемого материала должны выходить за края ватно-марлевой подушечки или салфеток, накрывающих рану. Герметизирующий материал укрепляют бинтовой повязкой.

Бинтовые повязки верхних и нижних конечностей

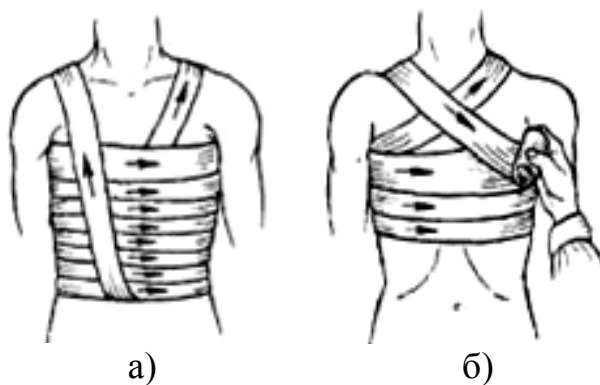


Рисунок 10. Повязка на грудь: спиральная (а) и крестообразная (б)

При перевязке конечностей следует придерживаться правила – первые ходы должны быть наложены на нижнюю часть конечности; в дальнейшем забинтовывание ведется по направлению вверх. Такой способ перевязки позволяет избежать накопления венозной крови в свободных, незабинтованных отделах конечностей.

На плечевой и бедренный суставы обычно накладывается колосовидная повязка. Первые ходы обычно накладываются на плечо или же на бедро. Далее колосовидными ходами бинтуют по направлению к суставу. В области сустава при помощи круговых ходов переходят при забинтовывании плечевого сустава на грудную клетку, при забинтовывании бедренного сустава – на

живот. Эти повязки заканчивают при перевязке плечевого сустава – на груди, при перевязке бедренного сустава – на животе.

На плечо, предплечье, бедро и голень накладываются спиралевидные или же более прочные колосовидные повязки.

Области локтевого и коленного суставов забинтовываются восьмерками, причем бинтовые ходы должны перекрещиваться в суставных ямках, а именно на локте - в локтевой ямке, на колене – в коленной ямке.

На пальцы накладываются так называемые «наперстковидные» повязки. Их начинают путем наложения сложенного в несколько раз тела бинта на палец; затем повязку укрепляют на пальце при помощи дальнейших ходов. Палец можно перевязать также по способу нормальной спиралевидной повязки, используя узкий бинт. При перевязке всех пальцев руки накладывают так называемую «перчатку». При перевязке пальцев руки вспомогательные ходы накладываются всегда с тыльной, а не с ладонной поверхности кисти руки. Ладонь должна быть свободной, за исключением случаев ранения самой ладони.

Пластырные повязки удобно и быстро использовать при небольших ранах, ссадинах. Стерильную салфетку накладывают на рану и закрепляют ее полосками лейкопластыря.

Поражение электрическим током

При поражении электрическим током необходимо как можно скорее освободить пострадавшего от действия тока (выключить ток, вынуть предохранители, перерубить провода топором с сухой деревянной ручкой, отбросить оголенный провод с помощью шеста, сухой палки, оттащить пострадавшего за сухую одежду и т. д.) (рис. 11).

После освобождения пострадавшего от действия электрического тока необходимо оценить его состояние.

Признаки, по которым можно быстро определить состояние пострадавшего, следующие:

- сознание: ясное, отсутствует, нарушено (пострадавший заторможен), возбужден;
- цвет кожных покровов и видимых слизистых (губ, глаз): розовые, синюшные, бледные;
- дыхание: нормальное, отсутствует, нарушено (неправильное, поверхностное, хрипящее);
- пульс на сонных артериях: хорошо определяется (ритм правильный или неправильный), плохо определяется, отсутствует;
- зрачки: узкие, широкие.



*Рисунок 11. Освобождение пострадавшего от действия тока
оттаскиванием за сухую одежду*

При определенных навыках, владея собой, оказывающий помощь в течение 1 минуты способен оценить состояние пострадавшего и решить, в каком объеме и порядке следует оказывать ему помощь.

Цвет кожных покровов и наличие дыхания (по подъему и опусканию грудной клетки) оценивают визуально, запотевании блестящих предметов при поднесении их ко рту или к носу. Пульс на сонной артерии прощупывают пальцами руки, располагая их вдоль шеи между кадыком (адамово яблоко) и кивательной мышцей и слегка прижимая. Ширину зрачков определяют, аккуратно приоткрывая веки пальцами и оценивая, какую площадь радужной оболочки они занимают.

Потерю сознания, цвет кожных покровов и состояние дыхания можно оценивать одновременно с прощупыванием пульса.

Если у пострадавшего отсутствует сознание, дыхание, пульс, кожный покров синюшный, а зрачки широкие (0,5 см в диаметре), можно считать, что он находится в состоянии клинической смерти и следует немедленно приступать к оживлению организма с помощью искусственного дыхания по способу «изо рта в рот» или «изо рта в нос» и наружного массажа сердца. Не следует раздевать пострадавшего, можно только расстегнуть ворот, ослабить поясной ремень или расстегнуть поясные пуговицы (на брюках или одежде).

Если пострадавший дышит очень редко и судорожно, но у него прощупывается пульс, необходимо сразу же начать делать искусственное дыхание. Не обязательно, чтобы при проведении искусственного дыхания пострадавший находился в горизонтальном положении.

Приступив к оживлению, нужно позаботиться о вызове врача или скорой медицинской помощи. Это должен сделать не оказывающий помощь, а кто-то другой.

Если пострадавший в сознании, но до этого был в обмороке или находился в бессознательном состоянии с сохранившимся устойчивым дыханием и пульсом, его следует уложить на подстилку из одежды, одеяла и т. д.; расстегнуть одежду, стесняющую дыхание; согреть тело, если холодно; обеспечить прохладу, если жарко; создать полный покой, непрерывно наблюдая

за пульсом и дыханием; попросить посторонних людей удалиться с места происшествия.

Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, необходимо наблюдать за его дыханием. В случае нарушения дыхания из-за западания языка, выдвинуть нижнюю челюсть вперед, взявшись пальцами за ее углы, и поддерживать ее в таком положении, пока не прекратится западание языка.

При возникновении у пострадавшего рвоты необходимо повернуть его голову и плечи в сторону для удаления рвотных масс.

Ни в коем случае нельзя позволять пострадавшему двигаться, а тем более продолжать работу, так как отсутствие видимых тяжелых повреждений от электрического тока или других причин (падения и т. п.) не исключает возможности последующего ухудшения его состояния. Только врач может решить вопрос о состоянии здоровья пострадавшего. Переносить пострадавшего в другое место следует только в тех случаях, когда ему или лицу, оказывающему помощь, продолжает угрожать опасность или когда оказание помощи на месте невозможно.

При поражении молнией оказывается та же помощь, что и при поражении электрическим током.

В случае невозможности вызова врача на место происшествия, необходимо обеспечить транспортировку пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение. Перевозить пострадавшего можно только при удовлетворительном дыхании и устойчивом пульсе.

Первая помощь при утоплении

Основное правило при спасении тонущего – действовать обдуманно, спокойно и осторожно.

По возможности, необходимо подать тонущему шест или конец одежды, с помощью которой притянуть его к берегу, лодке или же бросить ему подручный, не тонущий предмет либо спасательный круг. Бросать предметы следует так, чтобы не травмировать тонущего.

При низкой температуре воды или от переутомления могут наступить судороги в икроножных, бедренных мышцах или мышц пальцев. При судорогах в икрах рекомендуется, плавая на спине, вынуть из воды ногу, которую свела судорога, и потянуть на себя пальцы. При судороге мышц бедра помогает сильное сгибание ноги в колене, причем следует прижимать ступню руками к тыльной стороне бедра. При судорогах мышц пальцев руки нужно сжать руку в кулак и, вытянув ее из воды, сильно встряхнуть. Помощь тонущему необходимо оказывать, подплывая сзади, защищаясь от его захвата.

Освобождения от захвата:

– если тонущий охватил оказывающего помощь за туловище или за шею спереди, нужно, одной рукой удерживая его за поясницу, ладонью другой руки упереться в подбородок тонущего, пальцами зажать ему нос и сильно толкнуть в подбородок. В крайнем случае, оказывающему помощь нужно упереться коленом в низ живота тонущего и с силой оттолкнуться от него;

– если тонущий схватил оказывающего помощь за шею сзади, нужно одной рукой захватить кисть руки тонущего, а другой – подтолкнуть локоть этой же руки. Затем оказывающий помощь должен резко перебросить руку тонущего через свою голову и, не освобождая руки, повернуть тонущего к себе спиной и буксировать его к берегу;

– если тонущий схватил оказывающего помощь за кисти рук, нужно сжать их в кулаки и сделать сильный рывок наружу, одновременно подтянуть ноги к животу, упереться в грудь тонущего и отталкиваться от него;

– если тонущий схватил оказывающего помощь за ноги, то для освобождения нужно одной рукой прижать его голову к себе, а другой захватить его подбородок и повернуть от себя.

Если сзади подплыть к тонущему не удастся, следует в нескольких метрах от него нырнуть и, подплыв сбоку, одной рукой оттолкнуть его колено, а другой захватить ногу, рывком за эту ногу повернуть его спиной к себе и буксировать к берегу.

Если пострадавший лежит на дне водоема лицом вверх, оказывающий помощь должен нырнуть и подплыть к нему со стороны головы; если он лежит лицом вниз – подплыть к нему со стороны ног. И в том, и в другом случае оказывающий помощь должен взять пострадавшего подмышки, приподнять, затем сильно оттолкнуться ногами от грунта, всплыть с ним на поверхность и буксировать к берегу.

Буксировать тонущего можно несколькими способами:

– способ «за голову». Для этого оказывающий помощь должен перевести тонущего в положение на спину; поддерживая его в таком положении, обхватить его лицо ладонями – большими пальцами за щеки, а мизинцами – под нижнюю челюсть, закрывая уши и держа лицо над водой. Плыть нужно на спине;

– способ «за руки». Для этого оказывающий помощь должен подплыть к тонущему сзади, стянуть его локти назад за спину и, прижимая к себе, плыть к берегу вольным стилем;

– способ «под руки». Для этого оказывающий помощь должен подплыть к тонущему сзади, быстро подсунуть свою правую (левую) руку под его правую (левую) руку и взять тонущего за другую руку выше локтя. Затем следует прижать тонущего к себе и плыть к берегу на боку.

Для буксировки пострадавшего, находящегося без сознания, оказывающий помощь должен плыть на боку и тянуть пострадавшего за волосы или воротник одежды.

При всех способах буксировки тонущего необходимо, чтобы его нос и рот находились над поверхностью воды.

При спасении тонущего с лодки ее следует подводить к нему кормой или носом, но не бортом. Брать тонущего в лодку следует всегда с кормы или носа, так как при втаскивании через борт лодка может опрокинуться. Не всегда следует брать тонущего в лодку, если второй человек, оказывающий помощь, может удержать его с кормы.

Если в лодке находится один только человек, лучше не прыгать в воду, так как неуправляемую лодку легко может отнести. Отправляясь спасать утопающего на лодке без специальных спасательных принадлежностей, следует захватить с собой шест, палку и т.п., чтобы подать тонущему, если он не потерял сознание.

Помощь пострадавшему должна быть оказана сразу же после того, как его извлекли из воды. Если пострадавший находится в бессознательном состоянии (бледен, пульс едва прощупывается или отсутствует, дыхание отсутствует или очень слабое), следует немедленно приступить к его оживлению и одновременно послать за врачом.

Если есть необходимость, прежде чем начать искусственное дыхание, нужно открыть рот и очистить его от воды, ила, песка, водорослей и слизи платком или рубашкой. Затем необходимо приступить к проведению искусственного дыхания. Тратить время на удаление воды из нижних дыхательных путей не следует. Если у пострадавшего нет пульса на сонных артериях и расширены зрачки, необходимо сразу же начать наружный массаж сердца. Искусственное дыхание и наружный массаж сердца нужно делать до появления у пострадавшего устойчивого самостоятельного дыхания или до передачи его медицинскому персоналу. При наличии помощников, они в это время должны растирать и согревать тело пострадавшего. Для опорожнения растянутого желудка от воды и воздуха пострадавшего следует уложить на бок и надавить ему на верхнюю часть живота или, положив его вниз лицом и обхватив туловище руками в области живота, поднимать вверх, выливая воду («складывая пострадавшего»). Эти мероприятия нужно выполнять быстро.

Когда пострадавший начнет дышать, ему необходимо давать нюхать нашатырный спирт, дать выпить 15–20 капель настойки валерианы (на полстакана воды), переодеть в сухое белье, укрыть потеплее, дать крепкого чая и предоставить полный покой до прибытия медицинского персонала.

Первая помощь при ударах. Сотрясение головного мозга.

Удары в области позвоночника. Синдром сжатия

При ушибах (ударах) могут повреждаться поверхностно расположенные ткани и внутренние органы. Признаками ушиба поверхностно расположенных мягких тканей являются боль, припухлость, кровоподтек. При оказании первой помощи накладывают давящую повязку, применяют холод, создают покой.

Сильные ушибы груди и живота могут сопровождаться повреждением внутренних органов: легких, печени, селезенки, почек, а также болями и нередко внутренним кровотечением. Необходимо на место ушиба положить холод и срочно доставить пострадавшего в медицинское учреждение.

При травмах головы возможно повреждение головного мозга: ушиб или сотрясение.

Признаками ушиба головного мозга являются головные боли, подташнивание, рвота, при сохранении сознания.

Сотрясение головного мозга сопровождается потерей сознания, тошнотой и рвотой, сильными головными болями, головокружением. Первая помощь при ушибе и сотрясении головного мозга заключается в создании полного покоя пострадавшему и прикладывании «холода» к голове.

Признаками травмы позвоночника являются: резкая боль в позвоночнике, невозможность согнуть спину и повернуться. Первая помощь сводится к следующему: осторожно, не поднимая пострадавшего, подсунуть под его спину широкую доску, дверь и т.п. следя, чтобы при переворачивании туловище не сгибалось (во избежание повреждения спинного мозга). Транспортировать также на доске, двери и т.п.

Синдром сдавливания (сжатия). При крупных катастрофах и землетрясениях люди могут оказаться в завалах. При длительном сдавливании мягких тканей отдельных частей тела, нижних и верхних конечностей, может развиваться очень тяжелое поражение, получившее название синдрома длительного сдавливания конечностей или травматического токсикоза. Оно обусловлено всасыванием в кровь токсических веществ, являющихся продуктами распада разможенных мягких тканей.

Пострадавшие с травматическим токсикозом жалуются на боли в поврежденной части тела, тошноту, головную боль, жажду. На поврежденной части тела видны ссадины и вмятины, повторяющие очертания выступающих частей давивших предметов. Кожа бледная, местами синюшная, холодная на ощупь. Поврежденная конечность через 30–40 мин после освобождения начинает быстро отекает.

В протекании травматического токсикоза различают три периода: ранний, промежуточный и поздний. В раннем периоде, сразу же после травмы и в течение 2 часов, пострадавший возбужден, сознание сохранено, он пытается освободиться от завала, просит о помощи. После пребывания в завале в течение 2 часов наступает промежуточный период. В организме нарастают токсические явления. Возбуждение проходит, пострадавший становится относительно спокойным, подает о себе сигналы, отвечает на вопросы, периодически может впадать в дремотное состояние, отмечается сухость во рту, жажда, общая слабость. В поздний период общее состояние пострадавшего резко ухудшается: появляется возбуждение, неадекватная реакция на окружающее, сознание нарушается, возникает бред, озноб, рвота, зрачки сначала сильно суживаются, а затем расширяются, пульс слабый и частый. В тяжелых случаях наступает смерть.

При оказании первой помощи на раны и ссадины накладывают стерильную повязку. Если у пострадавшего холодные синюшного цвета, сильно поврежденные конечности, на них накладывают выше места сдавливания жгут. Это приостановит всасывание токсических веществ из раздавленных мягких тканей в кровеносное русло. Жгут надо накладывать не очень туго, чтобы полностью не нарушить притока крови к поврежденным конечностям. В случаях, когда конечности теплые на ощупь и повреждены не сильно, на них накладывают тугую бинтовую повязку. После наложения жгута или тугой бинтовой повязки

шприц – тубиком вводят противоболевое средство. Поврежденные конечности, даже при отсутствии переломов, иммобилизуют шинами или с помощью подручных средств.

С первых же минут оказания первой помощи пострадавшему дают горячий чай, кофе, обильное питье с добавлением питьевой соды по 2–4 г на прием (до 20–40 г в сутки). Сода способствует восстановлению кислотно-щелочного равновесия внутренней среды организма, а обильное питье – выделению токсических веществ с мочой.

Пострадавших с травматическим токсикозом как можно быстрее и бережнее на носилках доставляют в медицинское учреждение.

Первая помощь при вывихах и растяжении связок

Вывих ключицы. Признаки: боль в области ключицы, усиливающаяся при попытке движения плечевым суставом, явно выраженная припухлость.

Первая помощь: положить в подмышечную впадину с поврежденной стороны небольшой валик из ваты, прибинтовать к туловищу руку, согнуть в локте под прямым углом, подвесить руку к шее косынкой или бинтом. Бинтовать следует от больной руки на спину.

Вывих костей конечности. Признаки: боль в кости, неестественная форма конечности и припухлость. Для оказания первой помощи необходимо обеспечить полную неподвижность поврежденной конечности. Нельзя пытаться самим вправить вывих, сделать это может только врач. Наиболее спокойное положение конечности или другой части тела необходимо создать также во время доставки пострадавшего в лечебное учреждение.

При вывихе плечевой кости шины надо накладывать на согнутую в локтевом суставе руку.

При вывихе предплечья шину (шириной с ладонь) следует накладывать от локтевого сустава до кончиков пальцев, вложив в ладонь пострадавшего плотный валик из ваты, бинта, который пострадавший должен держать в кулаке. При отсутствии шин руку можно подвесить на косынке к шее или на поле пиджака. Если рука (при вывихе) отстает от туловища, между рукой и туловищем следует положить что-либо мягкое (например, сверток из одежды).

При вывихе костей кисти и пальцев рук кисть следует прибинтовать к широкой (шириной с ладонь) шине так, чтобы она начиналась с середины предплечья, а кончалась у кончиков пальцев. В ладонь поврежденной руки предварительно должен быть вложен валик из ваты, бинта и т.п., чтобы пальцы были несколько сомкнуты. Руку подвесить на косынке или бинте к шее.

При вывихе бедренной кости нужно укрепить больную ногу шиной с наружной стороны так, чтобы один конец шины доходил до подмышки, а другой достигал пятки. Вторую шину накладывают на внутреннюю сторону поврежденной ноги от промежности до пятки. Этим достигается полный покой всей нижней конечности.

При вывихе костей голени фиксируются коленный и голеностопный суставы.

Растяжение связок. Растяжение связок чаще всего бывает в голеностопном и лучезапястном суставах. Признаки: резкая боль в суставе, припухлость. Помощь заключается в тугом бинтовании, обеспечении покоя поврежденного участка, прикладывании «холода». Поврежденная нога должна быть приподнята, поврежденная рука – подвешена на ткани.

Первая помощь при переломах. Правила накладки шин

Переломы возникают при резких движениях, ударах, падении с высоты. Они могут быть закрытыми и открытыми.

При закрытых переломах не нарушается целостность кожных покровов, при открытых переломах – на месте перелома имеется рана. Наиболее опасны открытые переломы.

Различают переломы без смещения и со смещением костных обломков.

Переломы, при которых образуются только два обломка, называются единичными, переломы с образованием нескольких обломков – множественными. При авариях, катастрофах, землетрясениях могут быть множественные переломы нескольких костей.

Переломы, возникающие в результате воздействия пули или осколка снаряда, называются огнестрельными. Для них характерно раздробление кости на крупные или мелкие осколки, разможнение мягких тканей в области перелома или отрыва части конечности.

Основные признаки переломов: боль, припухлость, кровоподтек, ненормальная подвижность в месте перелома, нарушение функции конечности. При открытых переломах в ране могут быть видны обломки костей. Переломы костей конечностей сопровождаются их укорочением и искривлением в месте перелома. Повреждение ребер может затруднять дыхание, при ощупывании в месте перелома слышен хруст (крепитация) обломков ребра. Переломы костей таза и позвоночника часто сопровождаются расстройствами мочеиспускания и нарушением движений в нижних конечностях. При переломах костей черепа нередко бывает кровотечение из ушей.

Основное правило оказания первой помощи при переломах – выполнение в первую очередь тех приемов, от которых зависит сохранение жизни пострадавшего: остановка артериального кровотечения; предупреждение травматического шока, а затем наложение стерильной повязки на рану и проведение иммобилизации – достижение неподвижности костей в месте перелома.

При этом уменьшаются боли, что способствует предупреждению травматического шока. Приемы проведения иммобилизации должны быть щадящими. Неподвижность в месте перелома обеспечивается наложением специальных шин или подручными средствами с фиксацией двух близлежащих суставов (выше и ниже места перелома). Такая иммобилизация называется транспортной.

Основные виды транспортных шин: металлические лестничные и сетчатые, фанерные, специальная деревянная Дитерихса (состоит из 2 деревянных

костылей – наружного и внутреннего, планки для фиксации стопы (подстопника) и палочки-закрутки, прикрепленной к шине шнурком).

Подручными средствами иммобилизации могут служить полосы фанеры, палки, тонкие доски, различные бытовые предметы, используя которые можно обеспечить неподвижность в месте перелома.

Способ и очередность выполнения приемов первой помощи при переломах определяется тяжестью и локализацией (местом) перелома, наличием кровотечения или шока.

При наложении повязки на рану и проведение иммобилизации нельзя допускать смещение обломков костей и превращения закрытого перелома в открытый.

При различных переломах проводится их иммобилизации шинами или подручными средствами таким образом, чтобы поврежденные части тела находились в положении наиболее физиологическом и удобном для последующей транспортировки.

Переломы костей черепа нередко сопровождаются повреждением головного мозга. Пострадавший может находиться в бессознательном состоянии. При оказании первой помощи требуется большая осторожность. После осмотра пострадавшего укладывают на носилки лицом вниз, под голову (лицо) подкладывают мягкую подстилку с углублением или используют ватно-марлевый круг.

Поврежденные верхнюю и нижнюю челюсти фиксируют пращевидной повязкой, голову поворачивают набок во избежание западания языка, который может закрыть дыхательное горло и вызвать удушье.

При переломах ключицы на область надплечий накладывают два ватно-марлевых кольца, которые связывают на спине. Руку подвешивают на ткани (косынке).

При переломах ребер на грудную клетку в состоянии выдоха накладывают тугую бинтовую повязку или стягивают грудную клетку полотенцем и зашивают его.

Чаше других встречаются переломы костей верхних и нижних конечностей. При открытых переломах фаланг пальцев и костей кисти после наложения стерильной повязки на рану в ладонь вкладывают плотный комоч ваты, обмотанный марлей (бинтом), чтобы придать пальцам полусогнутое положение. На предплечье, кисть и пальцы накладывают фанерную, картонную или лестничную шину. Руку подвешивают на косынке.

При переломе костей предплечья руку надо осторожно согнуть в локтевом суставе под прямым углом, повернуть ладонью к груди и в таком положении зафиксировать шиной с помощью подручных средств. Шину накладывают от основания пальцев до верхней трети плеча. При этом достигается неподвижность в лучезапястном и локтевом суставах. Руку подвешивают на ткани (косынке).

При травме плечевого сустава и переломе плечевой кости иммобилизацию производят лестничной шиной или подручными средствами (рис. 12).

Ширину моделируют на себе таким образом, чтобы ее можно было наложить на поврежденную руку, согнутую в локтевом суставе, от здоровой лопатки через надплечье поврежденной конечности на плечо и предплечье до основания пальцев. Руку подвешивают на ткани. Если поблизости не оказалось шины или подручных средств для иммобилизации, то поврежденную руку подвешивают на ткани и прибинтовывают к туловищу.

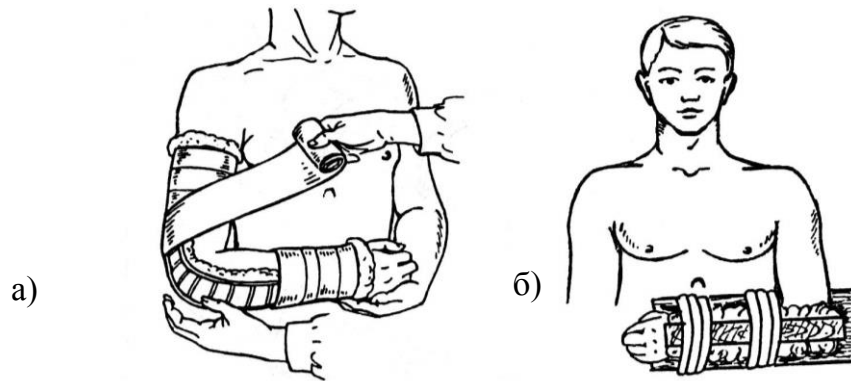


Рисунок 12. Иммобилизация при переломах костей предплечья:
а – лестничной шиной; б – подручными средствами

При переломах костей стопы и повреждении голеностопного сустава для иммобилизации используют лестничную шину или подручные средства. Шину сначала сгибают таким образом, чтобы ее можно было положить на подошву стопы и заднюю поверхность голени до ее верхней трети. Для пятки делают углубление, в которое кладут вату, чтобы не было давления на пяточную кость. Затем шину прикладывают к конечности и закрепляют, начиная бинтовать восьмиобразными ходами бинта через нижнюю треть голени и стопу в ее верхней трети. Стопа должна быть зафиксирована под прямым углом к голени.

При иммобилизации фанерными полосками и деревянными рейками их прикладывают от верхней трети голени до подошвы стопы по бокам: одну – с наружной стороны, другую – с внутренней – и прибинтовывают к конечности, хорошо закрепляя стопу. В местах прилегания фанерных полосок к костным выступам подкладывают вату.

При переломе костей голени иммобилизацию проводят так же, как и при повреждении голеностопного сустава, обеспечивая неподвижность в двух суставах: голеностопном и коленном. Шину или подручные средства накладывают от стопы до верхней трети бедра. Если поблизости не оказалось никаких подручных средств иммобилизации, поврежденную конечность можно прибинтовать к здоровой.

Переломы бедренной кости, особенно открытые, – очень тяжелая травма, нередко сопровождающаяся кровотечением и шоком. Подручные средства (например, доски) при иммобилизации бедра накладывают по его боковым поверхностям: одну – по внутренней, другую – по наружной и фиксируют к конечности и туловищу широким бинтом, поясным ремнем, полотенцем. На

костные выступы в области голеностопного и коленного суставов, а также в подмышечную впадину и паховую область подкладывают валики из ваты.

При переломах костей таза пострадавший всегда находится в тяжелом состоянии. Его укладывают на спину на твердый щит (фанеру, доски), под колени подкладывают скатанное пальто или одеяло так, чтобы нижние конечности были полусогнуты в коленных суставах и слегка разведены в стороны.

Первая помощь при повреждении позвоночника и костей таза

Повреждение позвоночника. Признаки: резкая боль в позвоночнике, невозможность согнуть спину и повернуться.

Первая помощь: осторожно, не поднимая пострадавшего, подсунуть под его спину широкую доску, дверь, или повернуть пострадавшего лицом вниз, следя при этом, чтобы при переворачивании туловище не прогибалось во избежание повреждения спинного мозга. Транспортировать на доске или в положении лицом вниз (рис. 13).



Рисунок 13. Транспортировка при повреждении позвоночника.

Перелом костей таза. Признаки: боль при ощупывании таза, боль в паху, в области крестца, невозможность поднять выпрямленную ногу.

Первая помощь: под спину пострадавшего подсунуть широкую доску, уложить его в положение «лягушка», т.е. согнуть его ноги в коленях и развести в стороны, а стопы сдвинуть вместе, под колени подложить валик из одежды. Нельзя поворачивать пострадавшего на бок, сажать и ставить на ноги (во избежание повреждения внутренних органов) (рис. 14).



Рисунок 14. Транспортировка при переломе костей таза

Первая помощь при химических и термических ожогах, при ожоге глаз

Химические ожоги. При химических ожогах глубина повреждения тканей в значительной степени зависит от длительности воздействия химического вещества. Нужно как можно скорее уменьшить концентрацию химического вещества и время его воздействия. Для этого пораженное место сразу же промывают большим количеством проточной холодной воды в течение 15–20 мин.

Если кислота или щелочь попала на кожу через одежду, то сначала надо смыть ее водой с одежды, а потом осторожно разрезать и снять с пострадавшего одежду, после чего промыть кожу.

При попадании на тело человека серной кислоты или щелочи в виде твердого вещества удалить ее сухой ватой или кусочком ткани, а затем пораженное место тщательно промыть водой.

При химическом ожоге полностью смыть химические вещества водой не удается. Поэтому после промывания пораженное место необходимо обработать соответствующими нейтрализующими растворами, используемыми в виде примочек (повязок).

При ожоге кожи кислотой делаются примочки (повязки) раствором пищевой соды (одна чайная ложка соды на стакан воды).

При попадании кислоты в виде жидкости, паров или газов в глаза или полость рта необходимо промыть их большим количеством воды, а затем раствором пищевой соды (половина чайной ложки на стакан воды).

При ожоге кожи щелочью делаются примочки (повязки) 2% -раствором борной кислоты (одна чайная ложка кислоты на стакан воды) или слабым раствором уксусной кислоты (одна чайная ложка столового уксуса на стакан воды).

При попадании брызг щелочи или ее паров в глаза и полость рта необходимо промыть пораженные места большим количеством воды, а затем раствором борной кислоты (половина чайной ложки кислоты на стакан воды).

Если в глаз попали твердые кусочки химического вещества, то сначала их нужно удалить влажным тампоном, так как при промывании глаз они могут поранить слизистую оболочку и вызвать дополнительную травму.

При попадании кислоты или щелочи в пищевод необходимо срочно вызвать врача. До его прихода следует удалить слюну и слизь изо рта пострадавшего, уложить его и тепло укрыть, а на живот для ослабления боли положить «холод».

Если у пострадавшего появились признаки удушья, необходимо делать ему искусственное дыхание по способу «изо рта в нос», так как слизистая оболочка рта обожжена.

Нельзя промывать желудок водой, вызывая рвоту, либо нейтрализовать попавшую в пищевод кислоту или щелочь. Если у пострадавшего есть рвота, ему можно дать выпить не более трех стаканов воды, разбавляя таким образом попавшую в пищевод кислоту или щелочь и уменьшая ее прижигающее действие. Хороший эффект оказывает прием внутрь молока, яичного белка, растительного масла, растительного крахмала.

При значительных ожогах кожи, а также при попадании кислоты или щелочи в глаза пострадавшего после оказания первой помощи следует сразу же отправить в лечебное учреждение.

Фотохимические ожоги. Возникают при контакте с ядовитыми растениями. В последние годы отмечается засорение лугов, пастбищ, мест отдыха очень опасным растением – *борщевиком Сосновского*. Стебли и листья борщевика содержат вещество фурукумарин, опасный тем, что сильно понижает защиту кожи от ультрафиолета. Вследствие чего яркие лучи солнца могут вызвать

сильные ожоги. Опасность растения состоит в том, что первые симптомы после прикосновения в течение долгого времени не дают о себе знать. Ожог появляется не сразу, он может появиться спустя час и более. Борщевик может вызвать ожоги несколько степеней ожога.

Если полторы минуты находиться в контакте с борщевиком, а после две минуты на солнце, то на коже возникают красные пятна и пузыри, что называется ожогом первой степени. Если находиться в контакте с борщевиком более длительный период, то помимо покраснений и пузырей (ожог II степени), зачастую появляются повышение температуры, озноб, головная боль и головокружение. Кожа покрывается крупными волдырями, а если в них попадет инфекция, то они перерастают в язвы, которые долго заживают и оставляют после себя белые рубцы.

Если на кожу попадает сок растения, необходимо сразу же промокнуть кожу салфеткой. Обожженное место необходимо закрыть плотным материалом на несколько часов, тем самым, исключая попадание солнечных лучей. Далее на место ожога необходимо нанести густой мыльный раствор и промыть водой. После чего на обожженный участок нужно наложить салфетку, смоченную в растворе фурацилина. Через два-три часа на месте ожога можно сделать примочки, чтобы снять воспаление и дать подсохнуть обожженной коже. Для приготовления примочек используются крепкий черный чай, корень кровохлебки, кора дуба.

Борщевiku свойственен сильный запах, ощутимый в нескольких метрах от растения, поэтому он является дыхательным и контактным аллергеном.

Термические и электрические ожоги. Если на пострадавшем загорелась одежда, нужно быстро набросить на него одежду, любую плотную ткань или залить пламя водой.

Нельзя бежать в горящей одежде, так как ветер, раздувая пламя, увеличит и усилит ожог.

При оказании помощи пострадавшему нельзя касаться руками обожженных участков кожи или смазывать их мазями, жирами, маслами, вазелином, присыпать пищевой содой, крахмалом и т.п. Нельзя вскрывать пузыри, удалять приставшие к обожженному месту вещества.

При небольших по площади ожогах первой и второй степеней нужно наложить на обожженный участок кожи стерильную повязку.

Одежду и обувь с обожженного места нельзя срывать, а необходимо разрезать ножницами и осторожно снять. Если обгоревшие куски одежды прилипли к обожженному участку тела, то поверх них следует наложить стерильную повязку и направить пострадавшего в лечебное учреждение.

При тяжелых и обширных ожогах пострадавшего необходимо завернуть в чистую простыню или ткань, не раздевая его, укрыть теплее, напоить теплым чаем и создать покой до прибытия врача.

Обожженное лицо необходимо закрыть стерильной марлей.

При ожогах глаз следует делать холодные примочки из раствора борной кислоты (половина чайной ложки кислоты на стакан воды) и немедленно направить пострадавшего к врачу.

Первая помощь при тепловом и солнечном ударе

При тепловом и солнечном ударе происходит прилив крови к мозгу, в результате чего пострадавший чувствует внезапную слабость, головную боль, возникает рвота. Его дыхание становится поверхностным.

Первая помощь: пострадавшего необходимо вывести или вынести из жаркого помещения, переместить с солнцепека в тень, прохладное помещение, обеспечив приток свежего воздуха. Его следует уложить так, чтобы голова была выше туловища, расстегнуть одежду, стесняющую дыхание, положить на голову лед или делать холодные примочки, смочить грудь холодной водой, давать нюхать нашатырный спирт. Если пострадавший в сознании, нужно дать ему выпить 15–20 капель настойки валерианы на одну треть стакана воды.

Если дыхание прекратилось или очень слабое и пульс не прощупывается, необходимо сразу же вызвать врача и начинать делать искусственное дыхание и наружный массаж сердца.

Первая помощь при переохлаждении и отморожении (отморожении)

Повреждение тканей в результате воздействия низкой температуры называется отморожением. Причины отморожения различны и при соответствующих условиях (длительное воздействие холода, ветер, повышенная влажность, тесная или мокрая обувь, неподвижное положение, плохое общее состояние пострадавшего – болезнь, истощение, алкогольное опьянение, кровопотери и т.д.) отморожение может наступить даже при температуре 3–4°C и 10–15-минутной экспозиции. Наиболее подвержены отморожению пальцы, кисти, стопы, уши, нос.

Первая помощь заключается в немедленном согревании пострадавшего, особенно отмороженной части тела и восстановлении в ней кровообращения, для чего пострадавшего надо как можно быстрее перевести в теплое помещение. Согревание пораженной части тела должно быть постепенным, медленным, преимущественно пассивным.

Пострадавшего нужно укутать в теплое одеяло (при общем переохлаждении) или (при отморожении) наложить на пораженную часть тела термоизолирующую ватно-марлевую повязку (7 слоев) для кумуляции тепла и предотвращения преждевременного согревания поверхностных тканей (и, соответственно, образования перепада температур между поверхностными и глубокими тканями). Применение термоизолирующей повязки позволяет в несколько раз замедлить внешнее согревание пораженного участка при обеспечении общего согревания организма.

Недопустимо растирать отмороженные участки тела руками, тканями, спиртом, снегом (эти меры способствуют тромбообразованию в сосудах, углубляя процессы деструкции пораженных тканей).

Если отморожена рука или нога, ее можно согреть в ванне, постепенно повышая температуру воды с 20 до 40° С и в течение 40 минут нежно массируя конечность. На внутреннюю поверхность бедра или плеча можно дополнительно положить теплую грелку.

После ванны (согревания) поврежденные участки надо высушить (протереть), закрыть стерильной повязкой и тепло укрыть. Нельзя смазывать их жиром и мазями, так как это значительно затрудняет последующую первичную обработку. При отморожении ограниченных участков тела (нос, уши) их можно согреть с помощью тепла рук оказывающего первую помощь.

Пострадавшему дают горячий кофе, чай, молоко и принимают неотложные меры по доставке его в лечебное учреждение.

При оперативном и грамотном оказании доврачебной помощи, часто удается спасти обмороженных и избежать тяжелых последствий отморожения.

Обмороженные участки надолго сохраняют повышенную чувствительность к холоду, легко подвергаются повторному обморожению и поэтому в дальнейшем нуждаются в особенно надежной защите.

Первая помощь при укусах ядовитых змей, насекомых и животных

При укусе ядовитых змей и насекомых появляются головокружение, тошнота, рвота, сухость и горький привкус во рту, учащенный пульс, сердцебиение, одышка и сонливость. В особо тяжелых случаях могут отмечаться судороги, потеря сознания, остановка дыхания.

В местах укуса возникает жгучая боль, кожа краснеет, отекает.

Первая помощь при укусах: пострадавшего необходимо уложить, чтобы замедлить распространение яда, укушенной руке или ноге необходимо создать покой, прибинтовать к ней шину, доску, палку и т. п., а если таких предметов не окажется, можно прибинтовать руку к туловищу, а ногу – к другой здоровой ноге. Поскольку отек вокруг места укуса будет увеличиваться, повязку необходимо время от времени ослаблять, чтобы она не врезалась в тело. Пострадавшему следует дать большое количество питья (лучше горячего чая), 15–20 капель валерианы на полстакана воды.

Ни в коем случае нельзя прижигать место укуса, делать разрезы, перетягивать пораженную руку или ногу жгутом, давать пострадавшему алкоголь, отсасывать яд из раны и т.п. Пострадавшему необходимо отправить в лечебное учреждение. Транспортировать его следует в положении лежа.

При всяком укусе животных, даже если укусившее животное на вид совершенно здорово, необходимо кожу вокруг раны или царапины смазать настойкой йода и наложить стерильную повязку.

Пострадавшему следует направить в лечебное учреждение для проведения курса прививок против бешенства.

К врачу нужно направлять и лиц, которым слюна бешеного животного попала на кожу, в нос, в глаза или рот.

Для последующего выяснения состояния животного оно в обязательном порядке должно находиться под наблюдением ветеринарного врача.

В целях предупреждения заболевания *клещевым энцефалитом* следует:

- для защиты от нападения клещей и их укусов носить специальную одежду (наглухо застегнутые комбинезоны с капюшонами или энцефалитные костюмы) или приспособливать обычную мужскую одежду;
- брюки заправлять в сапоги, рубашку заправлять в брюки и туго затягивать широким поясом, манжеты рукавов стягивать нарукавниками (полоска ткани, бинта шириной примерно 10 см), ворот плотно застегивать;
- для защиты шеи и головы пользоваться капюшоном или четырехугольным платком.

Во время пребывания на свежем воздухе в лесопарковой зоне должны проводиться регулярные самостоятельные и взаимные осмотры одежды и не реже 3 раз в течение дня осмотры тела (утром, в обед, в конце дня). Осмотры производятся по возможности не под пологом леса, а на сухих открытых местах.

По возвращении домой необходимо тщательно осмотреть одежду и тело, прочесать волосы густым гребешком. Давить клещей руками запрещается.

Если на теле обнаружен присосавшийся клещ, то его необходимо снять без промедления. Впившихся в кожу клещей вытаскивают пинцетом, пальцами или петлей из прочных ниток; сначала покачивают клеща из стороны в сторону, а затем постепенно вытягивают его. Перед удалением рекомендуется смазать участок с клещом любым маслом. Если хоботок оторвался и остался в коже, его удаляют иглой (предварительно конец иглы нужно прокалить и остудить), а рану дезинфицируют. Снятых клещей необходимо отнести в поликлинику для проведения анализа.

В качестве предохранительной меры борьбы от нападения на человека клещей и других насекомых применяют отпугивающие средства-репелленты. Препарат наносится на открытые части тела (лицо, руки), а также им обрабатывается одежда, контактирующая с телом.

Первая помощь при обмороке (потере сознания)

В предобморочном состоянии (жалобы на головокружения, тошноту, стеснение в груди, недостаток воздуха, потемнение в глазах) пострадавшего следует уложить, опустив голову несколько ниже туловища для обеспечения прилива крови. Необходимо расстегнуть одежду пострадавшего, стесняющую дыхание, обеспечить приток свежего воздуха, дать ему выпить холодной воды, понюхать нашатырный спирт. Лицо и грудь можно смочить холодной водой.

Также следует поступать, если обморок уже наступил.

У пострадавшего в бессознательном состоянии может быть рвота, поэтому необходимо повернуть голову в сторону.

Травматический шок. Травматический шок – опасное для жизни осложнение тяжелых травм, которое характеризуется расстройством деятельности центральной нервной системы, кровообращения, обмена веществ и других жизненно важных функций.

Причиной шока могут быть тяжелые травмы. Особенно часто шок наступает при больших кровотечениях, в зимнее время – при охлаждении пострадавшего.

В зависимости от времени появления признаков шока он может быть первичным и вторичным. Первичный шок появляется в момент нанесения травмы или вскоре после нее. Вторичный шок может возникать после оказания помощи пострадавшему вследствие небрежной его транспортировки или плохой иммобилизации при переломах.

В развитии травматического шока различают две фазы – возбуждение и торможение. Фаза возбуждения развивается сразу же после травмы как ответная реакция организма на сильнейшие болевые раздражители. При этом пострадавший проявляет беспокойство, мечется от боли, кричит, просит о помощи. Эта фаза кратковременная (10–20 мин.) и не всегда может быть обнаружена при оказании первой помощи. Вслед за ней наступает торможение – при полном сознании пострадавший не просит о помощи, заторможен, безучастен к окружающему, все жизненно важные функции угнетены: тело холодное, лицо бледное, пульс слабый, дыхание едва заметное.

В зависимости от тяжести течения различают четыре степени травматического шока: легкую, среднюю, тяжелое шоковое состояние, крайне тяжелое шоковое состояние.

Основные меры профилактики шока: устранение или ослабление боли после получения травмы, остановка кровотечения, исключение переохлаждения, аккуратное оказание первой помощи и щадящая транспортировка. При оказании первой помощи пострадавшему в состоянии шока необходимо остановить кровотечение, ввести шприц-тубиком обезболивающее средство, (при отсутствии – горячий чай, кофе) защитить от холода, при наличии переломов провести транспортную иммобилизацию в медицинское учреждение. В тех случаях, когда шприц-тубик с противоболевым средством отсутствует, пострадавшему в состоянии шока, если нет проникающего ранения живота, можно дать алкоголь (вино, водку, разведенный спирт). Пострадавшего укрывают одеялом и как можно быстрее бережно транспортируют.

Контрольные вопросы и задания

1. *Что должен знать и уметь оказывающий первую помощь пострадавшему?*
2. *Назовите признаки жизни пострадавшего.*
3. *Правила оказания первой помощи при кровотечениях.*
4. *Правила накладывания жгута при кровотечениях.*
5. *Правила наложения повязок при ранениях.*
6. *Правила оказания помощи пострадавшему от электрического тока.*
7. *Правила оказания первой помощи при вывихах и растяжении связок.*
8. *Правила оказания первой помощи переломах.*
9. *Правила оказания первой помощи при тепловом и солнечном ударе.*
10. *Правила оказания первой помощи при переломах.*
11. *Правила оказания первой помощи при укусах ядовитых змей, насекомых и животных.*
12. *Правила оказания первой помощи при обмороке.*

РАЗДЕЛ (МОДУЛЬ) 2. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ТЕМА 2.1. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О РАДИОАКТИВНОСТИ

Атом – наименьшая частица химического элемента, являющаяся носителем его свойств. Размер атома составляет 10^{-10} м, масса атома – 10^{-27} кг. Атом в свою очередь имеет сложное строение, состоит из положительно заряженного ядра, вокруг которого движутся по строго определенным орбитам отрицательно заряженные электроны. Масса *электрона* меньше ядра и составляет $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг и имеет отрицательный заряд.

Основная масса атома сосредоточена в ядре, на долю электронов приходится менее 0,05% массы атома. Плотность ядерного вещества очень велика и составляет $1,8 \cdot 10^{17}$ кг/м³. Это свидетельствует об огромной внутриядерной энергии. Ядро имеет сложную структуру и состоит из *нуклонов* – протонов и нейтронов.

Различные типы ядер называют **нуклидами**. В качестве характеристики нуклида используют символ химического элемента. Зарядовое число ядра (заряд ядра), выраженное в элементарных единицах, численно равно порядковому номеру элемента в периодической таблице Д.И. Менделеева (Z), массовое число ядра равно общему числу протонов и нейтронов – числу нуклонов (A). Например, изотоп плутония ${}_{94}^{239}\text{Pu}$ означает, что массовое число $A = 239$, зарядовое число $Z = 94$, число нейтронов $N = A - Z = 239 - 94 = 145$.

В ядрах одного и того же химического элемента число протонов всегда одно и то же, число нейтронов может быть различным. Ядра, содержащие различное число нейтронов, но одинаковое число протонов, называют **изотопами**. Например, изотопы углерода: ${}^{11}\text{C}_6$, ... ${}^{14}\text{C}_6$, ... ${}^{16}\text{C}_6$.

Прочность различных ядер неодинакова. Наиболее прочными являются ядра с числом нуклонов около 60. Ядра изотопов химических элементов (с номера 82 таблицы Д. И. Менделеева) нестабильны и подвергаются самопроизвольному спонтанному распаду.

Радиоактивностью называется спонтанный процесс превращения (распада) атомных ядер, сопровождающийся испусканием особого вида излучения, называемого радиоактивным. При этом происходит превращение атомов одних элементов в атомы других.

Впервые способность ядер тяжелых элементов самопроизвольно распадаться была обнаружена в 1896 г. французским ученым-физиком Анри Беккерелем.

Радиоактивные превращения свойственны лишь отдельным веществам. Вещество считается радиоактивным, если оно содержит радионуклиды, и в нем идет процесс радиоактивного распада.

Радиоактивное излучение встречающихся в природе веществ называется *естественной радиоактивностью*, испускаемое искусственно полученными изотопами – *искусственной радиоактивностью*.

Радиоактивный распад протекает без каких-либо вмешательств извне и не может быть прекращен или ускорен физическим или химическим воздействием.

Процесс радиоактивного распада протекает с выделением энергии. При этом выполняются законы сохранения энергии, импульса, момента импульса и электрического заряда.

Процесс последовательных ядерных превращений, как правило, заканчивается образованием стабильных ядер.

Радиоактивные превращения подчиняются закону радиоактивного распада:

$$N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}, \quad (1)$$

где N , N_0 – число атомов, нераспавшихся на моменты времени t и t_0 ;

λ (лямбда) – постоянная радиоактивного распада; $e = 2,713$.

Величина λ имеет свое индивидуальное значение для каждого вида радионуклида. Она характеризует скорость распада, т.е. показывает, какое количество ядер распадается в единицу времени. Согласно зависимости (1), кривая радиоактивного распада является экспонентой.

Период полураспада ($T_{1/2}$) – это время, в течение которого, вследствие самопроизвольных ядерных превращений, распадается половина от начального количества ядер. Период полураспада $T_{1/2}$ связан с постоянной распада λ зависимостью:

$$T_{1/2} = \ln 2 / \lambda = 0,693 / \lambda \quad (2)$$

Период полураспада $T_{1/2}$ у разных радионуклидов различен и колеблется в широких пределах – от долей секунды до сотен, тысяч и даже миллионов лет.

Периоды полураспада некоторых радионуклидов:

Йод-131	– 8,04 суток	} Природные радионуклиды
Цезий-134	– 2,06 года	
Стронций-90	– 29,12 лет	
Цезий-137	– 30 лет	
Плутоний-239	– 24065 лет	
Америций-241	– 432,8 года	
Кобальт-60	– 5,2 года	
Уран-235	– $7,038 \times 10^8$ лет	}
Калий-40	– $1,4 \times 10^9$ лет	
Радон-222	– 3,82 суток	

Величина, обратная постоянной распада, называется средним временем жизни радиоактивного атома τ (тау):

$$\tau = 1/\lambda \quad (3)$$

Скорость распада определяется активностью вещества A :

$$A = dN/dt = A_0 \cdot e^{-\lambda t} = \lambda N, \quad (4)$$

где A и A_0 – активности вещества в моменты времени t и t_0 .

Активность – мера радиоактивности. Она характеризуется числом распадов радиоактивных ядер в единицу времени.

Активность радионуклида прямо пропорциональна общему количеству радиоактивных атомных ядер на момент времени t и обратно пропорциональна периоду полураспада:

$$A = 0,693 \cdot N / T_{1/2} \quad (5)$$

В системе СИ за единицу активности принят **беккерель** (Бк, Вq). Один беккерель равен одному распаду в секунду. Внесистемная единица измерения активности – кюри (Ки, Ci):

$$1 \text{ Ки} = 3,7 \cdot 10^{10} \text{ Бк},$$

$$1 \text{ Бк} = 2,7 \cdot 10^{-11} \text{ Ки}.$$

Единица активности 1 Ки соответствует активности 1 г радия (Ra-226). В практике измерений пользуются также понятиями объемной A_v (Бк/м³, Ки/м³), поверхностной A_s , (Бк/м², Ки/м²), удельной A_m (Бк/кг, Ки/кг) активности.

Виды ионизирующих излучений. Ионизирующее излучение (ИИ) – вид излучения, который превращает атомы или атомные ядра в электрически заряженные ионы (ионизация) или продукты ядерных реакций. В организме ионизирующее излучение способно разрывать химические связи молекул, т.е. представляет опасность для здоровья человека.

Ионизирующие излучения подразделяются на 2 вида: *корпускулярное и фотонное*.

Корпускулярное – альфа (α -излучение), электронное (β -излучение), протонное (He), нейтронное и мезонное излучения.

α -излучение представляет собой поток ядер гелия, испускаемых веществом при ядерных превращениях, радиоактивном распаде ядер. Известно более 200 α -радиоактивных ядер, около 20 радионуклидов редкоземельных элементов.

Важнейшие свойства ионизирующих излучений:

- проникающая способность
- ионизирующая способность

α -излучение обладает небольшой проникающей способностью (задерживается листом бумаги, тканью), но большим ионизирующим действием. Вследствие своей большой массы α -частицы при взаимодействии с веществом быстро теряют свою энергию. Пробег α - частиц в воздухе составляет порядка 5–8 см, в воде – 30–50 микрон, в металлах – 10–20 микрон, в живой ткани – несколько десятков микрон. Удельная ионизация α -частиц составляет несколько десятков тысяч пар ионов на 1 см пути пробега. Особую опасность α -излучение представляет при попадании его источника внутрь организма с пищей или с вдыхаемым воздухом. При ионизации α -лучами наблюдаются химические изменения вещества и нарушается кристаллическая структура твердых тел.

β -излучение – это электроны или позитроны, которые образуются при β -распаде различных элементов от самых легких (нейтрон) до самых тяжелых.

β -излучение – самый распространенный тип радиоактивного распада ядер, особенно для искусственных радионуклидов. Скорость β -частиц значительно выше скорости α -частиц, они реже взаимодействуют с атомами среды и плотность ионизации на единицу пробега у них в сотни раз ниже, чем у α - частиц,

а пробег в воздухе достигает 10 м (у естественных β -излучателей). В мягкой ткани пробег может достигать 10–12 мм. Поглощаются они слоем алюминия толщиной 1 мм. β -излучение опасно для здоровья человека, как при внешнем, так и при внутреннем облучении. При внешнем облучении организма β -источниками возникают в основном кожные поражения (β -ожоги). Изотопы, имеющие α -распад, называются α -активными, β -распад – β -активными.

Нейтрон – электрически нейтральная элементарная частица. Из протонов и нейтронов состоят все ядра атомов. Вместе с тем отсутствие у этих частиц электрического заряда приводит к тому, что они непосредственно взаимодействуют с атомными ядрами, вызывая ядерные реакции. Тем самым они способны превращать атомы стабильных элементов в их радиоактивные изотопы. Характер и интенсивность нейтронно-ядерных взаимодействий, проникающая способность этих частиц существенно зависят от энергии излучения, которая колеблется в широких пределах.

Фотонное излучение (электромагнитное излучение) – γ -излучение (гамма-излучение), рентгеновское излучение, характеристическое излучение, тормозное излучение, аннигиляционное излучение.

γ -излучение представляет собой коротковолновое фотонное (электромагнитное) излучение с длиной волны $<10^{-6}$ мкм, испускаемое при ядерных превращениях или аннигиляции частиц. По своей природе оно аналогично другим видам электромагнитных излучений – световому, ультрафиолетовому, рентгеновскому. Представляет основную опасность как источник внешнего излучения. Обладает высокой проникающей способностью. Пробег γ -квантов в воздухе превышает десятки и даже сотни метров. Излучение пронизывает слой свинца толщиной в несколько сантиметров. Как самостоятельный вид гамма-распад не существует. При распаде ядер одного вида наблюдаются либо α -, либо β -излучение, которые, как правило, сопровождаются γ -излучением.

Рентгеновское излучение (Х-лучи) – это электромагнитное излучение с длиной волны $10^{-8} \cdot 10^{-1}$ мкм, занимающее спектральную область между γ - и ультрафиолетовым излучением. Рентгеновское излучение с длиной волны менее $2 \cdot 10^{-4}$ мкм условно называют жестким, более $2 \cdot 10^{-4}$ мкм – мягким.

Рентгеновское излучение образуется при работе электровакуумных приборов, электронно-лучевых трубок, видеотерминалов, распаде некоторых нестабильных атомов. Высокая проникающая способность сделала возможным применение его в медицинской и промышленной диагностике.

Источники радиационной опасности

Источник ионизирующего излучения – радиоактивное вещество или устройство, испускающее или способное испускать ионизирующее излучение сверх уровней, установленных нормативными правовыми актами (в т.ч. техническими), либо устройство, содержащее или использующее в работе радиоактивное вещество.

Естественный радиационный фон – доза излучения, создаваемая космическим излучением и излучением природных радионуклидов, естественно распределенных в земле, воде, воздухе, других элементах биосферы, пищевых продуктах и организме человека.

Техногенно измененный радиационный фон – естественный радиационный фон, измененный в результате деятельности человека.

Различают естественные и искусственные источники ионизирующих излучений.

Естественные источники – космическое излучение, излучение от природных радионуклидов земного происхождения.

Космическое галактическое и межгалактическое излучение – это поток протонов (92%), альфа-частиц (7%). Остальное (около 1 %) – это в основном, ядра легких элементов: лития, бериллия, азота, углерода, кислорода, фтора и др. Средний возраст галактического излучения от 1 млн. до 10 млн. лет, а плотность потока частиц величина постоянная и составляет 1–2 частицы/см²с. Галактическое излучение обладает очень высокой энергией – 10^{12} – 10^{15} МэВ. С ростом высоты интенсивность облучения с каждым километром увеличивается вдвое.

Космические лучи, проходя через атмосферу, вызывают появление космогенных радионуклидов (третий с периодом полураспада 12,3 года, углерод-14 с периодом полураспада – 5730 лет, бериллий-7, сера-32, натрий-22, 24). Эти радионуклиды, распадаясь, испускают β -частицы. Углерод-14 поступает в организм человека через желудочно-кишечный тракт и через легкие. В организме распределяется равномерно. Период биологического полувыведения из организма – около 200 суток. Он вызывает трансмутационный эффект: встраиваясь в азотистые основания нуклеиновых кислот, углерод при распаде превращается в стабильный азот-14, что вызывает изменение структуры азотистых оснований ДНК, в результате чего меняется смысл генетического кода, доля от всех мутаций составляет около 10 %.

Вклад в космическое излучение вносят и вспышки на Солнце – выброс в космическое пространство протонов с энергией до 40 МэВ, иногда энергия достигает и 100 МэВ. Человек, живущий на уровне моря, получает в среднем от космического облучения 0,315 мЗв/год, в том числе за счет внешнего облучения – 0,3 мЗв/год и за счет внутреннего облучения 0,015 мЗв/год.

Земная радиация. Возраст Земли около 5 млрд. лет, поэтому на Земле сохранились только природные радионуклиды с большим периодом полураспада, или продукты их распада, остальные распались. Основными радионуклидами земного происхождения являются продукты распада урана-238, урана-235, тория-232.

Одним из продуктов распада радиоактивного урана является *радон-222*, α -излучатель с периодом полураспада 3,8 суток. Это бесцветный инертный газ, не имеющий вкуса и запаха, тяжелее воздуха примерно в 7,5 раз. Радон является причиной заболеваний раком легких, желудка, надпочечников, гонад и костного

мозга. Половину земной радиации человек получает за счет радона, который выделяется из земли, воды, атмосферы, природного газа.

Радон считается предвестником землетрясений. С геологической точки зрения, радоноопасными участками местности являются места геологических разломов. По литературным данным, более 40% территории Беларуси относится к радоноопасной. При среднефоновых концентрациях около 1000 Бк/м³ содержание радона в почвенном воздухе зон активного разлома возрастало до 15000–25000 Бк/м³.

Концентрация радона в закрытых помещениях летом выше в 8 раз, зимой – в 5000 раз по сравнению с атмосферным фоном. На кухне и в ванной комнате концентрации радона выше, чем в жилой комнате в 20–40 раз. Допустимая норма содержания радона составляет 100 Бк/м³ воздуха. Для уменьшения концентрации радона в жилых помещениях необходимо чаще проводить проветривание, особенно кухни и ванной комнаты. Существенным источником поступления радона могут быть также строительные материалы.

К земным радионуклидам с большим периодом полураспада относится калий-40 (1,3 млрд. лет). В природном калии содержится 0,01 % радиоактивного калия-40, поэтому на отдельных участках (в районе добычи калийных удобрений), активность калия-40 достигает 1–2 Ки/км². Смесь изотопов калия входит в состав мышечной ткани человека.

По подсчетам НКДАР ООН (Научный комитет по действию атомной радиации) средняя эффективная доза внешнего облучения, которую человек получает за год от земных источников естественной радиации, составляет 0,35 мЗв. В целом от естественного радиационного фона человек получает дозу: от радона – около 55%, от калия-40 – около 13%, от космических лучей – 15–16%, от других естественных источников – около 15%.

Искусственные (антропогенные) источники – источники, обусловленные деятельностью человека, они, в свою очередь, могут быть результатом хозяйственной деятельности (аварии на радиационных объектах, ядерные взрывы) или средствами или устройствами для поддержания жизнедеятельности (приборы и оборудование, медицинское обследование и др.).

В Республике Беларусь находится более 2000 объектов, на которых применяются радиоактивные вещества (более 55 тысяч устройств и установок). Потенциальная опасность радиационного объекта определяется его возможным радиационным воздействием на население при радиационной аварии.

Потенциально более опасными являются радиационные объекты, в результате деятельности которых при аварии возможно облучение не только работников объекта, но и населения. Наименее опасными радиационными объектами являются те, где исключена возможность облучения лиц, не относящихся к персоналу. По потенциальной радиационной опасности устанавливается четыре категории объектов:

– к первой категории относятся радиационные объекты, при аварии на которых возможно радиационное воздействие на население и введение мероприятий по его радиационной защите;

- ко второй категории относятся объекты, радиационное воздействие при аварии на которых ограничивается территорией санитарно-защитной зоны;
- к третьей категории относятся объекты, радиационное воздействие которых ограничивается территорией объекта;
- к четвертой категории относятся объекты, радиационное воздействие от которых ограничивается помещениями, где проводятся работы с источниками излучения.

Основные источники ионизирующих излучений антропогенной природы (радиации):

- аварии на радиационно-опасных объектах;
- места захоронения радиоактивных отходов;
- установки и приборы для контроля (дефектоскопии) качества и износа материалов, деталей, конструкций;
- установки для стерилизации материалов и инструментов;
- медицинское оборудование для диагностики заболеваний человека;
- радиоизотопные материалы для исследования в медицине;
- радиационная терапия для лечения онкологических заболеваний;
- приборы для бесконтактного контроля агрессивных сред;
- рентгеновские установки в терминалах аэропортов;
- тепловые электростанции;
- добыча, хранение и применение минеральных удобрений (калийных с радиокалием-40), фосфорных (с содержанием радионуклидов уранового и ториевого рядов);
- телевизоры и дисплеи компьютеров (на базе электронно-лучевых трубок);
- предметы личного пользования – часы, компасы со светящимся циферблатом, антистатические салфетки и установки;
- краски, содержащие повышенное количество урана.

В радиационном отношении тепловые электростанции гораздо более опасны, чем АЭС, поскольку сжигаемые на них уголь, торф и газ содержат природные радионуклиды семейств урана и тория. При сжигании угля на тепловых электростанциях (ТЭС) в атмосферу выбрасывается значительное количество таких радионуклидов, как калий-40, уран-238, торий-232, и продуктов их распада. В результате работы тепло- и электростанций на органическом топливе за последние 80 лет отмечено, что концентрация радия в поверхностном слое почвы увеличилась в 50 раз. Средние индивидуальные дозы облучения в районе расположения тепловых электростанций мощностью 1 ГВт/год составляют от 6 до 60 мкЗв/год, а от выбросов АЭС – от 0,004 до 0,13 мкЗв/год.

Выбросы АЭС при работе в плановом режиме на 99,9% состоят из инертных радиоактивных газов (ИРГ), имеющих малые периоды полураспада (изотопы криптона ^{88}Kr (период полураспада 2,8 ч) и ксенона ^{133}Xe (5,3 сут), ^{135}Xe (9,2 ч). Наиболее опасным в выбросах современных АЭС считается тритий (^3H). Он может замещать водород (H) во всех соединениях с кислородом, серой, азотом. Эти соединения составляют значительную часть массы животных

организмов. Доказано, что тритий легко связывается протоплазмой живых клеток и накапливается в пищевых цепях. Распадаясь, тритий превращается в гелий и испускает ионизирующие β -частицы.

В большей степени источниками загрязнения атмосферы радиоактивными выбросами являются аварии на объектах ядерной энергетики и объектах военно-промышленного комплекса, выбросы при испытании ядерного оружия.

Одним из основных источников антропогенного облучения человека стали медицинские обследования. Например: рентгенография зуба – 0,03–3 мЗв, рентгеноскопия желудка – до 0,25 Зв, флюорография – 0,1–0,5 мЗв, рентгенография грудной клетки – 2–4 мЗв.

Источником дополнительного облучения человека являются радиоизотопы, широко используемые в медицине для диагностики и лечения многих заболеваний. Средняя индивидуальная доза облучения населения в Республике Беларусь от радиоизотопной диагностики составляет около 5 мЗв/год.

Дозиметрические величины и единицы их измерения

Основными дозиметрическими величинами, характеризующими количественную меру ионизации, являются: экспозиционная доза излучения; мощность дозы излучения; поглощенная доза; эквивалентная доза; эффективная эквивалентная доза.

Экспозиционная доза (X) излучения является мерой ионизации среды рентгеновским и гамма-излучением и характеризует их способность создавать в веществе заряженные частицы. Выражается отношением суммарного электрического заряда ионов одного знака Q , образованного излучением в элементарном объеме воздуха, к массе dm в этом объеме:

$$X = dQ / dm. \quad (6)$$

Единица измерения экспозиционной дозы в системе СИ – Кулон/кг (Кл/кг), внесистемная единица – Рентген (Р).

1 Рентген (Р) – это доза фотонного излучения, при прохождении которого через 1 см³ сухого воздуха при температуре 0 °С, давлении 101,3 кПа (760 мм рт. ст.) образуется $2,083 \cdot 10^9$ пар ионов, несущих электрический заряд в одну электростатическую единицу количества электричества данного знака.

Доза в 1 Р накапливается за 1 час на расстоянии 1 м от источника радия (Ra-226) массой в 1 г, т. е. активностью в 1 Ки.

Между единицами существует следующая зависимость: $1 \text{ Р} = 2,58 \cdot 10^{-4} \text{ Кл/кг}$; $1 \text{ Кл/кг} = 3,876 \cdot 10^3 \text{ Р}$.

Для количественной оценки экспозиционной дозы во времени пользуются понятием *мощность экспозиционной дозы, или уровень радиации*.

Мощность экспозиционной дозы (МД) – отношение приращения экспозиционной дозы dX за интервал времени dt к этому интервалу:

$$X = dX / dt. \quad (7)$$

Единицы измерения: в системе СИ – Кл/кг (Кулон/кг); внесистемная единица – Р/с (Рентген в секунду) Р/ч, мР/ч, мкР/ч и т. д.

Поглощенная доза (D) показывает, какое количество энергии поглощено в единице массы любого облучаемого вещества.

Если в результате воздействия на любое вещество массой dm поглощается энергия ионизирующего излучения dE , то поглощенная доза определяется выражением

$$D = dE / dm, \text{ Дж/кг.} \quad (8)$$

За единицу поглощенной дозы в СИ принят Грей (Гр, Gy). Это такая доза, при которой массе в 1 кг передается энергия ионизирующего излучения в 1 Дж. Дж/кг = 1 Гр. Внесистемной единицей является рад (радиационная адсорбционная доза). 1 Грей = 100 рад. Используют и дробные значения единиц, например: мГр, мкГр, мрад, мкрад и др.

Эквивалентная доза (H) – поглощенная доза в органе или ткани с учетом видов излучения (α -, β -, γ -излучения), имеющих разные взвешивающие коэффициенты (K -коэффициенты качества) (табл. 1).

$$H = D \cdot K, \text{ Зв.} \quad (9)$$

Где D – поглощенная доза;

K – коэффициент качества вида излучения

Таблица 1 – Коэффициенты качества излучения (взвешивающие коэффициенты)

Вид излучения и диапазон энергии	Коэффициенты качества (K)
Фотоны всех энергий	1
Электроны всех энергий	1
Альфа-частицы	20
Нейтроны с энергией: < 10 кэВ	5
от 10 кэВ до 100 кэВ	10
> 100 кэВ до 2 МэВ	20
> 2 МэВ до 20 МэВ	10
> 20 МэВ	5
Протоны с энергией более 2 МэВ, кроме протонов отдачи	5
Альфа-частицы, осколки деления, тяжелые ядра	20

Примечание. Все значения относятся к излучению, падающему на тело, а в случае внутреннего облучения – испускаемому при ядерном превращении.

Эквивалентная доза ведена для оценки последствий облучения биологической ткани малыми дозами (дозами, не превышающими пяти предельно-допустимых доз при облучении всего тела человека), т. е. 250 мЗв/год. Ее нельзя использовать для оценки последствий облучения большими дозами. Измеряется в Зивертах – Зв, Sv (СИ). 1 Зиверт – это количество энергии, поглощенное килограммом биологической ткани, равное по воздействию поглощенной дозе

1 Гр (1 Грей). 1 Зв = 1 Гр. Внесистемной единицей является бэр (биологический эквивалент рада). **1 Зв = 100 бэр.**

Эффективная доза (E) – это эквивалентная доза, рассчитанная с учетом коэффициентов радиационного риска (взвешивающих коэффициентов W_{ri}), учитывающих радиочувствительность различных органов человека (табл. 2).

$$E = \sum H_i \cdot W_{ri}, \quad (10)$$

где H_i – эквивалентная доза в данном i -м органе, биологической ткани;

W_{ri} – взвешивающий коэффициент для тканей и органов, учитывающий чувствительность разных органов и тканей при возникновении стохастических эффектов радиации в i -м органе.

Измеряется эффективная доза в Зивертах (Зв). Например, работник при работе с источником ионизирующего облучения получил облучение рук (кожа, клетки костных поверхностей) дозой 23в (200 бэр). Эффективная доза для всего организма составит: $2 \cdot 0,01 = 0,02$ Зв (2 бэр).

Таблица 2 – Взвешивающие коэффициенты W_{ri} для органов и тканей организма

Ткань или орган	Коэффициент W_{ri}
Половые железы	0,20
Красный костный мозг	0,12
Толстый кишечник	0,12
Легкие	0,12
Желудок	0,12
Мочевой пузырь	0,05
Молочные железы	0,05
Печень	0,05
Пищевод	0,05
Щитовидная железа	0,05
Кожа, клетки костных поверхностей	0,01
Остальные органы	0,05

Полувековая эквивалентная доза введена для учета распределения во времени поглощенной дозы и зависит от типа радионуклида, его физико-химической формы, характера поступления и ткани, в которой он откладывается. Она представляет собой временной интеграл мощности эквивалентной дозы в определенной ткани (органе). В качестве предела интегрирования Международная комиссия по радиационной защите (МКРЗ) установила 50 лет для взрослых и 70 лет для детей. Полувековая эффективная доза рассчитывается как сумма полувековых эквивалентных доз в отдельных органах с учетом взвешивающих коэффициентов.

Коллективная эквивалентная доза (S_m) в ткани T применяется для выражения общего облучения конкретной ткани у группы лиц.

Коллективная эффективная доза (S) относится в целом к облученной популяции. Она равна произведению средней эффективной дозы на число лиц в облученной группе. В определении коллективной эквивалентной и коллективной эффективной доз не указано время, за которое она получена. Поэтому обычно указывается и время, за которое получена доза для группы лиц. Единицы измерения коллективных доз – **чел·Зв и чел·бэр**.

Мощность дозы гамма-излучения (МД). В отдаленный период аварии на ЧАЭС суммарная доза облучения населения, проживающего на загрязненной радионуклидами территории, в большей степени определяется внутренней компонентой, чем внешней. Внутренняя доза облучения населения формируется за счет потребления продуктов питания, произведенных на сельскохозяйственных землях, загрязненных радионуклидами.

Величина МД является комплексным параметром, который зависит от качественного состава радионуклидов, выпавших на данную территорию, периода их полураспада, а также интенсивности их миграции вглубь почвы.

Анализ экспериментальных данных свидетельствует о значительном снижении величины МД в начальный период после аварии, за счет распада короткоживущих радионуклидов.

В настоящее время наблюдается медленное снижение МД, в основном за счет естественного распада ^{137}Cs , и только незначительное снижение может быть обусловлено вертикальной миграцией радионуклида по почвенному профилю.

Установлено, что за послеаварийный период величины МД в пунктах наблюдений Гомельской области, где выпало больше короткоживущих радионуклидов, снизились в 10 – 13 раз, а в Могилевской области – только в 7 – 8 раз. На основных массивах используемых сельскохозяйственных земель, где исходная плотность загрязнения ^{137}Cs была небольшой, в пределах 85 – 250 кБк/м² (2,2 – 6,8 Ки/км²), в настоящее время МД не превышает 0,20 – 0,25 мкЗв/ч. В то же время примерно на одной трети загрязненной территории МД в несколько раз превышает доаварийный уровень.

Исследования глобального загрязнения территории республики показали, что *за верхнюю точку отсчета показателя радиационной обстановки Белорусского Полесья до аварии на ЧАЭС можно принять мощность экспозиционной дозы до 0,15 мкЗв/ч.*

Контрольные вопросы и задания

1. *Раскройте понятия радиоактивности и периода полураспада радионуклидов.*
2. *Какие вы знаете виды ионизирующих излучений?*
3. *Что является мерой радиоактивности, единицы измерения.*
4. *Назовите основные источники ионизирующих излучений.*
5. *Назовите дозиметрические величины и единицы их измерения*

ТЕМА 2.2. БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Радиоактивное излучение не воспринимается органами чувств человека: его нельзя:

- увидеть,
- услышать,
- ощутить как-то иначе.

Именно поэтому человек может подвергаться воздействию излучения и ничего не чувствовать и не подозревать. Последствия наступают спустя некоторое время. *Особенности действия ионизирующих излучений на организм:*

- Высокая эффективность поглощённой энергии. Малые количества поглощённой энергии излучения могут вызывать глубокие биологические изменения в организме.
- Наличие скрытого, или инкубационного, периода проявления действия ионизирующего излучения. Продолжительность его сокращается с увеличением дозы.
- Действие от малых доз может суммироваться или накапливаться. Этот эффект называется кумуляцией.
- Излучение воздействует не только на данный живой организм, но и на его потомство (генетический эффект).
- Различные органы живого организма имеют свою чувствительность к облучению.
- Реакция организма на радиационное облучение субъективна. Некоторые люди погибают при однократном получении дозы излучения в 4 Гр, другие выживают при дозе 10 Гр. В среднем возможна лишь статистическая оценка.
- Одноразовое получение организмом какой-то определённой дозы более опасно, чем поэтапное ее накопление.

Механизм воздействия ионизирующих излучений

Ионизирующее излучение (ИИ), воздействуя на организм человека, вызывает в нем ионизацию атомов и молекул, поражая жизненно важные органы и системы человека.

Последствия облучения зависят от:

- вида радиоактивного вещества;
- мощности дозы;
- продолжительности действия;
- локализации излучения;
- величины всасывания (накопления);
- скорости выведения из организма;
- индивидуальных свойств организма.

Процесс воздействия ИИ на организм можно подразделить на несколько этапов, занимающих разный временной период (рис.1): физический (поглощение энергии), физико-химический (возбуждение атомов или их ионизация),

химический (образование свободных радикалов), биомолекулярные повреждения (изменения молекул белков, нуклеиновых кислот), биологические и физиологические изменения в организме.

Биологические повреждения в организме зависят от взаимодействия ионизирующих излучений с его химическими соединениями. Различают прямое и косвенное действие радиации.

Прямое действие ИИ вызывает ионизацию атомов и молекул, образование ионов, возникновение возбужденных атомов, появление радикалов. Активные молекулы и обломки молекул индуцируют различные химические реакции, повреждая комплексы клеток (ядро, митохондрии и другие органеллы).

Косвенное действие. Основное химическое соединение в организме человека – это вода, содержание ее составляет 65–75% от общей массы организма. Образованные под действием ИИ радикалы воды (H^+ , OH^-) и пероксиды (H_2O_2) вступают в химические реакции с молекулами белков, липидов и углеводов и приводят к структурным изменениям тканей и клеток.

Радиочувствительность – это чувствительность организма (или его тканей) к действию ионизирующих излучений.

Радиочувствительность определяют минимальной дозой ионизирующего излучения, которая вызывает кратковременное изменение физиологической реакции организма. В значительной степени различается видовая радиочувствительность. Полулетальная доза (ЛД_{50}), при которой погибает половина облученных особей, составляет: растения – от 10 до 1500 Грей (Гр); насекомые – от 10 до 100 Гр; птицы – от 8 до 20 Гр; рыбы – от 8 до 20 Гр; млекопитающие – от 2 до 15 Гр; человек – от 2,5 до 3,5 Гр.

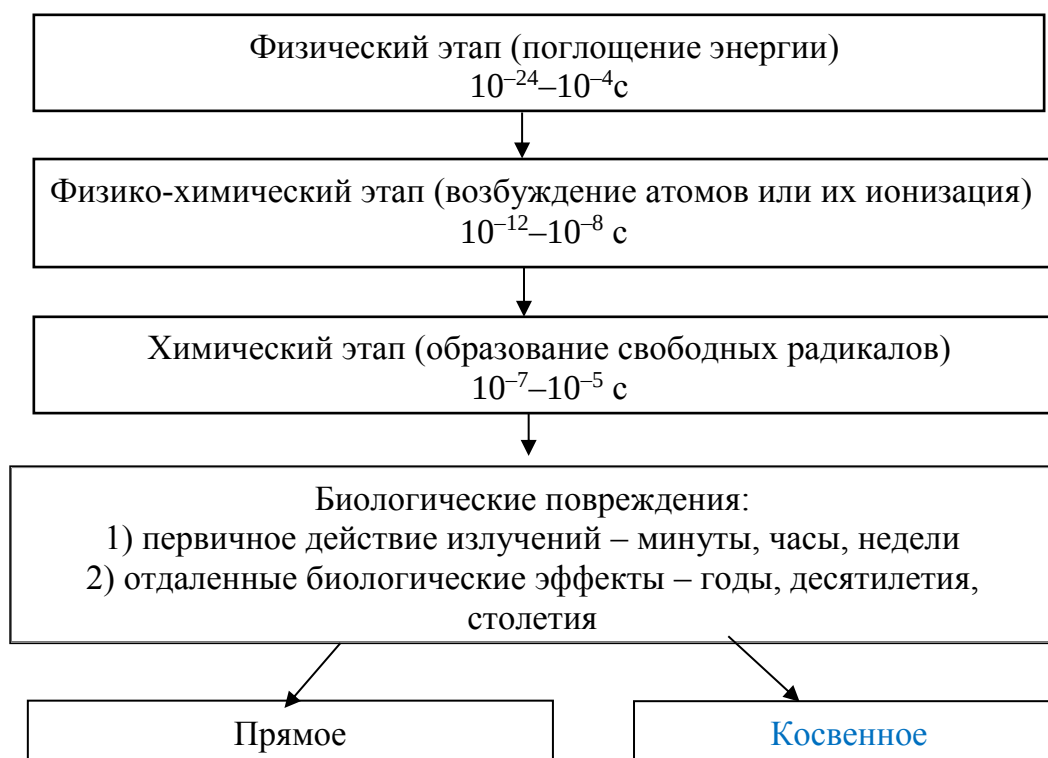


Рисунок 1. Схема воздействия ионизирующих излучений на биологическую ткань

Радиоустойчивость (радиорезистентность) – устойчивость организма (или его тканей, органов и систем) к действию ионизирующих излучений.

Различия в радиочувствительности отмечены не только на уровне целого организма, но и на уровне его тканей, органов, клеток и даже молекул. Установлено, что морфологические изменения в кроветворной ткани выявляются при сравнительно меньших дозах, чем в мышечной или костной. Молодые, быстро размножающиеся клетки более радиочувствительны, чем зрелые.

Радиационные повреждения

При облучении молекул воды ионизирующими излучениями образуются различные радикалы. Свободные радикалы H^+ , OH^- химически очень активны. Время их жизни 10–15 с. За это время они либо реагируют между собой с образованием молекулы воды, пероксидов водорода, либо с растворенным субстратом.

Продукты радиолиза воды (пероксид водорода) вступают в реакцию с липидами, белками, что приводит к гибели тканевых элементов, разрушению надклеточных структур (нитей хроматина), происходит разрыв углеродных связей, нарушения ферментативных систем, синтеза ДНК, белка.

Нарушаются обменные процессы в организме. В связи с нарушением обмена веществ и энергии прекращается и замедляется рост тканей, наступает гибель клеток. Всасывание продуктов клеточного распада вызывает отравление организма, что приводит к преждевременному старению. В результате воздействия ИИ радиационные повреждения возникают на всех уровнях биологической организации организма (табл. 1).

Таблица 1. Радиационные повреждения организма

Уровень биологической организации	Радиационные повреждения
Молекулярный	Повреждение ферментов, ДНК, РНК, нарушение обмена веществ
Субклеточный	Повреждение клеточных мембран, ядер, хромосом, митохондрий, лизосом
Клеточный	Остановка деления и гибель клеток, трансформация в злокачественные клетки
Тканевый, органнй	Повреждение центральной нервной системы, костного мозга, желудочно-кишечного тракта
Организменный	Смерть или сокращение продолжительности жизни
Популяционный	Изменение генетических характеристик в результате мутаций

Различия в тканевой радиочувствительности используются в радиобиологии, и позволяют осуществлять лучевую терапию больных злокачественными новообразованиями. Молодые, быстро размножающиеся

опухолевые клетки обладают сравнительно высокой радиочувствительностью и поэтому при облучении повреждаются скорее, чем клетки здоровых тканей. Ткани и органы, обладая различной радиочувствительностью, имеют разные коэффициенты радиационного риска.

Критические органы – это жизненно важные органы и системы, которые в данном диапазоне доз повреждаются первыми, что обуславливает гибель организма в определенные сроки после облучения.

Наиболее уязвимыми являются гонады (яичники и семенники), красный костный мозг и молочные железы у женщин (табл. 2).

Это обстоятельство необходимо учитывать при планировании и организации защиты от ИИ при внешнем и внутреннем облучении.

Различают внешнее и внутреннее облучение.

Внешнее облучение происходит под воздействием источника излучения, находящегося вне организма. При внешнем облучении, которое создается в основном гамма-излучением, рентгеновским излучением и нейтронным излучением, поражающая способность определяется энергией и продолжительностью излучения, расстоянием от источника излучения. Возможно контактное облучение вследствие радиоактивного загрязнения кожных покровов, одежды.

Таблица 2. Коэффициенты радиационного риска (W) (при равномерном облучении всего тела)

Ткани или орган	W	Ткани или орган	W
Гонады (половые железы)	0,25	Печень	0,05
Молочные железы	0,15	Пищевод	0,05
Красный костный мозг	0,12	Щитовидная железа	0,05
Толстый кишечник	0,12	Мочевой пузырь	0,05
Легкие	0,12	Кожа	0,01
Желудок	0,12	Поверхность костей	0,01
		Остальные органы	0,05

Внутреннее облучение наблюдается при попадании радиоактивных веществ во внутрь организма с вдыхаемым воздухом (2–5%), питьевой водой (5–8%), загрязненными продуктами питания (90%), при курении, пользовании косметикой, через кожу или другими путями (например, введение радиоактивных веществ во внутрь организма при медицинском обследовании). Попадая в организм человека, радионуклиды накапливаются в отдельных органах и тканях в зависимости от типа радиоактивного изотопа.

Поглощенные радионуклиды распределяются в организме неравномерно. В костях преимущественно накапливаются кальций, стронций, барий, радий, плутоний, в печени и легких – плутоний, в мышцах – калий, рубидий, цезий, селезенке и лимфатических узлах (рутений, ниобий, полоний), щитовидной железе – йод (рис. 2).

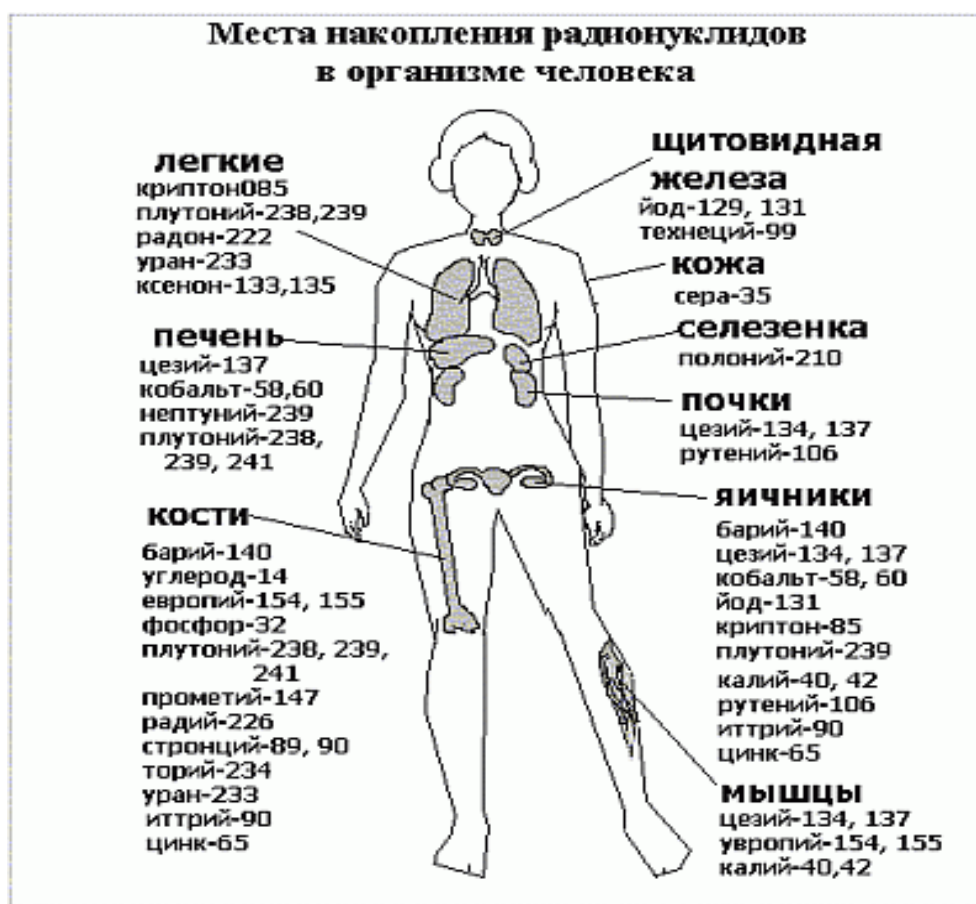


Рисунок 2. Накопление радионуклидов в организме человека

Некоторые радиоактивные вещества накапливаются равномерно во всем организме (тритий, углерод, железо, полоний).

При внутреннем облучении степень поражения организма зависит не только от количества попавших в организм радионуклидов, от распределения их по органам и системам, но и от времени естественного выведения их из организма.

Биологический период полувыведения – это время, за которое половина радиоактивного вещества выводится из организма за счет обмена веществ.

Эффективный период полувыведения – время, за которое радиоактивное вещество, находящееся в организме, уменьшает свою активность вследствие радиоактивного распада в 2 раза. Приведем биологические периоды полувыведения некоторых радионуклидов из организма.

Йод-131. 30% этого радионуклида накапливается в щитовидной железе, остальные 70 % распределяются равномерно по всему организму. Биологический период его полувыведения из щитовидной железы составляет 120 суток, из остальных органов организма – 12 суток.

Цезий-137 распределяется в организме почти равномерно, больше накапливается в мышечной ткани. Биологический период его полувыведения от 40 до 200 суток.

Стронций-90 накапливается в костях, биологический период полувыведения составляет 49,3 года.

Плутоний-238, плутоний-239, америций-241 – накапливаются в скелете (45%), в печени (45%), 10% – в остальных органах и тканях. Биологический период полувыведения их из костей – 100 лет, из печени – 40 лет, т.е. попав однажды в организм, эти радионуклиды закрепляются в нем практически навсегда.

Выводящими системами из организма являются желудочно-кишечный тракт (ЖКТ), легкие, кожа и почки. Установлено, что при внутреннем облучении относительно активно противостоять радиации могут печень, почки, иммунная и кровеносная системы. Почки являются пассивным фильтром, очищающим кровь от токсинов и продуктов распада. Они регулируют состав жидкостей организма, поддерживают кислотно-щелочной баланс крови, влияющий на чувствительность к радиации, вырабатывают мочу для ускорения вывода ядов из организма, в том числе и радионуклидов. Факторами, перегружающими почки и снижающими эффективность их работы, являются стресс, повышенное содержание мяса в рационе питания, зашлакованность и др.

В любом случае нарушение работы почек повышает нагрузку на другие органы выделения. Если шлаки и продукты распада не удаляются с мочой, то они выделяются через поры кожи с потом.

Очищению организма от радионуклидов способствует работа печени, которая в организме является «химической лабораторией». *Работу печени ухудшают повышенное содержание в рационе питания жиров, углеводов, переизбыток и злоупотребление алкоголем, зашлакованность организма.* Улучшают работу печени витамины групп В, С, серосодержащие аминокислоты, периодическая очистка печени от шлаков по специальным методикам.

Снижению негативных последствий облучения способствует иммунная система (селезенка, вилочковая железа (тимус), костный мозг, кровь, лимфоциты), которая защищает человека от вирусов, бактерий, аллергенов, токсинов и от роста злокачественных клеток. Эффективности работы иммунной системы способствует здоровый образ жизни, сбалансированное питание, занятия физкультурой.

Детерминированные и стохастические эффекты воздействия ионизирующих излучений

Детерминированные эффекты – клинически выявляемые вредные биологические эффекты, вызванные ионизирующим излучением, в отношении которых предполагается существование порога, ниже которого эффект отсутствует, а выше – тяжесть эффекта зависит от дозы. *Суть детерминированного эффекта после облучения состоит в превышении количества погибших клеток над числом образованных.*

К детерминированным эффектам относят:

- опустошение красного костного мозга, проявление лучевой болезни;
- нарушение репродуктивной функции (временная стерильность мужчины при однократном облучении семенников составляет около 0,15 Гр. Постоянная

стерильность у мужчин наступает при дозах от 3,5 до 6 Гр или 2 Гр/год. Постоянная стерильность у женщин наблюдается при дозах 2,5–6 Гр);

- лучевая катаракта (при дозах от 2 до 10 Гр);
- неопухолевые формы поражения кожи;
- сокращение продолжительности жизни и др.

Если повреждается ткань, играющая жизненно важную роль, то это может вызвать смерть человека. Смертельный исход неизбежен, если человек получает дозу *на все тело* около 6 Гр и выше в течение короткого периода времени. Дозы, равные приблизительно 3 Гр, могут быть смертельными для примерно половины людей из числа облученных, не получивших лечение или получивших недостаточное лечение. Для здоровых людей, получивших нормальное лечение, средняя летальная доза может составлять 5 Гр. При дозах ниже 0,5–1 Гр вероятность детерминированных последствий практически равна нулю.

Установлено, что если облучение проводится многократно долями суммарной дозы, то пороговая доза возрастает. Это свидетельствует о том, что организм обладает эффективным механизмом посттрадиционного восстановления, который за период между моментами новых облучений ликвидирует последствия облучения.

К сожалению, компенсация никогда не бывает полной, и в живом организме в результате облучения накапливаются необратимые повреждения. Эксперименты позволяют предполагать, что 80 % последствий облучения являются обратимыми, а 20 % – относятся к стойким дефектам, снижающим жизнеспособность организма. На основании этого, всегда различают *однократное* (острое) и *хроническое* облучение.

Острая лучевая болезнь (ОЛБ). Под лучевой болезнью человека понимают комплекс проявлений поражающего действия ионизирующих излучений на организм. Многообразие проявлений зависит от того, общее это облучение или местное, внешнее или внутреннее, однократное, пролонгированное или хроническое, равномерное или неравномерное и др.

Острая лучевая болезнь развивается при однократном внешнем равномерном облучении в дозе свыше 1 Гр. При дозе менее 1 Гр может возникнуть острая лучевая травма без признаков заболевания. Выделяют четыре основные формы ОЛБ: 1) *Костно-мозговая* (доза 1–10 Гр); 2) *Кишечная* (доза 10–20 Гр); 3) *Токсемическая* (доза 20–80 Гр); 4) *Церебральная* (доза более 80 Гр).

В зависимости от поглощенной дозы костно-мозговая форма ОЛБ подразделяется по степеням тяжести:

1 (легкая) – наблюдается при дозах 1–2 Гр. Скрытый период продолжается две-три недели, после чего появляется недомогание, общая слабость, тошнота, головокружение, периодическое повышение температуры. Заметные изменения в составе крови. Как правило, в результате лечения человек выздоравливает;

2 (средней тяжести) – наблюдается при дозах 2–4 Гр. Скрытый период длится около недели. Признаки заболевания выражены более ярко. Появляется рвота, головные боли, наблюдаются кровоизлияния и потеря аппетита.

Летальность может достигать 30%. Выздоровление при лечении наступает через 1,5–2 месяца;

3 (*тяжелая*) – наблюдается при дозах 4–6 Гр. Скрытый период составляет несколько часов. Появляется сильная головная боль, рвота, понос с кровью, интенсивное выпадение волос. Летальность может составлять 30–100%. Выздоровление при лечении может наступить через 6–8 месяцев;

4 (*крайне тяжелая*) – наблюдается при дозах 6–10 Гр. Скрытого периода нет. Признаки заболевания проявляются сразу. Летальность достигает 100%. Причинами смерти чаще всего являются кровоизлияния или инфекционные заболевания, так как иммунная система подавляется полностью.

В течении ОЛБ выделяют три периода: 1) период формирования; 2) период восстановления; 3) период исходов и последствий.

Стохастические эффекты – вредные биологические эффекты, вызванные ионизирующим излучением, не имеющие дозового порога возникновения, вероятность возникновения которых пропорциональна дозе и для которых тяжесть проявления не зависит от дозы.

Стохастические эффекты возникают, когда облученная клетка не гибнет, а изменяется. Изменившаяся, но жизнеспособная клетка может дать в результате деления целый клон (новое поколение) измененных клеток, которые с большой вероятностью будут уничтожены или изолированы защитными механизмами организма. Если гибель или изоляция клеток не произошла, то после продолжительного периода времени, называемого латентным периодом, изменившиеся клетки (новообразования) могут вызвать рак. При поражении половой клетки появляются наследственные эффекты.

Стохастические (случайные) эффекты могут быть как при больших, так и при малых дозах облучения и являются беспороговыми. Латентный период может различаться по продолжительности в зависимости от состояния организма и вида рака. При малых дозах (менее 1 Гр) заболевания раком носят случайный характер, как и другие заболевания. Особенностью диапазона стохастических эффектов является то, что в его пределах может быть и хроническая лучевая болезнь (ХЛБ). Для стохастических эффектов установлен риск: 10^{-3} – для профессионалов и 10^{-4} – для населения.

Хроническая лучевая болезнь (ХЛБ) представляет собой клинический синдром, формирующийся медленно, постепенно, при длительном воздействии на организм ионизирующего излучения, разовые и суммарные дозы которых превышают принятые предельно допустимые для профессионального облучения.

Выделяют два варианта ХЛБ:

1) с развернутым клиническим синдромом, возникновение которого обусловлено действием общего облучения;

ХЛБ, обусловленная общим облучением, может развиваться:

– при равномерном внешнем облучении у лиц, занятых исследованиями на радиационно опасных объектах;

– при инкорпорации равномерно распределяющихся в организме изотопов (суммарная доза 0,7–1 Зв, интенсивность излучения 1–5 мЗв в сутки).

2) с клиническим синдромом преимущественного поражения отдельных органов и систем от внутреннего или внешнего облучения (местные лучевые поражения). В качестве отдаленных исходов ХЛБ нужно учитывать возможность развития лейкозов, злокачественных новообразований, гипопластической анемии (рис. 3).

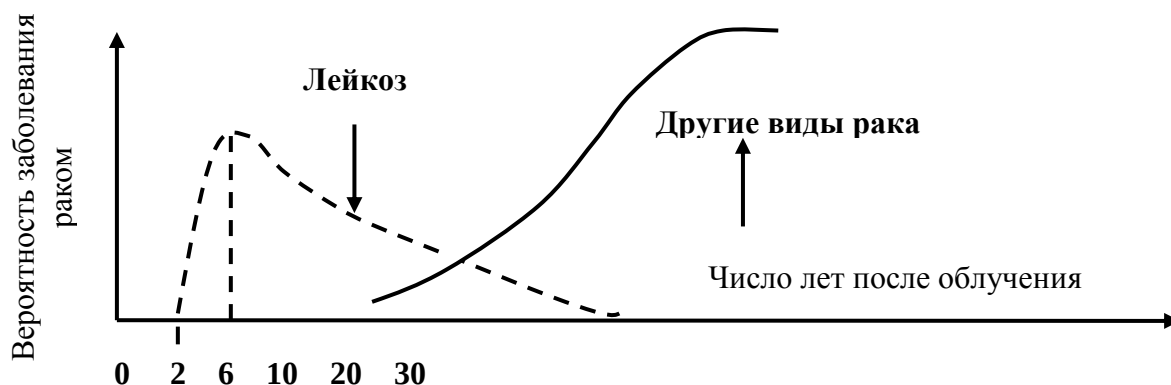


Рисунок 3. Время появления злокачественных опухолей с момента облучения организма

Под действием радиации могут возникнуть нарушения кроветворения на различных этапах клеточного обновления.

Лейкоз – это заболевание, характеризующееся избыточным образованием неполноценных клеток крови (эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов).

Эту болезнь называют «раком» крови или «белокровием».

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите особенности действия ионизирующих излучений на организм.
2. Раскройте суть понятий «радиочувствительность» и «радиостойчивость» организма.
3. Какие органы называют критическими?
4. Укажите поражающую способность ионизирующих излучений при внешнем и внутреннем облучении организма.
5. В чем состоит суть детерминированного и стохастического эффекта после облучения организма?
6. Укажите формы острой лучевой болезни.
7. Что такое лейкоз?

ТЕМА 2.3. РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

Радиоактивное загрязнение – это присутствие радиоактивных веществ на поверхности, внутри материала, в воздухе, в теле человека или в другом месте, в количестве, превышающем уровни, принятые в установленном порядке.

1986 год, 26 апреля, 4-й блок ЧАЭС, 1ч. 24 мин. Радиационная авария.

В результате чернобыльской катастрофы радиоактивному загрязнению цезием-137 плотностью от 1Ки/ км² **подверглось 23% территории Беларуси**, на которой находилось 2 929 населенных пунктов и проживало более 15% населения. В зоне радиоактивного загрязнения оказались:

- Гомельская и Могилевская области;
- 10 районов Минской области;
- 6 районов Брестской области;
- 6 районов Гродненской области;
- 1 район Витебской области.

Было загрязнено от всей площади: 23 % – Беларуси, 5 % – Украины, 0,6% – России.

По состоянию на 1 января 2025 года площади загрязненных земель занимают 12,3 % от всей территории республики.

Сознавая глобальный характер Чернобыльской катастрофы, угрозу ее последствий здоровью жителей Беларуси, Верховный Совет БССР признал всю территорию республики зоной экологического бедствия (19 июля 1990г.)

Причины катастрофы на Чернобыльской АЭС

В начале 1986 г. в Советском Союзе работало 14 реакторов типа РБМК (реактор большой мощности канальный) электрической мощностью 1000 Мвт каждый. Четыре реактора такого типа работало на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС), расположенной на севере Украины, в 130 км на северо-восток от Киева и в 18 км к северу от г. Чернобыль. Границы Беларуси и России расположены соответственно в 12 и 140 км от ЧАЭС.

Пуск четвертого блока ЧАЭС состоялся в декабре 1983 г. 26 апреля 1986 г. на 4-м блоке ЧАЭС произошла техногенная авария, которая по своим последствиям классифицируется как глобальная экологическая катастрофа.

Перечень причин был определен путем детального и всестороннего анализа событий, приведших к аварии ядерной установки.

Ошибки проектантов: было проанализировано 13 версий причин аварии. Наиболее вероятной является версия, которая связана:

- с наличием эффекта реактивности системы управления;
- несовершенной системой защиты реактора;
- низким уровнем культуры ядерной безопасности в бывшем СССР (отсутствие развитой системы ядерного законодательства, невыполнение

принципа полной ответственности за безопасность ядерной установки эксплуатирующей организацией).

Ошибки персонала: в процессе подготовки к проведению испытаний и в процессе проведения испытаний с нагрузкой собственных нужд блока персоналом были отключены ряд технических средств защиты и нарушены важнейшие положения регламента эксплуатации; оперативный персонал, желая выполнить план экспериментальных работ любой ценой, грубо нарушил регламент эксплуатации, инструкции и правила управления энергоблоком. Операторы произвели такие запрещенные действия, как блокирование некоторых сигналов аварийной защиты и отключение системы аварийного охлаждения активной зоны; работали при запасе реактивности на стержнях СУЗ ниже допускаемого регламентом значения; ввели реактор в режим работы с расходами и температурой воды по каналам выше регламентных, при мощности реактора более низкой, чем предусматривалось программой.

Таким образом, первопричиной аварии на Чернобыльской АЭС было крайне маловероятное сочетание допущенных персоналом нарушений порядка и режима эксплуатации, которые разработчики реакторной установки считали невозможными и поэтому не предусмотрели создания соответствующей системы защиты.

Краткая характеристика основных радионуклидов Чернобыльского выброса

После взрыва на ЧАЭС во внешнюю среду были выброшены радиоактивные вещества (около 450 радионуклидов) общей активностью около 10 ЭБк (эксаБеккерели, $1 \text{ Э} = 10^{18}$). Было выброшено 50–60% йода и 30–35% цезия, содержащихся в реакторе.

За время активного выброса из реактора (с 26 апреля по 5 мая 1986 г.) ветер вокруг Чернобыля развернулся на 360° , в результате чего радиационные выбросы (разного радионуклидного состава в разные дни) покрыли большое пространство.

Формирование радиоактивного загрязнения Беларуси началось сразу же после взрыва реактора. 27–28 апреля 1986 г. территория Беларуси находилась под влиянием пониженного атмосферного давления. 28 апреля во всех областях республики прошли дожди, носившие ливневый характер. С 29 апреля переместившиеся в северном направлении воздушные массы с радиоактивными выбросами в связи со сменой направления движения воздушных потоков начали перемещаться из Прибалтики в Беларусь. Такой перенос воздушных потоков сохранялся до 6 мая. С 8 мая произошло повторное изменение направления движения воздушных масс в северном направлении от Чернобыля.

Метеорологические условия движения радиоактивно загрязненных воздушных масс с 26 апреля по 10 мая 1986 г. в совокупности с дождями, особенно в конце апреля и начале мая, определили масштабность радиоактивного загрязнения территории Европы (более 20 европейских государств) (рис. 1).

Выпадения из чернобыльских облаков затронули территории, на которых проживает не меньше трех миллиардов человек. В 13 европейских странах более 50%,

8 странах – более 30% территорий были загрязнены радионуклидами из Чернобыля.

После аварии в разной степени загрязненными радионуклидами оказались 11 областей СССР, в которых проживало 17 млн. человек. Около 2/3 радиоактивных веществ в результате сухого и влажного осаждения выпали на территории Беларуси.

Выброшенные радионуклиды примерно распределились: Беларусь – 34%, Украина – 20%, Российская федерация – 24%, Европа – 22%. В результате первоначального радиоактивного загрязнения цезием-134, цезием-137, стронцием-90 и плутонием-239 в зонах загрязнения оказалось 3668 населенных пунктов с населением более 2 млн. человек, в том числе 500 тыс. детей.

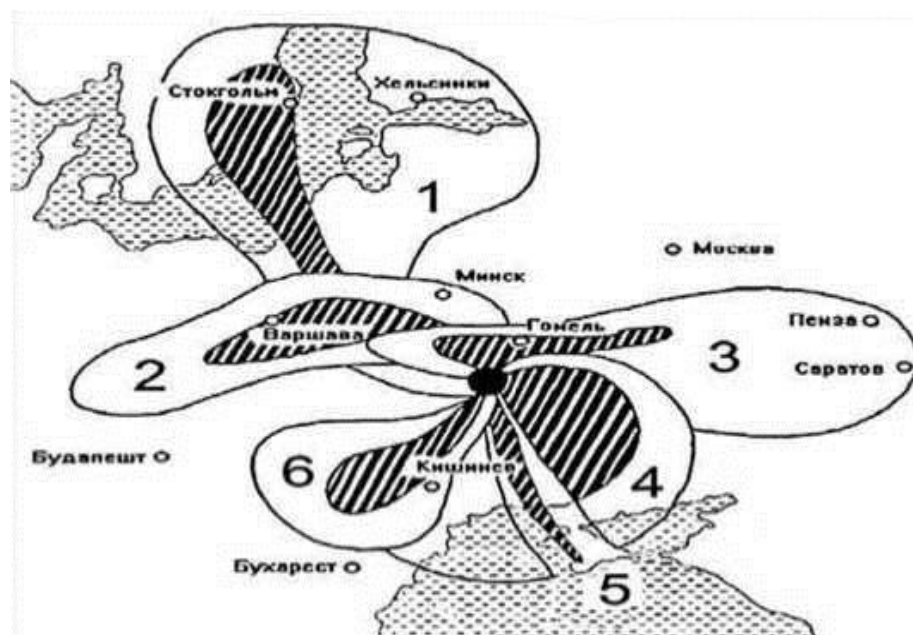


Рисунок 1. Шесть этапов формирования радиоактивных газо-аэрозольных выбросов из Чернобыля 26 апреля – 4 мая 1986 г.: 1 – 26 апреля, 2 – 27 апреля; 3 – 27 апреля, 4 – 29 апреля; 5 – 2 мая; 6 – 4 мая.

Полностью оказались в зоне радиоактивного загрязнения Гомельская и Могилевская области, 10 районов Минской области, 6 районов Брестской области, 6 районов Гродненской области и 1 район Витебской области.

Согласно постановлению Совета Министров от 8 февраля 2021 г. № 75 «О перечне населенных пунктов и объектов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения», в перечень были включены только 2019 населенных пунктов, в которых проживает около 950 тыс. человек, из них 191 тыс. – дети. Изменения произошли в связи с уменьшением плотности загрязнения почв радионуклидами (по причине радиоактивного распада радионуклидов), снижением средних годовых эффективных доз облучения населения.

Основной вклад в радиоактивное загрязнение местности Республики Беларусь в первые дни после аварии внесли короткоживущие радионуклиды: йод-131, йод-132, телур-132, рутений-103, барий-140 и другие.

Йод-131. 25% от общего количества выброшенных радионуклидов составлял йод-131с периодом полураспада 8,04 суток. Практически вся территория Республики Беларусь была загрязнена йодом-131. Являясь β - и γ -излучателем, находясь в аэрозольном состоянии, йод-131 нанес основной удар по щитовидной железе людям с дефицитом йода.

После распада йода-131 и других короткоживущих радионуклидов основными источниками радиоактивного загрязнения в Беларуси в первые годы после аварии оказались:

- цезий-137 – загрязнил 23% территории республики (46450 км²);
- стронций-90 – загрязнил 10% территории республики (2070 км²);
- плутоний-239 – загрязнил 2% территории республики (430 км²).

Цезий-137. β - и γ -излучатель, период полураспада составляет 30 лет. Хорошо сорбируется почвами (особенно черноземами). На территорию Беларуси выпал в виде дисперсных частиц размером от 2 мкм до нескольких сотен мкм. Цезий-137 закрепляется в бедных калием почвах, а в почвах, богатых органическим веществом, хорошо усваивается корневой системой и легко передвигается в самих растениях. Цезия-137 много в зерне, стеблях картофеля, в зелени и других растениях. В водной среде процессы миграции цезия идут интенсивнее, поэтому в рыбе он накапливается в значительных количествах. В организм человека радиоцезий поступает с пищей. Легко всасывается в желудочно-кишечном тракте (50–80%) и свободно циркулирует в составе крови по всему телу. Основная часть цезия накапливается в мышцах (80%), в костях – 8%. Выводится из организма с мочой, калом и потом.

Стронций-90. β -излучатель. Период полураспада – 29 лет. Входит в состав биологической ткани животных и растений. В растениях в основном накапливается в корневой системе. Его также много в зерне, листовых овощах. Всасывание стронция в организм человека зависит от ряда факторов: возраста (у детей процент всасывания выше); физиологического состояния организма (период беременности, лактации); приема витамина D (витамин ускоряет всасывание стронция); количества поступающего в организм кальция (чем больше поступает кальция, тем меньше всасывается стронция); пола (у мужчин всасывание идет активнее). У коров значительная часть стронция переходит в молоко, у кур – в скорлупу яиц. Стронций-90 может вызвать различные онкологические и другие заболевания.

Плутоний-238, -239, -240, -241 – α -излучатель. Обладает также слабым гамма-излучением и мягким рентгеновским излучением. Период полураспада плутония-239 – 24065 лет. Особо опасен при попадании в органы дыхания, желудочно-кишечный тракт и на поврежденную кожу. При дефиците кальция и стронция избирательно накапливается в костях, но при попадании в кровеносное русло 45% плутония задерживается в печени, откуда половина выводится только через 20 лет. Однако, на практике, уже через 2–3 месяца возникает цирроз печени. Плутоний-239 также аккумулируется в скелете и в лимфатических узлах, подавляет систему кроветворения и иммунную систему. Загрязненные изотопами плутония почвы находятся преимущественно в Гомельской области

(Брагинский, Наровлянский, Хойникский, Речицкий, Добрушский и Лоевский районы) и Чериковском районе Могилевской области. Высокая плотность загрязнения изотопами плутония характерна для 30-километровой зоны ЧАЭС.

Америций-241 является продуктом распада плутония-241, α - и γ -излучатель. На территорию Республики Беларусь плутония-241 выпало незначительное количество, однако, этот элемент опасен тем, что в отличие от других радионуклидов, обладает очень жестким гамма-излучением. Оно более опасно, чем рентгеновское излучение. По своему воздействию на организм человека он аналогичен плутонию-239, но с более тяжелыми последствиями, связанными с микровзрывами.

Учитывая, что америций-241 имеет большой период полураспада (432 года), он будет представлять опасность в течение тысячелетий. Через 100 лет после аварии на ЧАЭС (в 2086 г.) общая активность почвы на загрязненных им территориях Республики Беларусь будет в 2,4 раза выше, чем в начальный послеаварийный период. Снижение α -активности почвы от ^{241}Am до 3,7 кБк/м² (1 Ки/км²) ожидается после 2400 г.

«Горячие» частицы. Наряду с аэрозолями отдельных радионуклидов в черномбыльском выбросе имелись и аэрозоли диспергированного ядерного топлива (частишки топлива). Они были различной величины (от 2 мкм до сотен микрометров), активности и радионуклидного состава. В настоящее время основное количество этих частиц (до 70 %) находится в верхнем слое почвы (до 1 см). Эти частицы представляют опасность для всего живого ввиду высокой концентрации в них радионуклидов с разными видами излучений. При попадании таких частиц в организм человека последствия для здоровья могут быть крайне тяжелыми и зависеть от особенностей каждого типа радионуклида, содержащегося в «горячей» частице.

Радиационная ситуация на территории Беларуси улучшается со временем по причине снижения активности загрязненных объектов согласно закону радиоактивного распада. К 2016 г. прошел период полураспада радионуклидов цезия-137 и стронция-90, т.е. уровень радиации уменьшился в 2 раза (рис.1).

Выпавшие радионуклиды находятся в постоянной миграции в зоне непосредственного выпадения (вертикальная миграция), а также распространяются в «чистую» зону (горизонтальная миграция). Прогноз распространения радионуклидов в основном связан с горизонтальной миграцией, деятельностью человека, состоянием погоды и способностью растений аккумулировать радионуклиды. Долгосрочный прогноз показывает, что самоочищение почв, особенно от цезия-137, вследствие вертикальной миграции, будет происходить крайне медленно. Ввиду длительного пребывания цезия-137 в пахотном слое на десятилетия остается опасность радиоактивного загрязнения ими продукции растениеводства за счет корневого и аэрального поступления.

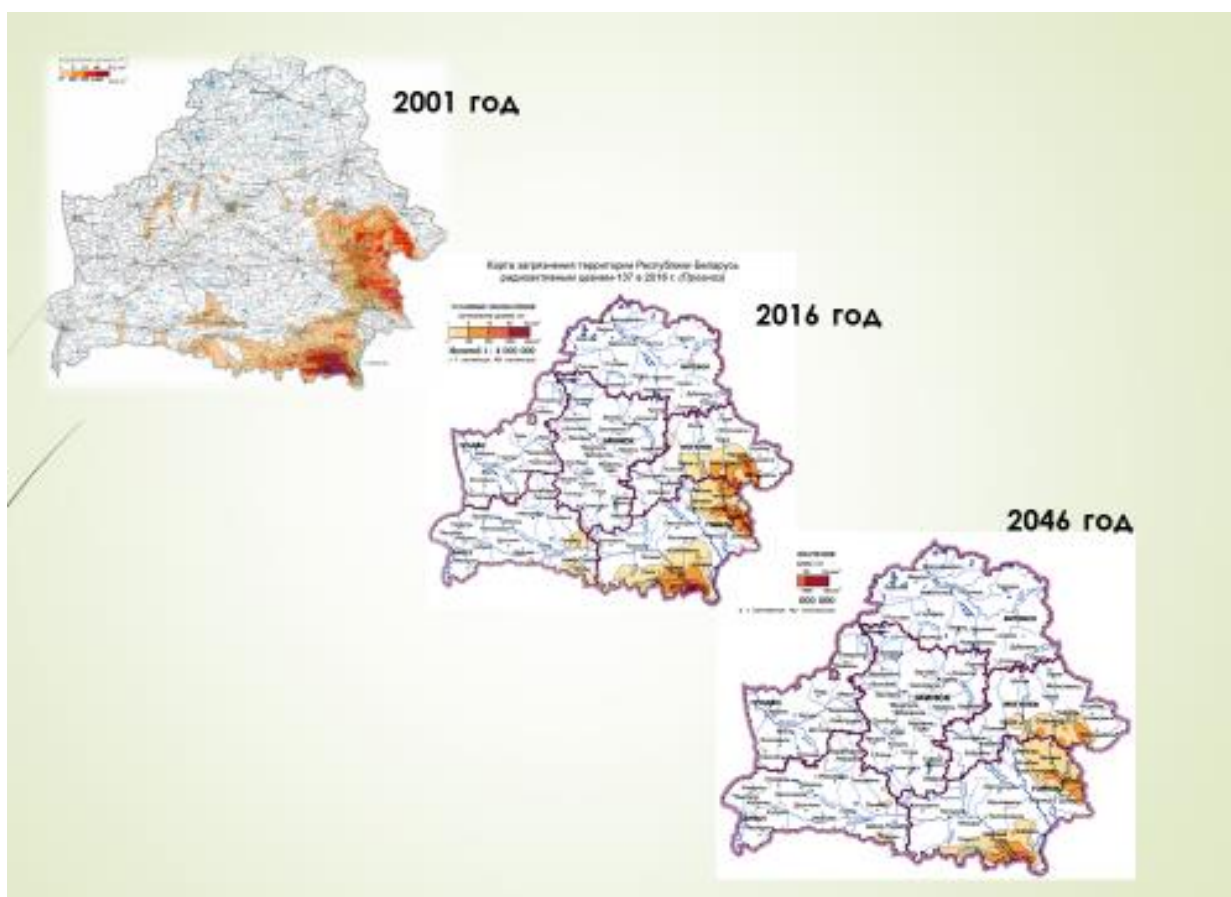


Рисунок 1. Изменение радиационной ситуации во времени

Зоны радиоактивного загрязнения в Республике Беларусь

Согласно Закону Республики Беларусь «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» от 26 мая 2012 г. № 385-З, на всей территории радиоактивного загрязнения в зависимости от плотности загрязнения почв радионуклидами и (или) средней годовой эффективной дозы облучения населения выделяются следующие зоны радиоактивного загрязнения, имеющие свой правовой режим.

Зона эвакуации (отчуждения) – территория вокруг Чернобыльской АЭС, с которой в 1986 г. было эвакуировано население (30-километровая зона и территория, с которой произведено дополнительное отселение населения в связи с плотностью загрязнения почв радионуклидами стронция-90 более 111 кБк/м² (3 Ки/км²) и плутония-238, 239, 240 более 3,7 кБк/м² (0,1 Ки/км²). В этой зоне запрещается осуществление хозяйственной и иной деятельности, за исключением природоохранных мероприятий, мероприятий, связанных с обеспечением радиационной безопасности, техническим обслуживанием инженерных сетей, коммуникаций и иных объектов, а также научно-исследовательских и экспериментальных работ.

В зоне отчуждения также запрещается: проживание населения; пребывание граждан без пропуска; въезд без пропуска всех видов транспортных средств и другой техники; привлечение к работе лиц без медицинской справки о состоянии

здоровья с заключением о годности к работе в данной профессии в данной зоне, а также без их письменного согласия; использование территории зоны эвакуации (отчуждения) в рекреационных целях.

Зона первоочередного отселения – территория с плотностью загрязнения почв радионуклидами цезия-137 от 1480 кБк/м² (40 Ки/км²) либо стронция-90 111 кБк/м² (3,0 Ки/км²) или плутония-238, -239, -240 3,7 кБк/м² (0,1 Ки/км²) и более.

В зоне допускается осуществление хозяйственной и иной деятельности (за исключением сельскохозяйственной) с соблюдением норм и правил по обеспечению радиационной безопасности и использованием технологий, обеспечивающих производство продукции, содержание радионуклидов в которой не превышает республиканских допустимых уровней.

В зоне первоочередного отселения запрещается: проживание населения; пребывание граждан без пропуска; въезд без пропуска всех видов транспортных средств и другой техники; сбор дикорастущих растений (в том числе мха, лишайников и грибов) и (или) их частей (ягод, орехов, шишек, иных плодов, почек, листьев, цветов, коры, корней и др.) (далее – дикорастущие растения и (или) их части), охота, рыболовство, все виды водопользования, за исключением использования водных объектов для противопожарных целей, использование территории в рекреационных целях.

Зона последующего отселения – территория с плотностью загрязнения почв радионуклидами цезия-137 от 555 до 1480 кБк/м² (от 15 до 40 Ки/км²) либо стронция-90 от 74 до 111 кБк/м² (от 2 до 3 Ки/км²) или плутония-238, -239, -240 от 1,85 до 3,7 кБк/м² (от 0,05 до 0,1 Ки/км²), на которой средняя годовая эффективная доза облучения населения может превысить (над уровнем естественного и техногенного фона) 5 мЗв.

В зоне последующего отселения допускается осуществление хозяйственной и иной деятельности с соблюдением норм и правил по обеспечению радиационной безопасности и использованием технологий, обеспечивающих производство продукции, содержание радионуклидов в которой не превышает республиканских допустимых уровней.

В зоне последующего отселения запрещается: осуществление сельскохозяйственной деятельности на землях отчуждения; производство (заготовка) продукции, содержание радионуклидов в которой превышает республиканские допустимые уровни; пребывание граждан без пропуска; въезд граждан для проживания; въезд без пропуска всех видов транспортных средств и другой техники; сбор дикорастущих растений и (или) их частей; охота; рыболовство; использование территорий в рекреационных целях.

Зона с правом на отселение – территория с плотностью загрязнения почв радионуклидами цезия-137 от 185 до 555 кБк/м² (от 5 до 15 Ки/км²) либо стронция-90 от 18,5 до 74 кБк/м² (от 0,5 до 2 Ки/км²) или плутония-238, -239, -240 от 0,74 до 1,85 кБк/м² (от 0,02 до 0,05 Ки/км²), на которой средняя годовая эффективная доза облучения населения может превысить (над уровнем естественного и техногенного фона) 1 мЗв.

Зона проживания с периодическим радиационным контролем – территория с плотностью загрязнения почв радионуклидами цезия-137 от 37 до 185 кБк/м² (от 1 до 5 Ки/км²) либо стронция-90 от 5,55 до 18,5 кБк/м² (от 0,15 до 0,5 Ки/км²) или плутония-238, -239, -240 от 0,37 до 0,74 кБк/м² (от 0,01 до 0,02 Ки/км²), на которой средняя годовая эффективная доза облучения населения может превысить (над уровнем естественного и техногенного фона) 1 мЗв.

В зоне с правом на отселение и зоне проживания с периодическим радиационным контролем хозяйственная и иная деятельность осуществляется с соблюдением норм и правил по обеспечению радиационной безопасности и с использованием технологий, обеспечивающих производство продукции, содержание радионуклидов в которой не превышает республиканские допустимые уровни (РДУ-99).

В этих зонах запрещается: сельскохозяйственная деятельность на землях отчуждения; производство (заготовка) продукции, содержание радионуклидов в которой превышает республиканские допустимые уровни; природопользование, не отвечающее требованиям норм и правил по обеспечению радиационной безопасности.

Территории с меньшей плотностью загрязнения почв радионуклидами, на которых невозможно или ограничено производство продукции, содержание радионуклидов в которой не превышает республиканских допустимых уровней, не относятся к зонам радиоактивного загрязнения.

Постановлением ЦК КПБ и Совета Министров БССР № 59-5 от 24 февраля 1988 года на землях белорусского сектора 30-км зоны Чернобыльской АЭС был учрежден Полесский государственный радиационно-экологический заповедник (ПГРЭЗ), площадь - 1313 км²).

В 1993 году в состав ПГРЭЗ было включено еще 849 км² земель и его площадь составляет 2162 км² или 216,2 тыс. га.

Согласно Указу Президента Республики Беларусь от 29 декабря 2006 года №756, ПГРЭЗ включён в перечень государственных организаций, подчинённых Министерству по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

Указом Президента Республики Беларусь от 14 ноября 2022 г. №405 с 01 января 2023 г. ликвидирован Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, а Полесский заповедник переподчинен Министерству природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь.

- Задачи, решаемые ПГРЭЗ:
- осуществление мероприятий по предотвращению переноса радионуклидов на прилегающие территории;
- контроль за изменением радиационной обстановки;
- радиационно - экологический мониторинг почвы, воздуха, воды, флоры и фауны;
- проведение радиобиологических исследований и опытно-экспериментальных работ с целью разработки технологий реабилитации

- загрязненных радионуклидами земель, оценки влияния радиоактивного загрязнения на животный и растительный мир;
- охрана территории от несанкционированного проникновения в целях обеспечения естественного развития живой природы;
 - защита территории от пожаров, вредителей и болезней леса;
 - залесение земель, в первую очередь подверженных ветровой и водной эрозии.

Экологические последствия Чернобыльской аварии

Выбросы Чернобыльской аварии загрязнили радиоактивными веществами ($> 37 \text{ кБк/м}^2$) 23% территории Республики Беларусь (46,5 тыс. км²); 0,5% – территории Российской Федерации (35,2 тыс. км²), 4,8% (28,5 тыс. км²) – территории Украины.

Радиоактивному загрязнению подверглись живые и неживые объекты всех сфер окружающей среды.

Почва. Режим поступивших в почву радионуклидов определяется многими факторами: генезисом (типом) почвы, ее гранулометрическим составом, степенью увлажнения и степенью окультуренности, химическими свойствами радионуклида и др.

Вертикальная миграция радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в большей степени отмечена на легких малоплодородных почвах (песчаные почвы), меньше мигрируют радионуклиды в торфяных и суглинистых почвах. Глубина миграции в среднем составляет 5–20 см. Более подвижен в почве и в большей степени подвержен вертикальной миграции радионуклид ⁹⁰Sr, чем ¹³⁷Cs.

Горизонтальная миграция радионуклидов с загрязненных районов в «чистые» происходит по причине ветровой и водной эрозии почвы, перемещения их с транспортом, кормами, семенами, сырьем, предметами потребления и др.

Особую опасность представляет биологическая миграция радионуклидов по цепочке: почва → растение → животное → человек. Для снижения поступления радионуклидов в организм человека разрабатываются комплексы мероприятий по уменьшению перехода их в продукцию в каждом звене цепочки. Например, в звене почва → растение – это обработка почвы, удобрения, известкование, подбор сельскохозяйственных культур и сортов.

В Республике Беларусь радиоактивному загрязнению подверглось 23% территории, в том числе более 1,8 млн. га сельскохозяйственных земель, из которых 265 тыс. га было выведено из хозяйственного оборота. Общая площадь загрязненных земель по состоянию на 2026 год составляет 12,1%. Площадь сельскохозяйственных земель, загрязненных ¹³⁷Cs, сократилась на 589,9 тыс. га. Уменьшение загрязненных радионуклидами земель произошло благодаря процессам естественного распада ¹³⁷Cs в почве (ежегодно в среднем на 1,5–2%), а также проводимым защитным мероприятиям.

Основные массивы сельскохозяйственных земель, загрязненных ¹³⁷Cs, сосредоточены в Гомельской (46,5% общей площади) и Могилевской (23,0%) областях. В Брестской, Гродненской и Минской областях доля загрязненных земель и составляет соответственно 4,4%, 1,9 и 3,1%.

Воды. Наибольшему радиоактивному загрязнению подверглись бассейны крупных рек Беларуси – Днепра, Сожа, Припяти, в меньшей степени – Немана и Западной Двины. В доаварийный период активности Sr-90 и Cs-137 в воде р. Припять составляли соответственно 0,0033 и 0,0066 Бк/л. В первые дни после аварии активность Sr-90 достигала 148 Бк/л, активность Cs-137 – 230 Бк/л. По степени радиоактивности компоненты водных экосистем располагаются в следующем порядке: донные отложения > гидробионты > вода. Во время половодий происходит перевод высокоактивных донных осадков во взвешенное состояние, что повышает уровень радиоактивности воды. Концентрация радионуклидов в дренажных водах мелиоративной сети значительно выше, чем в водах рек и водоемов. Радиационный мониторинг поверхностных вод проводится на 6 крупных и средних реках Беларуси, водосборы которых подверглись радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

Анализ данных по динамике уровней радиоактивного загрязнения воды в контролируемых реках показал, что среднегодовые концентрации радионуклидов находились ниже референтных уровней, предусмотренных Гигиеническим нормативом

В пробах поверхностных вод, отобранных в зонах наблюдения работающих атомных электростанций, расположенных на территориях сопредельных государств, «свежих» радиоактивных изотопов, в том числе йода-131 не обнаружено. Удельная активность цезия-137 и стронция-90 в подземных водах на сегодняшний день не представляет опасности.

Растения. По степени накопления цезия-137 в лесных фитоценозах они расположились в следующем убывающем порядке: лесная подстилка > хвоя > ветки > древесина. В травянистых растениях наибольшая активность радионуклидов отмечена в корнях и наземной вегетативной части, наименьшая – в генеративных органах. Установлено видовое различие у растений в накоплении радионуклидов. Например, из почвы в древесину березы радионуклидов поступает в 2–18 раз больше, чем в древесину сосны. При одинаковой плотности загрязнения больше радионуклидов накапливают растения семейства бобовых, тыквенных, луковичных, чем злаковых. Для напочвенного покрова установлен следующий ряд накопления радионуклидов: мхи > лишайники > травянистые растения. Высокими кумулятивными свойствами обладают грибы. Результаты исследований показывают, что заготавливать грибы, ягоды и лекарственное сырье уже в районах с плотностью загрязнения 2 Ки/км² по цезию-137 опасно для здоровья.

Радиоактивное загрязнение сельскохозяйственной продукции формируется в основном за счет корневого поступления радионуклидов в растения и далее – в животноводческую продукцию. При одинаковой плотности загрязнения почв ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr поступление радиостронция из почвы в растения в среднем в 10 раз выше, чем радиоцезия.

Накопление радионуклидов в урожае сельскохозяйственных культур зависит от свойств почвы, плотности загрязнения и биологических особенностей

культуры. Для определения размеров перехода радионуклидов в сельскохозяйственную продукцию применяют коэффициенты перехода, учитывающие эти факторы.

Животные. В наиболее загрязненных районах дикие животные служат единственными экспериментальными моделями по оценке влияния внутреннего и внешнего облучения на животный организм. Основным фактором, определяющим уровень накопления радионуклидов у диких животных, является количество и особенности распределения радионуклидов в среде обитания. Среди рыб наибольший уровень радиации установлен у окуня. У наземных животных наиболее высокий уровень содержания радионуклидов отмечен у кабана и лисицы (до 400 кБк/кг). Учеными установлено, что напряженность паразитологической ситуации в загрязненных районах выше, что объясняется большим видовым разнообразием и увеличением численности видов, усложняющих эпидемическую и эпизоотическую обстановку. Ведение животноводства на сельскохозяйственных землях, загрязненных радионуклидами, осуществляется с учетом допустимых уровней в сырье и продукции по содержанию в ней радионуклидов.

Таким образом, радиационная обстановка в Беларуси отличается сложностью и неоднородностью и определяется загрязнением больших территорий радионуклидами с различными периодами полураспада, наличием радиоизотопов во всех компонентах экосистем и вовлечением их в геохимические и биологические циклы миграции.

Социально-экономические и медицинские последствия Чернобыльской аварии

Социально-экономические последствия. После Чернобыльской аварии из сельскохозяйственного оборота выведено 2,64 тыс. км² сельхозугодий. Ликвидировано 54 сельскохозяйственных предприятия, закрыто 9 предприятий перерабатывающей промышленности АПК. Резко сократились посевные площади и валовой сбор сельскохозяйственных культур, существенно уменьшилось поголовье скота.

В зоне загрязнения оказались 132 месторождения различных видов минерально-сырьевых ресурсов Беларуси, в том числе 47% промышленных запасов формовочных, 19% строительных и силикатных, 91% стекольных песков; 20% промышленных запасов мела, 13% запасов глин для производства кирпича, 40% тугоплавких глин, 65% запасов строительного камня и 16% цементного сырья. Из планов проведения геологоразведочных работ исключена часть территории Припятской нефтегазоносной области, ресурсы которой оценены в 52,2 млн. т нефти.

Большой ущерб нанесен лесному хозяйству. Около четверти лесного фонда Беларуси – 17,3 тыс. км² леса подверглись радиоактивному загрязнению. Ежегодные потери древесных ресурсов превышают 2 млн. м³.

В зоне загрязнения находится около 340 промышленных предприятий, условия функционирования которых существенно ухудшились. В связи с

отселением жителей из наиболее пострадавших районов, деятельность ряда промышленных предприятий и объектов социальной сферы прекращена. Другие же несут большие потери и продолжают терпеть убытки от снижения объемов производства, неполной окупаемости средств, вложенных в здания, сооружения, оборудование, мелиоративные системы. Существенными являются потери топлива, сырья и материалов. На радиоактивно загрязненных территориях резко проявились спад производства, отток из этих районов населения, неразвитость потребительского сектора, низкий уровень удовлетворения потребностей в социально-бытовом и медицинском обслуживании населения.

Ущерб, нанесенный Республике Беларусь Чернобыльской катастрофой в расчете на 30-летний период ее преодоления, оценивается в 235 млрд. долларов США, что равно 33 бюджетам нашей страны в 1985 г. Сюда включены потери, связанные с ухудшением здоровья населения; ущербом, нанесенным промышленности и социальной сфере, сельскому хозяйству, строительному комплексу, транспорту и связи, жилищно-коммунальному хозяйству; с загрязнением минерально-сырьевых, земельных, водных, лесных и других ресурсов; а также дополнительные затраты, связанные с осуществлением мер по ликвидации и минимизации последствий катастрофы и обеспечением безопасных условий жизнедеятельности населения. Проведенная оценка ущерба не является окончательной, поскольку причинно-следственные связи, отражающие воздействие радиоактивного загрязнения территории на различные стороны жизнедеятельности, достаточно сложны.

Если рассматривать структуру видов потерь, то прямые и косвенные потери составят – 12,6%, упущенная выгода – 5,8%, дополнительные затраты, связанные с ликвидацией последствий катастрофы на ЧАЭС – 81, %.

Медицинские последствия. Распределение жителей по зонам загрязнения в 1996 г. составило: 1–5 Ки/км² – более 1 млн. 400 тыс. человек; 5–15 Ки/км² – примерно 700 тыс. человек; 15–40 Ки/км² – 120 тыс. человек; более 40 Ки/км² – около 10 тыс. человек.

Оценка состояния здоровья основных категорий пострадавших проводится путем анализа результатов диспансеризации 1,6 млн. человек, в том числе 344 тыс. детей, данных, поступающих в Государственный регистр лиц, пострадавших от Чернобыльской катастрофы (180 тыс. человек), и результатов исследований, выполняемых научными учреждениями в рамках государственных программ и международных проектов.

На состояние здоровья населения оказывает влияние комплекс факторов радиационной и нерадиационной природы, обуславливающий изменение основных тенденций заболеваемости.

Основные факторы чернобыльской катастрофы, влияющие на здоровье: *радиационные*: внешнее и внутреннее облучение (дозообразующие радионуклиды йода, цезия, стронция, трансурановых элементов); *нерадиационные* (социальные, экономические, стресс, восприятие риска).

После аварии на ЧАЭС отмечено ухудшение состояния здоровья населения Республики Беларусь. Причин много, но влияние самой радиации, а также

состояние радиофобии и радиоапатии несомненно. Считается, что в целом на состояние здоровья влияют: плохое питание, отравления тяжелыми металлами, нитратами, пестицидами, неудовлетворительное бактериальное состояние питьевой воды, радиоактивное загрязнение территории, недостаточное медицинское обеспечение и др.

Последствия для здоровья населения, которые вызваны радиоактивным загрязнением местности и коррелируют с дозовыми нагрузками:

- *увеличение количества онкологических заболеваний* (в среднем по Беларуси – в 7 раз, по раку щитовидной железы в Гомельской области – в 22 раза, а в отдельных районах – в 40 раз, а в среднем по Беларуси заболеваемость раком щитовидной железы увеличилась в 13 раз по состоянию на январь 2000 г. При этом корреляция по степени загрязнения территории сохраняется; максимальное количество заболеваний приходилось на 1990–1991 гг.);

- *ослабление иммунной системы* (рост простудных и других заболеваний);

- *рост числа генетических последствий* (по республике увеличилось – в среднем на 18 %, на загрязненной территории – в среднем на 30 %; число врожденных пороков развития у детей, проживающих на территориях с высокими уровнями радиации – в 5 раз);

- *преждевременное старение организма и сокращение срока жизни;*

- *обострение хронических болезней* (всего более 30);

- *усиление тяжести заболеваний и их длительности;*

- *медленное выздоровление после болезней и медленное заживление хирургических ран;*

- *уменьшение чувствительности организма к действию лекарственных препаратов;*

- *преждевременные роды и выкидыши* (особенно это характерно для Гомельской области; в республике 60 % детей рождается преждевременно; среди детей, которые умирают, 75% – это недоношенные дети, остальные чаще болеют);

- *увеличение количества аллергических реакций;*

- *увеличение количества заболеваний катарактой глаз с последующей потерей зрения* (в основном у людей пожилого возраста);

- *рост количества случаев отклонения в психике* (в загрязненных радионуклидами районах проявляется в виде задержки психического развития у детей, а у взрослых – в виде апатии, безразличия к работе, жизни, близким людям и т.п.);

- *возникновение диспропорций в росте детского организма, медленное увеличение веса ребенка* (особенно это характерно для детей, родившихся в зонах с высокими уровнями радиации);

- *рост количества заболеваний органов дыхания* (особенно это касается детей, частота этих заболеваний увеличилась в 2 раза; особую опасность представляет пневмония);

- *рост заболеваний желудочно-кишечного тракта* (тенденция роста заболеваний органов пищеварения сохраняется как у взрослых, так и детей;

количество заболеваний гастритом увеличилось в 1,5 раза, язвой желудка – в 2,6 раза, желчекаменной болезнью – в 4,8 раза);

– *рост заболеваний системы кровообращения, крови* (анемия у детей в Могилевской области увеличилась в 7 раз, после 1991 г. наблюдается некоторое ее снижение; пик заболевания лейкозом был в 1989–1990 гг.; заболевания системы кровообращения увеличились в 1,5 раза);

– *рост заболеваний эндокринной системы* (в среднем по республике увеличился в 4,5 раза по сравнению с периодом до аварии);

– *рост заболеваний сердечно-сосудистой системы* (ишемическая болезнь сердца, гипертония и др.; в Гомельской области – увеличение в 3,5 раза);

– *рост заболеваний нервной системы* (в среднем увеличились в 3,5 раза);

– *рост заболеваний мочеполовой системы* (в среднем увеличилось в 3,7 раза);

– *рост заболеваний костно-мышечной системы;*

– *рост количества заболеваний туберкулезом.*

В результате чернобыльской катастрофы радиоизотопы йода, прежде всего йод-131, был одним из главных источников облучения населения, который воздействовал, прежде всего, на щитовидную железу. Самыми облученными жителями Беларуси оказались дети и подростки, особенно дети в возрасте до 7 лет. Результаты прямых измерений 1986 г. показали, что около 30% детей в возрасте до 2 лет получили дозы выше 1 Гр. В наиболее загрязненных сельских населенных пунктах средние дозы облучения щитовидной железы детей младших возрастов достигали 3 Гр и более. Коллективная доза облучения щитовидной железы у жителей Беларуси в "йодный" период составила более 500 тыс. чел.-Гр. Облучение щитовидной железы продолжается и после йодного периода, но в гораздо меньших дозах за счет внешнего и внутреннего воздействия радиоактивного цезия.

Продолжающееся в настоящее время радиационное воздействие на жителей республики, более чем на 90% обусловленное долгоживущими радионуклидами цезия, формирует разные по величине и вкладу дозы внешнего и внутреннего облучения в зависимости от радиоэкологических условий и уровней загрязнения территорий цезием-137. Примерно половина коллективной дозы облучения населения республики была реализована в первый год и около 80% – в первые пять лет.

Уровни заболеваемости лиц, участвовавших в 1986–1987 гг. в ликвидации последствий аварии, оказались выше по сравнению с населением аналогичного возраста, не проходящего специальную диспансеризацию. Особенно высоки различия в уровнях заболеваемости болезнями эндокринной системы, системы кровообращения, пищеварения, ишемической болезнью сердца, новообразованиями.

Уровень первичной инвалидности участников ликвидации последствий аварии в 1,6 раза выше, чем среди взрослого населения республики (114,3 и 71,6 на 10000 человек соответственно).

Оценки заболеваемости различных категорий населения Республики Беларусь, пострадавшего от последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС спустя 30 лет после аварии показала, что структура первичной заболеваемости пострадавшего населения практически не отличается от структуры заболеваемости населения республики в целом: на первом месте находятся болезни органов дыхания (49,4%), на втором – травмы и отравления (9,3%) и на третьем – болезни костномышечной системы (6,1%). Смертность пострадавшего населения не превышает общереспубликанский уровень. Заболеваемость злокачественными новообразованиями у пострадавшего населения незначительно превышает республиканский уровень, но при этом отмечается повышенный уровень заболеваемости раком щитовидной железы.

В целом действующая в Республике Беларусь система динамического наблюдения за пострадавшими от катастрофы на Чернобыльской АЭС с проведением ежегодных медицинских осмотров позволяет выявлять заболевания и своевременно проводить необходимые лечебно-реабилитационные мероприятия, что способствует сохранению здоровья пострадавших.

Контрольные вопросы и задания

- 1. Назовите основные причины аварии на ЧАЭС.*
- 2. Охарактеризуйте изотопный состав выбросов Чернобыльской аварии.*
- 3. В чем сущность вертикальной и горизонтальной миграции радионуклидов?*
- 4. Каковы экологические, социально-экономические и медицинские последствия Чернобыльской аварии?*
- 5. Назовите зоны радиоактивного загрязнения и их правовой статус.*

ТЕМА 2.4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. ОСНОВНЫЕ МЕРЫ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ОТ РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ АВАРИЯХ НА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

За выдающиеся научные открытия в области радиоактивности были вручены Нобелевские премии (рис.1):



Рисунок.1. Нобелевские премии в области радиоактивности

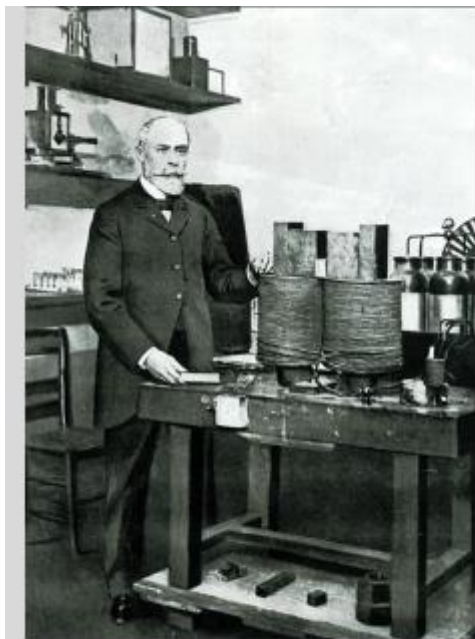
За 130 лет...

- 1895 Вильгельм Рентген открывает рентгеновское излучение.
- 1896 Беккерель открывает естественную радиоактивность урана.
- 1898 Мария и Пьер Кюри выделяют радий.
- 1928 Основание МКРЗ (международная комиссия по радиационной защите).
- 1942 Построен первый ядерный реактор (США).
- 1945 Сброшены атомные бомбы на Хиросиму и Нагасаки.
- 1954 Построен первый Российский ядерный реактор (г. Обнинск).
- 1956 Авария в Уиндскейле (Великобритания, ядерный объект военного производства).
- 1957 Авария на производственном объединении "Маяк" (Челябинск, СССР.)
- 1979 Авария на АЭС "Три-Майл-Айленд" в США.
- 1986 Авария на Чернобыльской АЭС.
- 2011 Авария на АЭС Фукусима-1.

Радиационная безопасность населения – состояние защищенности настоящего и будущего поколений людей от вредного воздействия ионизирующего излучения (ИИ).

С открытием ионизирующих излучений возникла актуальная необходимость лечения и предупреждения лучевых поражений.

Первыми получили лучевые поражения сами исследователи, работавшие с радиоактивными веществами (рис.2)



Антуан Анри Беккерель

А. Беккерель так же «случайно» открыл и биологическое действие радиоактивности. Для лекции в университете он взял у своих коллег-ученых, супругов Кюри, радиоактивный металл. Положив его в карман пиджака, позднее обнаружил, что на том участке тела, который соприкасался с радиоактивным металлом, появилось покраснение кожи в форме пробирки, а позже образовалась язва. Беккерель рассказал о своем открытии Пьеру Кюри, он повторил опыт, подтвердив выводы коллеги: в течение десяти часов носил привязанную к предплечью пробирку с радием, его кожа покраснела и появилась язва.

Информация взята с портала «Научная Россия» (<https://scientificrussia.ru/>)



Мария Склодовская-Кюри

У Марии шелушатся пальцы рук, очень часто державшие пробирки с радиоактивными веществами, они становятся затвердевшими и болезненными, с них сходит кожа, поэтому она постоянно ходит в перчатках.

Излучения радия оказались в 2 млн. раз сильнее излучения урана. Излучения радия «прилипчивы», пыль, одежда, воздух делаются радиоактивными.

Спустя почти полвека после смерти Марии и Пьера Кюри их рабочие записные книжки еще проявляли живую, таинственную активность и действовали на измерительные приборы.

<http://vivovoco.astronet.ru/VV/JOURNAL/VRAN/2004/BCC.HTM>

Рисунок 2. Лучевые поражения ученых, работавших с радиоактивными веществами

Лучевые дерматиты получали и пациенты, которым проводились рентгеновские снимки, и врачи, выполняющие данные процедуры. Поражения кожи были отмечены П. Кюри после облучения собственной руки радием и М. Склодовской-Кюри, часто бравшей в незащищенные руки препараты радия.

В целом за первых 65 лет с момента открытия ионизирующей радиации жертвами лучевых поражений стали более 360 ученых.

В 1903 году русские ученые Е.С. Лондон и С.В. Гольдберг Петербургского института экспериментальной медицины отметили, что препараты радия надо применять с большой осторожностью, в малых дозах и ограниченное время, показали вредное влияние радиоактивных излучений на функции спинного и головного мозга, центральную нервную систему.

Вопросы обеспечения радиационной безопасности персонала и пациентов были основным предметом обсуждения на 1 Всероссийском съезде по борьбе с раковыми заболеваниями в 1914 году. Актуальность вопросов защиты от ионизирующих излучений объединила усилия ученых всего мира. С целью разработки способов защиты от ионизирующих излучений и установления допустимых уровней облучения в 1928 г. на II Международном конгрессе радиологов в Стокгольме была учреждена Международная комиссия по защите от рентгеновских лучей и радия, переименованная в 1950 г. в Международную комиссию по радиологической защите (МКРЗ). Позднее были сформированы и другие международные организации по контролю за обеспечением радиационной безопасности, на рекомендациях которых созданы национальные комиссии и разработаны рекомендации по радиационной защите.

С целью совершенствования системы мер государственного и международного контроля за обеспечением радиационной безопасности созданы международные организации, на рекомендациях которых основано правовое регулирование использования источников ионизирующего излучения в различных странах.

1. МКРЗ (ICRP) 1928 – Международная комиссия по радиологической защите – независимый, неправительственный орган. Ее цель – установление основных принципов радиационной защиты и публикация соответствующих рекомендаций.

В отдельных странах на основании МКРЗ разрабатываются национальные комиссии – НКРЗ. В 1991 г. была создана Национальная комиссия Беларуси по радиационной защите (НКРЗ Беларуси) (постановления Верховного Совета БССР от 4 февраля 1991 № 39, с [измен. и доп. постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 26 июня 2013 г. № 544](#)). НКРЗ является межотраслевым научно-экспертным и рекомендательно-консультативным органом при Совете Министров Республики Беларусь по вопросам обеспечения радиационной безопасности.

Основные функции и задачи НКРЗ:

- Научно-экспертная оценка состояния радиационной безопасности и оценка рисков.

- Рекомендации по совершенствованию нормативной базы в области радиационной защиты и радиационного контроля и их применение на практике.
- Координация между органами государственного управления по вопросам радиационной защиты.
- Международное сотрудничество в области радиационной безопасности (учет рекомендаций международных организаций, в частности МАГАТЭ)

2. НКДАР (UNSCEAR) 1955 – Научный комитет по действию атомной радиации, образованный Генеральной Ассамблеей ООН в 1955 году. Он предназначен для сбора, изучения и распространения информации по наблюдавшимся уровням ионизирующего облучения и радиоактивности (естественной и антропогенной) окружающей среды, а также по последствиям такого облучения для человека и окружающей среды.

3. МАГАТЭ (IAEA) 1957– Международное агентство по атомной энергии. Это международная межправительственная организация для осуществления сотрудничества и использования ядерной энергии в мирных целях. Агентство оказывает содействие всем странам в развитии ядерной инфраструктуры и осуществляет контроль за безопасностью ядерной энергетики.

Основные принципы обеспечения радиационной безопасности при практической деятельности:

- **принцип нормирования** – непревышение допустимых пределов индивидуальных доз облучения граждан от всех источников ионизирующего излучения;
- **принцип обоснования** – запрещение всех видов деятельности по использованию источников ионизирующего излучения, при которых полученная для человека и общества польза не превышает риск возможного вреда, причиненного превышающим естественный радиационный фон облучением;
- **принцип оптимизации** – поддержание на достижимо низком уровне с учетом экономических и социальных факторов индивидуальных доз облучения и числа облучаемых лиц при использовании любого источника ионизирующего излучения.

Республика Беларусь является государством – участником следующих международных договоров:

- Договор о нераспространении ядерного оружия от 1 июля 1968 года (ратифицирован Постановлением Верховного Совета Республики Беларусь № 2166-XI от 04 февраля 1993 г., вступил в силу для Республики Беларусь 22 июля 1993 г.);
- Конвенция о физической защите ядерного материала от 26 октября 1979 года (ратифицирована Постановлением Президиума Верховного Совета № 2381-ХП от 14 июня 1993г., вступила в силу для Республики Беларусь 14 июня 1993 г.);
- Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии от 26 сентября 1986 года (ратифицированы Указом Президиума Верховного Совета Республики

Беларусь № 1216-XI от 18 декабря 1986 г., вступила в силу для Республики Беларусь 26 февраля 1987 г.);

- Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб от 21 мая 1963 года ратифицирована Законом Республики Беларусь № 76-З от 11 ноября 1997 г., вступила в силу для Республики Беларусь 9 мая 1998 г.);

- Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами от 5 сентября 1997 года (ратифицирована Законом Республики Беларусь № 130-З от 17.07.2002 г., вступила в силу для Республики Беларусь 24 февраля 2003 г.);

- Конвенция о ядерной безопасности от 17 июня 1994 года (присоединение Указом Президента Республики Беларусь № 430 от 02 сентября 1998 г., вступила в силу для Республики Беларусь 27 января 1999 г.);

- Международная конвенция о борьбе с актами ядерного терроризма от 13 апреля 2005 года (ратифицирована Законом Республики Беларусь от 20 октября 2006 г. № 171-З)

- Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте от 25 февраля 1991 года (Конвенция Эспо, принята Указом Президента Республики Беларусь № 487 от 20 октября 2005 г., вступила в силу для Республики Беларусь 8 февраля 2006 г.);

- Соглашение между Республикой Беларусь и Международным агентством по атомной энергии о применении гарантий в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия от 14 апреля 1995 г.

- Соглашение между Правительством Республики Беларусь и Правительством Российской Федерации о сотрудничестве в области использования атомной энергии в мирных целях от 28 мая 2009 г., вступило в силу 16 ноября 2009 г.

- Соглашение между Правительством Республики Беларусь и Правительством Российской Федерации о сотрудничестве в строительстве на территории Республики Беларусь атомной электростанции от 15 марта 2011 года (вступило в силу 16 декабря 2011 г.).

Правовое регулирование в области использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения, а также обеспечения ядерной и радиационной безопасности в Республики Беларусь осуществляется:

Указами Президента Республики Беларусь:

- Указ Президента Республики Беларусь от 2 сентября 1998 г. № 430 «О присоединении Республики Беларусь к Конвенции о ядерной безопасности».

- Указ Президента Республики Беларусь от 5 апреля 2021 г. № 137 «О регулировании деятельности в области использования атомной энергии и источников ионизирующего излучения».

- Указ Президента Республики Беларусь от 12 апреля 2023 г. № 101 «Об организации системы обращения с радиоактивными отходами»

Законами Республики Беларусь:

- Закон Республики Беларусь от 17 июля 2002 г. № 130-З «О ратификации Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами»
- Закон Республики Беларусь от 18 июня 2019 г. № 198-З «О радиационной безопасности», в ред. от 10 октября 2022 г. № 208-З
- Закон Республики Беларусь от 10 октября 2022 г. № 208-З «О регулировании безопасности при использовании атомной энергии»
- Закон Республики Беларусь от 6 января 2009 г. № 9-З «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий», изм. и доп. от 17 июля 2023 г. № 300-З.
- Закон Республики Беларусь от 26 мая 2012 г. № 385-З «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» изм. и доп. 30 декабря 2022 г. № 228-З.
- Закон Республики Беларусь от 5 мая 2023 г. № 262-З «О ратификации Соглашения между Правительством Республики Беларусь и Правительством Российской Федерации о сотрудничестве в области обращения с отработавшим ядерным топливом».

Постановлениями Совета Министров Республики Беларусь:

- Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 26 июня 2014 г. № 618 «Об утверждении Соглашения между Правительством Республики Беларусь и Правительством Российской Федерации об оперативном оповещении о ядерной аварии и обмене информацией в области ядерной и радиационной безопасности».
- Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 августа 2019 г. № 558 «О Стратегии обращения с отработавшим ядерным топливом Белорусской атомной электростанции».
- Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 20 февраля 2020 г. № 102 «О контроле радиоактивного загрязнения»
- Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 15 февраля 2023 г. № 128 «О Стратегии обращения с радиоактивными отходами»
- Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 7 марта 2024 г. № 158 «О создании государственной комиссии по выбору приоритетной площадки для сооружения пункта захоронения радиоактивных отходов»
- Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 9 октября 2023 г. № 668 «Положение о зоне безопасности с особым правовым режимом на прилегающей к Белорусской атомной электростанции территории».
- Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22 марта 2018 г. № 211 «О плане мероприятий по защите населения от ядерной и радиационной аварии», измен и доп. от 30 октября 2025 г. № 591.

Постановлениями Министерства по чрезвычайным ситуациям

- Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 23 июня 2023 г. № 40 «О плане мероприятий по защите персонала и населения от радиационной аварии».

- Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 8 августа 2024 г. № 59 «О порядке регистрации радиационных аварий и инцидентов».

- Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 4 декабря 2024 г. № 78 «О радиационных авариях и инцидентах».

- Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 26 августа 2025 г. № 39 «О перевозке радиоактивных отходов».

- Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 22 октября 2024 г. № 70 «Об утверждении норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности» («Площадка атомной электростанции. Требования безопасности»).

Постановлениями Министерства здравоохранения:

- Санитарные нормы и правила «Требования к радиационной безопасности» от 28 декабря 2012 г. N 213: в ред. от 31.12.2013 N 137;

- Гигиенический норматив «Критерии оценки радиационного воздействия» от 28 декабря 2012 г. N 213;

- Санитарные нормы и правила «Требования к обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии и источников ионизирующего излучения» от 31 декабря 2013 г. N 137.

- О введении Республиканских допустимых уровней содержания радионуклидов в пищевых продуктах и питьевой воде (РДУ-99) 26.04.1999, измен. от 16 апреля 2001 г. № 26.

- Гигиенический норматив ГН 2.6.1.10-1-01-2001 Республиканские допустимые уровни содержания цезия-137 в древесине, продукции из древесины и древесных материалов и прочей непищевой продукции лесного хозяйства (РДУ/ЛХ-2001). Постановление Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь № 4 от 11 января 2001 г.

- Гигиенического норматива 2.6.1.8-10-2004 «Республиканский допустимый уровень содержания цезия-137 в лекарственно-техническом сырье (РДУ/ЛТС – 2004)». Постановление Главного государственного санитарного врача Республики Беларусь № 152 от 24 декабря 2004 г.

Постановлениями Министерства сельского хозяйства и продовольствия:

- Республиканские допустимые уровни содержания цезия-137 и стронция-90 в сельскохозяйственном сырье и кормах 20 сентября 2011 г. № 59.

- Об утверждении Ветеринарно-санитарных правил проведения радиационного контроля экспортируемых продуктов животного происхождения 31 августа 2022 г. № 91.

- О контроле радиоактивного загрязнения, обеспечиваемом Министерством сельского хозяйства и продовольствия 19 мая 2022 г. № 49 измен и доп.от 9 декабря 2025 г. № 131.

Постановлениями Министерства лесного хозяйства:

– Правила ведения лесного хозяйства на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС 27.12.2016 № 86.

Техническими нормативными правовыми актами:

– Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 28 сентября 2010 г. № 47 «Об утверждении норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности («Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения»).

– Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 20 января 2012 г. № 7 «Об утверждении норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности» («Захоронение радиоактивных отходов. Принципы, критерии и основные требования безопасности»)

– Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 30 июня 2016 г. № 29 «Об утверждении норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности» («Безопасность атомных электростанций в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения. Требования к организации и обеспечению радиационного мониторинга»).

– Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 18 августа 2022 г. № 48 «Об утверждении норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности» («Размещение пунктов хранения ядерных материалов, пунктов хранения радиоактивных отходов, пунктов захоронения радиоактивных отходов»).

Руководствами по ядерной и радиационной безопасности:

– РБ РО-013(49)-23 «Выбор площадки размещения пункта приповерхностного захоронения радиоактивных отходов», утвержденное приказом Госатомнадзора от 22.11.2023 № 49.

– РБ АС-014(53)-24 «Водно-химический режим АЭС», утвержденное приказом Госатомнадзора от 07.08.2024 № 53.

– РБ РО-005(55)-22 «Оценка долговременной безопасности пунктов приповерхностного захоронения радиоактивных отходов», утвержденное приказом Госатомнадзора от 04.10.2022 № 55.

Стратегия обращения с отработавшим ядерным топливом белорусской атомной электростанции (Постановление Совета Министров Республики Беларусь 22.08.2019 N 558.

Основными целями в области обращения с ОЯТ являются:

- обеспечение защиты людей, общества в целом и окружающей среды от вредного воздействия радиоактивных веществ и ионизирующего излучения при обращении с ОЯТ и образующимися при этом РАО;
- достижение оптимального соотношения экономической целесообразности и экологической приемлемости;

- выполнение обязательств перед мировым сообществом путем создания государственной системы управления ОЯТ, включающей законодательные и организационно-финансовые механизмы, трудовые ресурсы, объекты инфраструктуры.

На современном этапе в мировой практике реализуются две основные концепции завершения обращения с ОЯТ:

- **Открытый ядерный топливный цикл** – ядерный топливный цикл, в котором ОЯТ, выгруженное из реактора, не перерабатывается и рассматривается как радиоактивные отходы, предназначенные для захоронения в глубокие геологические формации.

- **Замкнутый топливный цикл** предполагает переработку ОЯТ в целях извлечения компонентов ядерного топлива для повторного вовлечения в топливный цикл и основывается на рассмотрении ОЯТ как ценного сырьевого источника.

После выгрузки топлива из активных зон реакторов и обязательной выдержки в приреакторных бассейнах для уменьшения радиоактивности и снижения остаточного тепловыделения элементами топливного цикла являются:

для открытого топливного цикла:

- долговременное хранение, транспортировка, кондиционирование (уплотнение), капсулирование (упаковка), захоронение ОЯТ;

для замкнутого топливного цикла:

- долговременное промежуточное (до 100 лет) или технологическое хранение, транспортировка, переработка ОЯТ с выделением топливной фракции для возвращения в топливный цикл, промежуточное хранение высокоактивных отходов переработки ОЯТ (далее – ВАО), их захоронение либо разделение при переработке на отдельные фракции для последующей трансмутации или возможного использования в хозяйственной деятельности или захоронения.

В настоящее время национальной политикой обращения с ОЯТ многих стран предусматривается выжидательная стратегия долговременного контролируемого промежуточного хранения с отсрочкой принятия решения о типе топливного цикла.

Пунктом 2 статьи 9 Соглашения между Правительством Республики Беларусь и Правительством Российской Федерации о сотрудничестве в строительстве на территории Республики Беларусь атомной электростанции от 15 марта 2011 года предусмотрено, что *отработавшее в реакторах энергоблоков Белорусской АЭС ядерное топливо, приобретенное у российских исполняющих организаций, подлежит возврату в Российскую Федерацию для переработки на условиях, определяемых Правительством Республики Беларусь и Правительством Российской Федерации в отдельном соглашении.*

Обязательными этапами обращения с ОЯТ после выгрузки из приреакторных бассейнов выдержки, помимо радиохимической переработки, будут являться *промежуточное хранение* (включая технологическое) и

транспортировка, для высокоактивных отходов (ВАО) – промежуточное хранение и транспортировка.

Согласно Санитарным нормам и правилам «Требования к радиационной безопасности» и Гигиеническому нормативу «Критерии оценки радиационного воздействия» устанавливаются следующие категории облучаемых лиц:

- *ПЕРСОНАЛ* – физические лица, работающие с источниками ионизирующего излучения или находящиеся по условиям работы в зоне их воздействия;
- *ВСЕ НАСЕЛЕНИЕ*, включая лиц из персонала вне сферы и условий их производственной деятельности.

В Санитарных нормах и правилах «Требования к радиационной безопасности» выделяются три типа ситуаций облучения:

- ситуация существующего облучения;
- ситуация планируемого облучения;
- ситуация аварийного облучения.

Устанавливаются следующие допустимые пределы доз облучения на территории Республики Беларусь в результате воздействия источников ионизирующего излучения:

Для облучения населения, обусловленного любой практической деятельностью, устанавливаются основные **1 мЗв в год** в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год.

Эффективная доза за период жизни (70 лет) - 0,07 зиверта (70 мЗв).

Дозы, превышающие естественный фон 1мЗв (0,1бэр) в год являются опасными для здоровья людей.

Для персонала средняя годовая эффективная доза равна 0,02 Зиверта (**20 мЗв**) или эффективная доза за период трудовой деятельности (50 лет) - 1 Зиверту. Допустимо облучение в размере годовой эффективной дозы до 0,05 Зиверта при условии, что средняя годовая эффективная доза, исчисленная за пять последовательных лет, не превысит 0,02 Зиверта (20 мЗв).

Повышенное облучение допускается для мужчин старше 30 лет один раз за период их жизни при предварительном информировании о возможных дозах облучения, риске для здоровья и добровольном их согласии.

Для женщин в возрасте до 45 лет, работающих с источниками ионизирующего излучения, вводятся дополнительные ограничения: эквивалентная доза на поверхности нижней части области живота не должна превышать **1 мЗв в месяц**, а поступление радионуклидов в организм за год не должно быть более 1/20 предела годового поступления для персонала.

В этих условиях эквивалентная доза облучения плода за 2 месяца невыявленной беременности не превысит 1 мЗв.

Радиационная безопасность пациентов и населения при медицинском облучении:

Медицинское облучение пациента с целью получения диагностической информации или терапевтического эффекта проводится только по назначению врача и с согласия пациента.

– Если облучение производится с целью получения научной информации, то должно быть письменное согласие пациента.

– Доза, полученная пациентом, подлежит регистрации. Должен быть персональный лист учета доз в амбулаторной карте. Годовая эффективная доза облучения этих лиц **не должна превышать 1 мЗв.**

– По требованию пациента ему предоставляется информация об ожидаемой или полученной дозе облучения и об возможных последствиях от проведения процедур с облучением.

Требования к ограничению облучения населения

Ограничение природного облучения.

– При проектировании новых жилых зданий среднегодовая эквивалентная равновесная объемная активность не должна превышать **100 Бк/м³**, в эксплуатируемых зданиях - **200 Бк/м³**, а мощность эффективной дозы не должна превышать мощности на открытой местности более чем на **0,2 мкЗв/ч.**

– Защитные мероприятия должны проводиться, если мощность дозы гамма-излучения в помещениях превышает мощность дозы на открытой местности более, чем на **0,2 мкЗв/ч.**

– Эффективная удельная активность природных радионуклидов в строительных материалах не должна превышать **370 Бк/кг**, в фосфорных удобрениях и мелиорантах – **4 кБк/кг.**

– Удельная альфа-активность в питьевой воде не должна превышать **0,1 Бк/кг**, удельная бета-активность – **1,0 Бк/кг.**

С целью снижения дозовой нагрузки облучения на население в Республике Беларусь сразу же после аварии на Чернобыльской АЭС были введены нормативы по допустимому содержанию радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в продуктах питания и воде. В настоящее время в Республике Беларусь содержание радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде регламентируется Гигиеническим нормативом № 10-117-99 «Республиканские допустимые уровни содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде» (РДУ-99) (табл. 1).

В лесном комплексе Республики Беларусь действуют гигиенические нормативы по допустимому содержанию радионуклидов в лесной продукции – ГН 2.6.1.10-1-01-2001 «Республиканские допустимые уровни содержания цезия-137 в древесине, продукции из древесины и древесных материалов и прочей непищевой продукции лесного хозяйства» (РДУ/ЛХ-2001); ГН 2.6.1.8-10-2004 «Республиканский допустимый уровень содержания цезия-137 в лекарственно-техническом сырье» (РДУ/ЛТС-2004); ТКП 239-2010 «Радиационный контроль. Обследование лесосек. Порядок проведения»; ТКП 240-2010 «Радиационный контроль. Обследование земель лесного фонда. Порядок проведения»; «Правила ведения лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения» (постановление Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь от 10 апреля 2009 г. № 11) и др.

Таблица 1. Изменение допустимых уровней содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в пищевых продуктах и питьевой воде

Продукт	Нормативы, Бк/кг, Бк/л				
	ВДУ-86	РКУ-90	РДУ-92	РДУ-96	РДУ-99
Для цезия-137					
Вода питьевая	370	18,5	18,5	18,5	10
Молоко и цельномолочная продукция	370	185	111	111	100
Молоко сгущенное и концентрированное	7400	370	111	370	200
Творог и творожные изделия	3700	185	111	370	50
Сыры сычужные и плавленые	3700	185	111	370	50
Масло коровье	7400	370	111	370	100
Мясо и мясные продукты (говядина и баранина)	3700	592	600	600	500
Свинина, птица и продукты из них	3700	592	600	370	180
Картофель	3700	592	370	100	80
Хлеб и хлебобулочные изделия	–	370	185	74	40
Мука, крупы, сахар	–	370	370	100	60
Жиры растительные	7400	185	185	185	40
Жиры животные и маргарин	7400	185	185	185	100
Фрукты	–	–	185	185	40
Садовые ягоды	–	185	185	185	70
Овощи и корнеплоды	–	185	185	100	100
Консервированные продукты из овощей и фруктов	–	185	185	74	74
Дикорастущие ягоды и их консервированные продукты	–	3700	185	185	185
Грибы свежие	–	185	185	370	370
Грибы сушеные	–	3700	3700	3700	2500
Продолжение таблицы 1					
Специализированные продукты детского питания	–	37	37	37	37
Прочие продукты питания	–	592	370	370	370
Для стронция-90					
Вода питьевая	–	0,37	0,37	0,37	0,37
Молоко натуральное	–	3,7	3,7	3,7	3,7
Картофель	–	–	3,7	3,7	3,7
Хлеб, хлебопродукты	–	1,85	3,7	3,7	3,7
Детское питание	–	1,85	1,85	1,85	1,85

Для продуктов питания, потребление которых составляет менее 5 кг/год на человека (специи, чай, мед и др.), устанавливаются допустимые уровни в 10 раз более высокие, чем величины для прочих пищевых продуктов.

К специализированным продуктам питания (в частности, детскому питанию) относятся продукты промышленного производства, вырабатываемые по нормативной документации на продукты детского питания и имеющие специальную маркировку, а также продукция

детских молочных кухонь. Для колбасных, мясных изделий и мясных консервов, в рецептуры которых входит конина, мясо диких животных, устанавливаются величины, как для говядины. Для макаронных изделий устанавливаются такие же величины, как для хлеба и хлебобулочных изделий.

Радиационный мониторинг и радиационный контроль

Радиационный мониторинг – это система длительных регулярных наблюдений с целью оценки состояния радиационной обстановки, а также прогноза изменения ее в будущем.

Радиационный мониторинг является составной частью Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь. В систему радиационного мониторинга входит широкая сеть пунктов наблюдений и аккредитованных лабораторий.

Объектами наблюдений при проведении радиационного мониторинга являются атмосферный воздух, почва, поверхностные воды.

Радиационный мониторинг атмосферного воздуха. В настоящее время функционирует 41 пункт наблюдений радиационного мониторинга по измерению мощности дозы гамма-излучения, 24 пункта наблюдений за радиоактивными выпадениями из атмосферы, 7 пункта наблюдений за радиоактивными аэрозолями приземного слоя атмосферы.

На реперных точках пунктов наблюдений ежедневно в автоматическом режиме проводится измерение МД (мощности дозы) гамма-излучения. Анализ результатов измерения МД на сети радиационно-экологического мониторинга показывает, что уровни, превышающие доаварийные значения, зарегистрированы в городах, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения: Брагин, Наровля, Славгород, Хойники, Чечерск.

На остальной территории МД не превышает уровень естественного гамма-фона (до 0,20 мкЗв/ч). В областных городах среднегодовой уровень МД находится в пределах от 0,10 до 0,12 мкЗв/ч.

Радиационный мониторинг поверхностных вод проводится на 6 крупных и средних реках Беларуси, водосборы которых подверглись радиоактивному загрязнению в результате аварии на Чернобыльской АЭС: Днепр (г. Речица), Припять (г. Мозырь), Сож (г. Гомель), Ипуть (г. Добруш), Беседь (д. Светиловичи), Нижняя Брагинка (д. Гдень).

Радиационный мониторинг почв проводится на сети пунктов наблюдений, включающей реперные площади (РП) и ландшафтно-геохимические полигоны (ЛГХП). Многолетние наблюдения за процессами вертикальной миграции радионуклидов чернобыльского происхождения проводятся на сети ЛГХП, расположенных в типичных ландшафтно-геохимических условиях в зонах с различными уровнями загрязнения цезием-137 и стронцием-90. Это позволяет оценить динамику миграционных процессов в различных типах почв. Наблюдения на реперных площадках позволяют провести оценку долговременных изменений радиационной обстановки на территории Республики Беларусь.

В Республике Беларусь создана современная автоматизированная система контроля радиационной обстановки в зонах наблюдения АЭС сопредельных государств (АСКРО) (рис. 1).

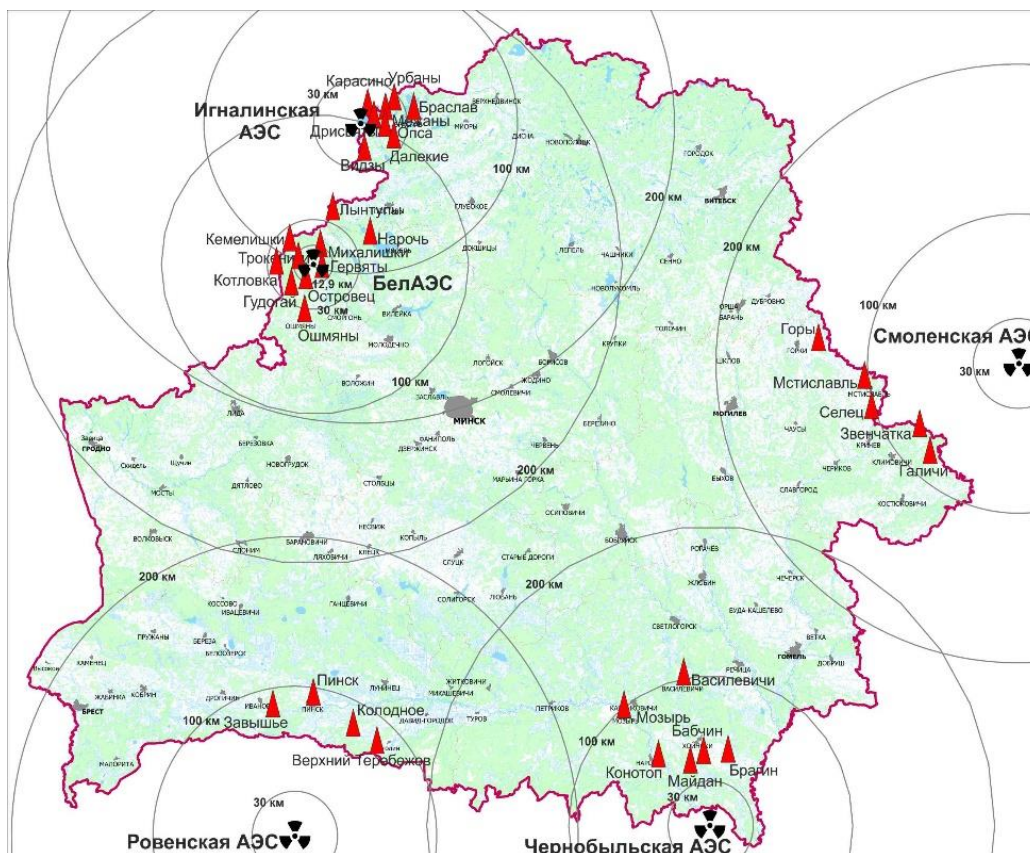


Рисунок 1. Схема размещения автоматизированных пунктов измерения (АПИ) АСКРО Белгидромета. Источник: <https://rad.org.by>.

В настоящее время функционирует пять АСКРО. Четыре из них – в районе влияния АЭС сопредельных государств (Чернобыльской, Игналинской, Ровенской и Смоленской), пятая – в районе Белорусской атомной электростанции (БелАЭС). Всего в Беларуси 32 автоматических пункта наблюдений АСКРО функционирует в двух основных режимах – нормальном и аварийном.

В нормальном режиме автоматические пункты измерения (АПИ) и локальные центры реагирования (ЛЦР) постоянно производят циклический опрос всех датчиков. Интервал по умолчанию – 10 минут.

При превышении показаний допустимых значений, зафиксированных на одном или нескольких АПИ или ЛЦР, происходит инициированный сброс информации в сеть и перевод всей системы в аварийный режим работы.

Радиационный контроль – комплекс административных, организационных, технических и правовых мер, направленных на снижение вредного воздействия радиации на население и другие категории облучаемых лиц, минимизацию последствий облучения населения республики от загрязнения окружающей

среды радиоактивными веществами в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС и выбросов АЭС сопредельных государств.

Радиационному контролю подлежат:

- радиационные характеристики источников излучения, выбросов в атмосферу, жидких и твердых радиоактивных отходов;
- радиационные факторы, создаваемые технологическим процессом и в окружающей среде;
- радиационные факторы на загрязненных территориях и в зданиях с повышенным уровнем природного облучения;
- уровни облучения персонала и населения от всех источников излучения, на которых распространяется действие нормативно-гигиенических документов.

Основными контролируемыми параметрами являются:

- годовая эффективная и эквивалентная дозы;
- поступление радионуклидов в организм и их содержание в организме для оценки годового поступления;
- объемная или удельная активность радионуклидов в воздухе, воде, продуктах питания, строительных материалах и др.;
- радиоактивное загрязнение кожных покровов, одежды, обуви, рабочих поверхностей;
- доза и мощность дозы внешнего излучения;
- плотность потока частиц и фотонов.

Для оперативного контроля всех параметров устанавливаются контрольные уровни.

При возникновении радиационной аварии:

- контроль за развитием аварии, защитой персонала осуществляется администрацией данной организации;
- контроль за облучением населения осуществляется местными органами власти и государственным надзором за радиационной безопасностью.

Согласно Постановлению Совета Министров Республики Беларусь от 20 февраля 2020 г. №102 «Положение о контроле радиоактивного загрязнения» (в ред. от 30.12.2020 № 772, от 23.04.2021 № 247, от 25.03.2022 № 175), система контроля радиоактивного загрязнения функционирует на республиканском, ведомственном и производственном уровнях.

На республиканском уровне функционирование системы контроля радиоактивного загрязнения обеспечивается:

– Министерством по чрезвычайным ситуациям (координация деятельности по обеспечению функционирования системы контроля радиоактивного загрязнения, согласование планов радиационного обследования сельскохозяйственных земель, контролю радиоактивного загрязнения и финансированию соответствующих мероприятий в рамках государственных программ по преодолению последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС).

– Министерством здравоохранения (оценка эффективных доз облучения населения и контроль индивидуальных доз облучения граждан, обусловленных катастрофой на Чернобыльской АЭС, контроль радиоактивного загрязнения

пищевых продуктов, дикорастущих растений и продукции охоты и рыболовства, используемых гражданами для собственного потребления).

- Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды (оценка радиационной обстановки на территории Республики Беларусь, контроль радиоактивного загрязнения территорий населенных пунктов и объектов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения, ведение базы данных по результатам контроля радиоактивного загрязнения территорий, населенных пунктов и объектов Республики Беларусь);

- Государственным комитетом по стандартизации (обеспечивается государственный метрологический надзор, включая надзор за применением средств измерений и стандартных образцов, методик (методов) измерений, аккредитация подразделений радиационного контроля, оценки качества выполнения измерений подразделениями радиационного контроля).

На ведомственном уровне функционирование системы контроля радиоактивного загрязнения обеспечивается:

- Министерством сельского хозяйства и продовольствия (обеспечивается контроль радиоактивного загрязнения почв сельскохозяйственных земель, проведение почвенно-агрохимических исследований, контроль живых животных (крупный рогатый скот), продуктов животного и растительного происхождения, сырья, производимых сельскохозяйственными организациями, контроль организаций, включенных в государственную ветеринарную службу);

- Министерством лесного хозяйства (контроль радиоактивного загрязнения лесного фонда, лесной продукции);

- Министерством жилищно-коммунального хозяйства (контроль радиоактивного загрязнения питьевой воды и объектов жилищно-коммунального хозяйства, в том числе зольных отходов);

- Министерством энергетики (контроль радиоактивного загрязнения местных видов топлива, используемых организациями, входящими в его систему, а также образующихся от них зольных отходов);

- Белорусским республиканским союзом потребителей (контроль радиоактивного загрязнения сельскохозяйственной продукции, пищевых продуктов, заготавливаемых перерабатывающими организациями, учредителем которых он является, либо которые входят в его состав и производимой ими продукции);

- Другими республиканскими органами государственного управления и иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь, обеспечивающими контроль радиоактивного загрязнения.

На производственном уровне функционирование системы контроля радиоактивного загрязнения обеспечивается:

- Организациями, индивидуальными предпринимателями и иными гражданами, осуществляющими производство, заготовку (закупку) и переработку в целях реализации, а также реализацию сельскохозяйственной продукции и пищевых продуктов. Организации индивидуальные

предприниматели и иные граждане обеспечивают проведение контроля радиоактивного загрязнения путем заключения договоров на проведение контроля радиоактивного загрязнения с организациями, имеющими в своем составе подразделения радиационного контроля.

Контроль радиоактивного загрязнения на производственном уровне осуществляется на основе схем радиационного контроля, разрабатываемых подразделением радиационного контроля и утверждаемых руководителем организации, в составе которой создано подразделение радиационного контроля, и (или) заказчиком по договору на проведение контроля радиоактивного загрязнения на основании «Положение о контроле радиоактивного загрязнения».

Продукция, произведенная на территории радиоактивного загрязнения и подлежащая реализации, в обязательном порядке подлежит контролю радиоактивного загрязнения и сопровождается документом, подтверждающим соответствие содержания в ней радионуклидов допустимым уровням.

Контроль радиоактивного загрязнения подлежит каждая партия дикорастущих ягод и грибов, мяса диких животных, произведенная (заготовленная) на всей территории Республики Беларусь.

Республиканские органы государственного управления и иные государственные организации, подчиненные Правительству, обеспечивающие контроль радиоактивного загрязнения представляют в Департамент по ядерной и радиационной безопасности МЧС по его запросу информацию о результатах контроля радиоактивного загрязнения. Информация о результатах контроля радиоактивного загрязнения гражданам, организациям и индивидуальным предпринимателям представляется Департаментом.

Меры защиты от радиационного воздействия после аварии на АЭС

Для Белорусской АЭС устанавливаются следующие зоны аварийного реагирования:

- зона предупредительных мер (далее – ЗПМ) – радиус 3 км. Защитные меры в пределах ЗПМ принимаются до или вскоре после выброса радиоактивного материала или облучения с учетом создавшейся обстановки;
- зона планирования срочных защитных мер (далее – ЗПСМ) – радиус 15 км. Защитные меры в пределах ЗПСМ выполняются на основе данных радиационного мониторинга окружающей среды или с учетом создавшейся обстановки.

Зоны определяются как территории приблизительно круглой формы с центром окружностей, совпадающим с геометрическим центром отрезка, соединяющего устья вентиляционных труб энергоблоков № 1 и 2 Белорусской АЭС. Границы зон определяются местными ориентирами (дорогами, реками, границами населенных пунктов) для обеспечения легкой идентификации в процессе реагирования. Границы зон графически отражены на карте. Всего в ЗПМ (3 км) расположено 8 населенных пунктов, в ЗПСМ (15 км) – 136.

Срочные меры защиты населения в случае радиационной аварии включают:

- оповещение населения о радиационной обстановке;
- **йодную профилактику в первые часы после аварии;**
- дозиметрический контроль радиационной обстановки и ее прогнозирование;
- эвакуацию в защитные сооружения;
- герметизацию жилых помещений;
- защиту органов дыхания (противогазы, респираторы, подручные средства);
- ограничение свободного доступа населения на территории с высокими уровнями радиоактивного загрязнения, ограничение или прекращение на ней хозяйственной деятельности;
- исключение или ограничение потребления пищевых продуктов, загрязненных радионуклидами;
- меры по снижению содержания радионуклидов в сельскохозяйственном сырье и продуктах переработки.
- обеспечение здорового питания в условиях радиации (привозные чистые продукты);
- организацию медицинской помощи пострадавшим от радиации и проведение лечебно-профилактических и санитарно-гигиенических мероприятий.

Йодная профилактика – йодное блокирование щитовидной железы путем введения лекарственного препарата стабильного йода для предотвращения или уменьшения поглощения радиоактивных изотопов йода щитовидной железой при угрозе или возникновении радиационной аварии, которая может привести (привела) к выбросу радиоактивного йода.

Основным препаратом стабильного йода для проведения йодной профилактики являются таблетки **калия йодида** (табл.2).

Таблица 2. Разовая доза препарата стабильного йода в зависимости от возрастной группы

№ п/п	Возрастная группа	Доза калия йодида, мг	Фракция таблетки, содержащей 125 мг йода	Фракция таблетки, содержащей 40 мг йода
1	Новорожденные до 1 месяца (для детей на искусственном вскармливании)	15,625	1/8	1/2
2	Дети от 1 месяца до 3 лет	31,25	1/4	1
3	Дети от 3 лет до 12 лет	62,5	1	1,5
4	Взрослые и подростки старше 12 лет	125	1	3

Таблица 3. Продолжительность приема препаратов стабильного йода*

№п/п	Группы населения, возраст	Путь поступления радиоактивного йода	Продолжительность приема
1	Дети до 1 года	Ингаляционный, пероральный	Однократно
2	Дети от 1 года до 3 лет	Ингаляционный, пероральный	Однократно, допускается повторный прием (через 24 часа)
	Дети от 3 лет до 18 лет, взрослые (до 45 лет)	Ингаляционный	Однократно, допускается повторный прием (через 24 часа) до 5 дней
4	Взрослые (старше 45 лет)	Ингаляционный	Однократно, допускается повторный прием (через 24 часа)
5	Взрослые (старше 60 лет)	Ингаляционный	Однократно
6	Беременные	Ингаляционный	Однократно
7	Кормящие	Ингаляционный	Однократно

Резервным препаратом стабильного йода является 5 %-ная спиртовая настойка йода (табл.4).

Таблица 4. Разовая доза резервного препарата стабильного йода в форме 5%-ной спиртовой настойки йода в зависимости от возрастной группы

5%-ная спиртовая настойка йода	Возрастная группа		
	Взрослые, включая беременных и кормящих женщин, и дети старше 14 лет	Дети от 5 до 14 лет	Дети до 5 лет
	1 мл или <u>44 капли</u> в 1/2 стакана молока или воды	22 капли в 1/2 стакане молока или воды	Не рекомендуется

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите основные нормативные документы, регламентирующие требования радиационной безопасности.
2. Укажите допустимые пределы доз облучения на территории Республики Беларусь для персонала и населения.
3. Как проводится радиационный мониторинг в Республике Беларусь?

4. *Как проводится радиационный контроль в Республике Беларусь?*
5. *Назовите срочные меры защиты от радиационного воздействия после аварии на АЭС.*
6. *Назовите долгосрочные меры защиты от радиационного воздействия после аварии на АЭС.*
7. *Что понимают под йодной профилактикой?*
8. *Назовите препараты стабильного йода и их дозировку для проведения йодной профилактики*

II. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Для закрепления учебного материала на практических и семинарских занятиях используются традиционные и современные инновационные образовательные технологии:

- практические и семинарские занятия с обсуждением подготовленных студентами докладов и эссе
- учебные фильмы с обсуждением в аудитории;
- проблемные семинары по актуальным темам;
- бинарные интерактивные занятия совместно с работниками РОЧС г. Минска
- совместные занятия с сотрудниками Октябрьской районной организации Белорусского общества Красного Креста г. Минска по оказанию первой помощи пострадавшему;
- ролевые и ситуационные игры (питание в условиях радиации. Готовим «Обед без стронция» (ролевая игра). Безопасность работы в офисе (ситуационная игра).

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

ЗАНЯТИЕ 1. ОЦЕНКА ХИМИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ ПРИ АВАРИИ С ВЫБРОСОМ АВАРИЙНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНОГО ВЕЩЕСТВА (АХОВ)

Цель работы – изучить основные параметры очага химического загрязнения и освоить методику оценки последствий аварии на химически опасном объекте.

Порядок выполнения работы:

- 1) Законспектировать общие сведения по параметрам зоны химического загрязнения.
- 2) Рассчитать параметры зоны химического загрязнения по заданию, выданному преподавателем.
- 3) Оформить отчет в форме таблицы.

Литература для подготовки: Ковалевич, З. С. Безопасность жизнедеятельности человека : учеб.-метод. пособие / З. С. Ковалевич, С. В. Савченко, С. Е. Головатый. – Минск : Междунар. ун-т «МИТСО», 2021. – С. 56.

ЗАНЯТИЕ 2. ДЕЙСТВИЯ НАСЕЛЕНИЯ В ОЧАГЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО И ХИМИЧЕСКОГО ПОРАЖЕНИЯ

Цель работы: изучить основные характеристики очагов химического и биологического загрязнения. Изучить мероприятия и действия при угрозе и возникновении биологического и химического загрязнения.

Последовательность выполнения заданий:

1. Обсудить и дать оценку докладов по темам:
 - Характеристика очага биологического загрязнения.

- Особо опасные инфекционные болезни.
- Способы защиты в очаге биологического загрязнения.
- Характеристика очага химического загрязнения.
- Характеристика основных аварийно химически опасных веществ (АХОВ).
- Способы защиты в очаге химического загрязнения.
- Первая помощь пострадавшему при отравлении аммиаком, хлором.
- Первая помощь пострадавшему при отравлении соляной и азотной кислотой.
- Действие населения в зоне загрязнения ртутью.

2. Изучить средства индивидуальной защиты в очагах химического и биологического загрязнения. Научиться правильно определять размер гражданского противогаза ГП 5.

Литература для подготовки: Ковалевич, З. С. Безопасность жизнедеятельности человека : практикум / З. С. Ковалевич, В. Н. Босак. – Минск : МИТСО, 2024. – С. 249.

ЗАНЯТИЕ 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЗДАНИЯХ. ПЕРВИЧНЫЕ СРЕДСТВА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Цель работы: изучить нормативы по категорированию помещений по взрыво- и пожароопасности, мероприятия по профилактике пожаров на производстве и способы защиты людей при возникновении пожара в помещении.

Последовательность выполнения заданий:

1. Изучить требования нормативных документов и общие положения.
2. Рассчитать время эвакуации людей из производственного помещения согласно заданию (по вариантам), выданному преподавателем.
3. Сделать выводы и предложить рекомендации по усовершенствованию системы пожарной безопасности объекта.
4. Изучить правила поведения во время пожара.
5. Изучить первичные средства пожаротушения, правила пользования огнетушителем. Научиться пользоваться огнетушителем.

Литература для подготовки: Ковалевич, З. С. Безопасность жизнедеятельности человека : практикум / З. С. Ковалевич, В. Н. Босак. – Минск : МИТСО, 2024. – С. 270.

ЗАНЯТИЕ 4. ОКАЗАНИЕ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШЕМУ В ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

Цель работы: изучить основные способы оказания первой помощи пострадавшему в чрезвычайной ситуации (ЧС).

Последовательность выполнения заданий:

1. Обсудить и дать оценку докладов по оказанию первой помощи при:
 - обмороке;
 - обморожении;

термическом ожоге;
отравлении (пищей, медикаментами, угарным газом);
кровотечении из носа;
ушибе, вывихе, переломе конечностей;
укусе дикими и чужими домашними животными (собаки, кошки).

Примечания:

1. Каждую тему готовят два человека («пострадавший» и «спасатель»).
2. Необходимо продемонстрировать навыки оказания первой помощи «пострадавшему».

Литература для подготовки: Ковалевич, З. С. Безопасность жизнедеятельности человека : практикум / З. С. Ковалевич, В. Н. Босак. – Минск : МИТСО, 2024. – С. 301.

ЗАНЯТИЕ 5. МЕРЫ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ ОТ РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ АВАРИЯХ НА АЭС

Цель работы: изучить срочные и долгосрочные меры защиты и правила действия населения при возникновении радиационной обстановки.

Последовательность выполнения заданий:

1. Обсудить и дать оценку докладов по темам:
 - Потенциальные угрозы возникновения радиационной обстановки.
 - Классификация ядерных аварий.
 - Радионуклидный состав выбросов ядерной аварии.
 - Срочные меры защиты населения: эвакуация, дезактивация людей, укрытие, защита органов дыхания, блокирование щитовидной железы (йодная профилактика).
 - Долгосрочные меры защиты населения: переселение, защитные мероприятия в агропромышленном комплексе, восстановительные меры.
 - Питание в условиях радиации
 - Нормативные правовые акты Республики Беларусь в области радиационной безопасности и защиты населения.
3. Рассчитать прогноз накопления радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в сельскохозяйственной продукции при разных уровнях радиоактивного загрязнения почв (по заданию преподавателя, в аудитории).

Литература для подготовки: Ковалевич, З. С. Безопасность жизнедеятельности человека : практикум / З. С. Ковалевич, В. Н. Босак. – Минск : МИТСО, 2024. – С. 322.

III. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

ТРЕНИРОВОЧНЫЕ ТЕСТЫ

Модуль 1. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций

1. Укажите техногенные ЧС:

- | | |
|------------------------|--------------------|
| 1. Холера; | 4. Авария на ХОО; |
| 2. Оползень; | 5. Засуха; |
| 3. Пожар на нефтебазе; | 6. ДТП за городом. |

2. Укажите радиационно-опасные объекты, расположенные вокруг Республики Беларусь:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| 1. Игналинская АЭС; | 4. Смоленская АЭС; |
| 2. Запорожская АЭС; | 5. Чернобыльская АЭС; |
| 3. Воронежская АЭС; | 6. Ровенская АЭС. |

3. Аварийно химически опасное вещество (АХОВ) – это:

1. Химическое вещество, обнаруженное на месте аварии.
2. Опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном разливе или выбросе которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях (токсодозах).
3. Вещество, применяемое для ликвидации химических аварий.
4. Все вещества, применяемые на предприятиях химической промышленности.

4. Мероприятия по предотвращению пожаров и взрывов:

1. Соблюдение технологических режимов производства.
2. Укрытие людей в убежище.
3. Установка автоматической системы пожарной сигнализации.
4. Содержание энергосистемы предприятия в исправном состоянии.
5. Наличие автоматических установок тушения пожара.
6. Выдача противогазов работающим.

5. Способы оповещения населения о ЧС:

1. С помощью автоматизированной системы централизованного оповещения с использованием: сирены, производственных гудков, речевой информации по государственному радио и телевидению, оповещению должностных лиц по служебным и квартирным телефонам.
2. Рассылка информации о ЧС каждому сотруднику по почте.
3. Собрание трудового коллектива и сообщение о случившейся ЧС.
4. Сообщение каждому сотруднику по телефону.

5. Позвонить по номеру 102.

6. Первая помощь при тепловом ударе (6):

1. Освободить от одежды.
2. Обернуть в мокрую простыню.
3. Дать пострадавшему выпить холодной воды со льдом.
4. Вынести в прохладное место.
5. Дать выпить жаропонижающее (аспирин, парацетамол).
6. К голове (в лобной и затылочной области) следует приложить холодные компрессы.
7. Обеспечить тепло и покой.
8. Дать пострадавшему выпить алкоголя или кофе.
9. Вызвать скорую помощь.

7. Надежность защиты персонала в ЧС определяют, учитывая следующие элементы:

1. Количество и защитные свойства защитных сооружений.
2. Общую вместимость защитных сооружений с учетом максимального количества работников, которых потребуется укрыть.
3. Наличие военизированной охраны на предприятии.
4. Обеспеченность персонала средствами индивидуальной защиты (СИЗ).
5. Обеспеченность персонала персональными компьютерами.
6. Состояние системы питьевого водоснабжения и возможности обеспечения продовольствием в чрезвычайных ситуациях;
7. Наличие средств для оказания первой помощи пострадавшим.
8. Надежность работы лифтов в многоэтажном здании.

8 Выберите правильные действия, находясь в автомобиле при урагане:

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1. Остановиться; | 3. Выйти из машины; |
| 2. Продолжать движение; | 4. Не покидать машину. |

9. Гражданская оборона (ГО) – это:

1. Система мероприятий по подготовке к защите и по защите населения, материальных и культурных ценностей на территории Республики Беларусь от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.
2. Добровольные дружины из граждан по охране общественного порядка.
3. Система мероприятий по защите источников воды, продовольствия, пищевого сырья, фуража, с.-х животных и растений от радиоактивного, химического и биологического заражения в военное время.
4. Службы безопасности в организациях и на предприятиях из гражданского населения.

10. Как избежать поражения током при попадании под шаговое напряжение?

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. Быстро убежать; | 3. Уходить гусиным шагом; |
| 2. Уходить широкими шагами; | 4. Прыжками на двух ногах. |

11. Признаки обморожения первой степени ушей, носа, щек:

1. Поврежденная кожа белая.
2. Поврежденная кожа красная.
3. Ощущение сильной боли.
4. Ощущение покалывания.
5. На коже образуются волдыри.
5. После легкого массажа кожа краснеет.
6. После легкого массажа кожа белеет.
7. Помутнение сознания.

12. Мероприятия по предотвращению пожаров и взрывов;

1. Соблюдение технологических режимов производства.
2. Укрытие людей в убежище.
3. Установка автоматической системы пожарной сигнализации.
4. Содержание энергосистемы предприятия в исправном состоянии.
5. Наличие автоматических установок тушения пожара.
6. Выдача противогазов работающим.

13. Действия в очаге поражения аммиаком (7 шагов):

1. Надеть противогаз.
2. Вынести пострадавшего из зоны заражения.
3. Находясь в многоэтажном здании подниматься на верхние этажи.
4. Находясь в многоэтажном здании спускаться в подвальные помещения.
5. Дать пострадавшему увлажненный кислород, нашатырный спирт;
6. Дать увлажненный кислород, пары уксусной кислоты.
7. Кожу и слизистые промыть водой и 2% раствором борной кислоты;
8. В глаза закапать 2-3 капли 30% раствора альбумида, в нос – теплое растительное масло.
9. Слизистые и кожу промывать 2% раствором пищевой соды 15 минут.
10. Можно проводить искусственное дыхание.
11. Нельзя проводить искусственное дыхание.

Модуль 2. Радиационная безопасность

1. Период полураспада – это:

1. Время, в течение которого активность радиоактивного вещества уменьшается в 2 раза;
2. Время, в течение которого количество облучаемых веществ уменьшается в 2 раза;
3. Время, в течение которого активность радиоактивного вещества увеличивается в 2 раза;
4. Время, в течение которого радиоактивное вещество становится неактивным.

2. С какой целью был создан Полесский Государственный радиационно-экологический заповедник?

1. С целью осуществления комплекса мероприятий по предотвращению выноса радионуклидов за пределы его территории, изучения состояния природных растительных комплексов, животного мира, ведения радиационно-экологического мониторинга, проведения радиобиологических исследований;
2. С целью проведения радиобиологических исследований растительного и животного мира;
3. С целью заготовки древесины в лесах и дальнейшей ее переработки.

3. Радиоустойчивость организма – это:

1. Устойчивость организма (или его тканей, органов и систем) к действию ионизирующих излучений;
2. Способность организма вырабатывать антитела к радиоактивному излучению;
3. Устойчивость организма (или его тканей, органов и систем) к отдельным радионуклидам.

4. Радиопротекторы – это:

1. Вещества природного или искусственного происхождения, обладающие радиозащитным эффектом и стимулирующие процессы восстановления клеток и молекул ДНК;
2. Вещества природного происхождения, обладающие лечебным эффектом и стимулирующие заживление ран;
3. Вещества природного или искусственного происхождения, стимулирующие размножение клеток в организме;
4. Радиоактивные вещества искусственного происхождения, замедляющие процессы метаболизма в организме.

5. При первоначальной плотности загрязнения территории цезием-137 (период полураспада которого 30 лет) в 20 Ки/км², какой она (плотность загрязнения) будет через:

1. 30 лет – 10 Ки/км²;
2. 60 лет – 5 Ки/км²;
3. 90 лет – 7 Ки/км²;
4. 120 лет – 24 Ки/км².

6. Допустимой дозой облучения персонала за год в Республике Беларусь принята доза:

- 1) 1 Зв; 2) 1 мЗв; 3) 10 мЗв; 4) 50 мЗв; 5) 20 мЗв.

7. Период полураспада газа радона-222 составляет:

- 1) – 2 суток; 2) – 3,8 суток; 3) – 4 года;
- 4) – 5,2 суток; 5) – 40 лет

8. Пути поступления радионуклидов в организм человека:

1. С пищевыми продуктами животного и растительного происхождения, водой, воздухом;
2. С пищевыми продуктами растительного происхождения, водой, воздухом;
3. С водой и воздухом;
4. Через одежду и кожу;
5. С пищевыми продуктами животного происхождения, водой, воздухом;
6. С пищевыми продуктами животного происхождения;
7. При медицинских обследованиях.

9. Цезий-137 – это:

1. Искусственно получаемый радиоизотоп при ядерных реакциях;
2. Природный радиоизотоп;
3. Топливо для ядерных реакторов; 4. Препарат для радиотерапии.

10. Перечислите зоны радиоактивного загрязнения земель в зависимости от плотности загрязнения радионуклидами (5 зон) и укажите правовой статус этих зон (виды хозяйственной деятельности в этих зонах):

- 1 Зона отчуждения (эвакуации);
- 2 Зона первоочередного отселения;
- 3 Зона частичного отселения;
- 4 Зона последующего отселения;
- 5 Зона проживания в радиусе 100 км от места аварии;
- 6 Зона проживания в радиусе 50 км от места аварии;
- 7 Зона с правом на отселение;
- 8 Зона проживания с периодическим радиационным контролем

11. Критические органы – это:

1. Жизненно важные органы, которые в данном диапазоне доз облучения повреждаются первыми;
2. Жизненно важные органы, которые в данном диапазоне доз облучения повреждаются последними;
3. Жизненно важные органы, которые в данном диапазоне доз облучения не повреждаются;
4. Жизненно важные органы, облучение которых приводит к развитию лучевой болезни;
5. Жизненно важные органы, облучение которых приводит к развитию онкологических заболеваний.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1. Понятие опасности. Классификация и источники опасностей.
2. Понятие безопасности. Принципы безопасности жизнедеятельности
3. Понятие чрезвычайной ситуации (ЧС). Классификация ЧС.
4. Природные чрезвычайные ситуации. Техногенные чрезвычайные ситуации.
5. Экологические и биолого-социальные чрезвычайные ситуации.
6. ЧС, характерные и наиболее вероятные для Республики Беларусь.
7. Эпизоотии и эпифитотии в Беларуси. Эпидемии. Борьба с эпидемиями в мире и в Республике Беларусь.
8. Аварии на транспорте. Причины аварий.
9. Современные средства массового поражения.
10. Поражающие факторы ядерного взрыва.
11. Прогнозирование и предупреждение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.
12. Первая помощь пострадавшим в ЧС природного и техногенного характера.
13. Первая помощь пострадавшим в бытовых условиях.
14. Цель, задачи и структура государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ГСЧС).
15. Силы и средства ликвидации ЧС.
16. Режимы функционирования ГСЧС.
17. Права и обязанности граждан в ЧС.
18. Гражданская оборона (ГО). Основные задачи.
19. Какие элементы включает понятие «надежность защиты персонала в ЧС»?
20. Оповещение граждан о чрезвычайных ситуациях. Сигналы оповещения в мирное и военное время. Технические средства оповещения.
21. Международные террористические организации.
22. Террористические и экстремистские организации, запрещенные в

Республике Беларусь.

23. Защита населения и объектов в условиях международного терроризма.
24. Понятие устойчивости объекта и устойчивости работы объекта в ЧС.
25. Понятие радиоактивности. Период полураспада.
26. Дозиметрические величины и единицы их измерения.
27. Виды и источники ионизирующих излучений.
28. Земная радиация. Проблема радона в окружающей среде.
29. Антропогенные источники ионизирующих излучений.
30. Биологическое воздействие радиации на организм человека.

Радиочувствительность организма. Критические органы. Внешнее и внутреннее облучение организма.

31. Детерминированные и стохастические эффекты воздействия ионизирующих излучений. Лучевая болезнь.

32. Радиационная обстановка в Республике Беларусь после аварии на Чернобыльской АЭС (ЧАЭС). Назовите основные радионуклиды чернобыльского выброса.

33. Экологические последствия аварии на ЧАЭС.

34. Экономические последствия аварии на ЧАЭС.

35. Социально-психологические последствия аварии на ЧАЭС.

36. Пути поступления радионуклидов в организм человека.

37. Мероприятия по снижению накопления радионуклидов в продуктах питания.

38. Общие принципы питания в условиях радиации.

39. Основные принципы радиационной безопасности.

40. Международные организации по радиационной безопасности.

41. Основные нормативные документы Республики Беларусь в области радиационной безопасности.

42. Назовите зоны радиоактивного загрязнения территории Республики Беларусь после катастрофы на ЧАЭС (5 зон) и укажите правовой режим в каждой зоне.

43. Полесский государственный радиационно-экологический заповедник, цель создания и задачи.

44. Международное сотрудничество в ликвидации последствий аварии на ЧАЭС.

45. Реабилитация загрязненных радионуклидами территорий в Республике Беларусь. Рекомендации по ведению сельскохозяйственного производства на территории радиоактивного загрязнения Республики Беларусь (основные положения).

IV. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЯМ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Босак, В. Н. Безопасность жизнедеятельности человека : учебник / В. Н. Босак, З. С. Ковалевич. – Минск : РИВШ, 2023. – 404 с.
2. Ковалевич, З. С. Безопасность жизнедеятельности человека : практикум / З. С. Ковалевич, В. Н. Босак. – Минск : МИТСО, 2024. – 380 с.
3. Ковалевич, З. С. Безопасность жизнедеятельности человека : учеб.-метод. пособие / З. С. Ковалевич, С. В. Савченко, С. Е. Головатый. – Минск : Междунар. ун-т «МИТСО», 2021. – 164 с.
4. Ерёмин, А. П. Инженерная защита населения в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие для учреждений высшего образования / А. П. Ерёмин, А. Д. Булва. – Минск : УГЗ, 2019. – 137 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

5. Акулич, М. П. Порядок обеспечения и расчет потребности средств индивидуальной защиты : метод. указания / М. П. Акулич [и др.]. – Горки : БГСХА, 2022. – 26 с.
6. Босак, В. Н. Безопасность жизнедеятельности человека. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций : курс лекций / В. Н. Босак [и др.]. – Горки : БГСХА, 2021. – 97 с.
7. Босак, В. Н. Оказание доврачебной помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве : метод. указания / В. Н. Босак [и др.]. – Горки : БГСХА, 2022. – 46 с.
8. Бурак, И. И. Радиационная медицина : пособие : в 2 ч. / И. И. Бурак [и др.]. – Витебск : ВГМУ, 2018. – Ч. 1. – 206 с.
9. Журнал «Вопросы радиационной безопасности» [сайт]. – URL: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=9578 (дата обращения 10.05.2026).
10. Журнал «Ядерная и радиационная безопасность» [сайт]. – URL: <https://nrs-journal.ru/?ysclid=lmrwa0pn3d862480311> (дата обращения 10.04.2026).
11. Лещина, Н. Ю. Радиоэкология: курс лекций / Н. Ю. Лещина, И. И. Сергеева, А. М. Добродькин. – Горки : БГСХА, 2022. – Ч. 1. – 132 с.
12. Научно-технический журнал «Радиоактивные отходы» [сайт]. – URL: <https://radwaste-journal.ru> (дата обращения 10.04.2026).
13. Научный журнал «Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси» [сайт]. – URL: <https://ucp.by/activity/nauchnaya/nauchnyy-zhurnal-vestnik-universiteta-grazhdanskoy-zashchity-mchs-belarusi> (дата обращения 25.03.2026).
14. Научный журнал «Радиационная медицина» [сайт]. – URL: <https://www.radhyg.ru/jour/> (дата обращения 25.03.2026).
15. Сачивко, Т. В. Радиометрия и дозиметрия : курс лекций / Т. В. Сачивко, Ю. В. Азаренко. – Горки : БГСХА, 2018. – Ч. 2. – 89 с.

16. Цайц, М. В. Действия сводной команды объекта по организации и проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ : метод. указания / М. В. Цайц [и др.]. – Горки : БГСХА, 2022. – 43 с.

17. Цайц, М. В. Защитные сооружения гражданской обороны : метод. указания / М. В. Цайц [и др.]. – Горки : БГСХА, 2023. – 31 с.

18. Цайц, М. В. Оценка радиационной обстановки после аварии на радиационно-опасном объекте или ядерного взрыва : метод. указания / М. В. Цайц [и др.]. – Горки : БГСХА, 2021. – 32 с.

19. Цайц, М. В. Правила поведения в чрезвычайных ситуациях : метод. указания / М. В. Цайц [и др.]. – Горки : БГСХА, 2019. – 52 с.

20. Чернуха, Г. А. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность : практикум / Г. А. Чернуха [и др.]. – Минск : РИВШ, 2023. – 192 с.

НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ

21. Об утверждении Концепции национальной безопасности Республики Беларусь Решение Всебелорусского народного собрания от 25 апреля 2024 г. № 5 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 26.04.2024, 1/21360 [сайт]. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=P924v0005> (дата обращения 10.04.2026).

22. Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий, вступила в силу 19 апреля 2000 года, для Республики Беларусь – 23 сент. 2003 г. [сайт]. – URL: <http://ecoinfo.bas-net.by> (дата обращения 10.05.2026).

23. О борьбе с терроризмом: Закон Респ. Беларусь, 3 янв. 2002 г., № 185-З: в ред. Закона Респ. Беларусь 9 января 2006 г. № 97-З / Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2002 г., № 6, 2/[сайт]. – URL: <https://etalonline.by/document/?regnum=N10600097> (дата обращения 06.03.2026).

24. О гражданской обороне: Закон Респ. Беларусь, 27 нояб. 2006 г., № 183-З: в ред. Закона Респ. Беларусь от 17.07.2020 г. / Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2006 г., № 201, 2/1280 [сайт]. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=N10600183> (дата обращения 20.02.2026).

25. О пожарной безопасности: Закон Республики Беларусь от 11 ноября 2019 г., № 251-З: измен и доп. от 30 декабря 2022 г. № 228-З [сайт]. – URL: <https://etalonline.by> (дата обращения 20.02.2026).

26. О государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций: постановление Совета Министров от 10 апреля 2001 г., № 495 : изм. от 28 мая 2020 г., № 324, от 9 января 2023 г. № 13 [сайт]. – URL: <https://etalonline.by> (дата обращения 20.02.2026).

27. О массовых мероприятиях в Республике Беларусь: Закон Республики Беларусь от 30.12.1997 г., № 114: изм. и доп. от 17июля 2023 г. №292-З [сайт]. – URL: <https://etalonline.by/document/?regnum=h19700114&ysclid=mp0wu8z3am4029708> (дата обращения 02.02.2026).

28. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Закон Респ. Беларусь, 5 мая 1998 г., № 141-3: в ред. Закона Респ. Беларусь от 17.07.2020 г. [сайт]. – URL: <https://gosatomnadzor.mchs.gov.by> (дата обращения 03.02.2026).

29. О чрезвычайном положении: Закон Респ. Беларусь, 24 июня 2002 г. № 117-3 : в ред. от 17 июля 2023 г. №292- 3. /Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2010 г., № 15, 2/1666) [сайт]. – URL: <https://etalonline.by/document/?regnum=h10200117> (дата обращения 03.02.2026).

30. Об утверждении Инструкции о классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 3 августа 2023 г. № 46 / Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь 14 декабря 2023 г. № 8/40806 [сайт]. – URL: <https://www.otsz.by/otsz/2024/01/03.08.2023%20%E2%84%96%2046> (дата обращения 03.02.2026).

31. Об утверждении Положения о системе оповещения населения, органов управления и сил Государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны: постановление Совета Министров Республики Беларусь, 28 нояб. 2014 г., № 1118 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 03.12.2014, 5/39765 [сайт]. – URL <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=C21401118> (дата обращения 26.04.2026).

32. ТКП 304-2011 Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций. общие положения. Порядок функционирования системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций: утвержден и введен в действие постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 8 апреля 2011 г. № 24 [сайт]. – URL: <https://mchs.gov.by/upload/iblock/c3b/c3ba9d2321e33b9821a0e852ebb2e498.pdf> (дата обращения 26.04.2026).

33. Защитные сооружения гражданской обороны. Строительные нормы Республики Беларусь СН 2.02.08-2020: Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь [сайт]. – URL: <https://fireplan.by/document/snzsgo.pdf> (дата обращения 26.04.2026).

34. О борьбе с терроризмом: Закон Респ. Беларусь от 3 янв. 2002 г. № 77-3, измен. и доп. от 3 января 2024 г. № 337-3: Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [сайт]. – Минск, 2023-2026. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=H10200077> (дата обращения 24.04.2026).

35. Перечень организаций и физических лиц, причастных к террористической деятельности от 22.05.2026. – URL: https://t.me/KGB_BY_channel/70 (дата обращения 01.06.2026).

36. Рекомендации по действиям в чрезвычайных и экстремальных ситуациях – URL: <https://adu.by/images/2023/obr/rekom-po-dejstv-chrezv-exyrem-situaciyah.pdf> (дата обращения 26.04.2026).

37. О ядерной безопасности : конвенция международного агентства по атомной энергии от 17 июня 1994 г., вступила в силу 24 октября 1996 года; для Республики Беларусь – 27 января 1999 года [сайт]. – URL: <https://www.un.org/ru> (дата обращения 26.04.2026).

38. О радиационной безопасности : Закон Республики Беларусь от 18 июня 2019 г. № 198-З, в ред. от 10 октября 2022 г. № 208-З / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 13.10.2022, 2/2928 [сайт]. – URL: <https://gosatomnadzor.mchs.gov.by> (дата обращения 26.04.2026).

39. Об утверждении норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности: постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 19 октября 2020 г. № 42: измен и доп. от 26 ноября 2021 г. № 79 [сайт]. – URL: <https://gosatomnadzor.mchs.gov.by> (дата обращения 26.04.2026).

40. Объединенная конвенция Международного агентства по атомной энергии «О безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами» (05.09.1997 г. Вена, вступила в силу для Респ. Беларусь 24 февраля 2003 года // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь, 20 августа 2003 г. №3/864 [сайт]. – URL <http://ecoinfo.bas-net.by> (дата обращения 10.02.2026).

41. О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий : Закон Республики Беларусь от 6 января 2009 г., № 9-З : в ред. Законов Республики Беларусь от 27.12.2010 № 224-З, от 13.12.2011 № 325-З, от 22.12.2011 № 328-З, от 04.01.2014 № 106-З, от 14.07.2014 № 190-З, от 09.01.2017 № 14-З , от 17.07.2023 г. № 300-З [сайт]. – URL <https://etalonline.by> (дата обращения 10.02.2026).

42. О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС: Закон Республики Беларусь от 26 мая 2012 г., № 385-З : измен и доп. от 11 ноября 2019 г., № 252-З, 5 января 2022 г. № 148-З [сайт]. – URL <https://etalonline.by> (дата обращения 10.02.2026).

43. Стратегия обращения с отработавшим ядерным топливом Белорусской атомной электростанции: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 22.08.2019 г., № 558 [сайт]. – URL <http://government.by> (дата обращения 10.02.2026).

44. Государственная программа «АПК будущего» на 2026–2030 годы: постановление Совета Министров Республики Беларусь от 31.12.2025 г. №814 [сайт]. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=C22500814> (дата обращения: 15.04.2026).

Ссылки на учебные видеофильмы (МЧС Республики Беларусь)
<https://mchs.gov.by/multimediynye-materialy-obzh/mchs-roditelyam-i-pedagogam/video/vzroslym/>
<https://mchs.gov.by/multimediynye-materialy-obzh/video/obuchayushchie-videofilmy-i-uroki-ot-mchs-belarusi-/>