

Учреждение образования  
«Белорусский государственный университет культуры и искусств»

Факультет культурологии и социокультурной деятельности

Кафедра физического воспитания и спорта

СОГЛАСОВАНО  
Заведующий кафедрой  
П.А. Абрамович

\_\_\_\_\_ 2017г.

СОГЛАСОВАНО  
Декан факультета  
И.Н. Воронович

\_\_\_\_\_ 2017г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

**Безопасность жизнедеятельности человека**

Для всех специальностей

Составители:  
П.А. Абрамович  
Б.Т. Виленчик  
Я.Л. Мархоцкий

Рассмотрено и утверждено  
на заседании Совета университета 23 мая 2017г.  
протокол № 9

Составители:

*Абрамович П.А., заведующий кафедрой физического воспитания и спорта УО «Белорусский государственный университет культуры и искусств»;*

*Виленчик Б.Т., доцент кафедры физического воспитания и спорта УО «Белорусский государственный университет культуры и искусств», кандидат медицинских наук, доцент;*

*Мархоцкий Я.Л., профессор кафедры физического воспитания и спорта УО «Белорусский государственный университет культуры и искусств», кандидат медицинских наук, профессор*

Рецензенты:

*кафедра криминалистики учреждения образования «Академия Министерства внутренних дел Республики Беларусь» протокол №12 от 26.09.2017г.;*

*Криштаносова Е.А., доцент кафедры культурологии УО «Белорусский государственный университет культуры и искусств», кандидат культурологии, доцент.*

Рассмотрен и рекомендован к утверждению:

*Кафедрой физического воспитания и спорта*

*(протокол от 16 марта 2017 № 7);*

*Советом факультета культурологии и социокультурной деятельности*

*(протокол от 03 мая 2017 № 8)*

## СОДЕРЖАНИЕ

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| 1.  | ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....  | 4   |
| 2.  | ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....   | 10  |
| 2.1 | Рекомендуемая литература.....   | 10  |
| 2.2 | Конспект лекций.....  | 11  |
| 3.  | ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....  | 172 |
| 3.1 | Тематический и учебно-методический план.....  | 172 |
| 3.2 | Практикум .....   | 200 |
| 4.  | РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ.....   | 289 |
| 4.1 | Перечень теоретических вопросов для проведения зачёта .....   | 289 |
| 4.2 | Тестовые задания контроля знаний.....   | 292 |
| 5.  | ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....   | 301 |
| 5.1 | Типовая учебная программа .....   | 301 |
| 5.2 | Учебная программа .....   | 327 |
| 5.3 | Закон РБ № 183-З от 27.11.2006 «О гражданской обороне».....   | 339 |
| 5.4 | Закон РБ № 122-З от 05.01. 1998 г. «О радиационной безопасности населения».....   | 352 |
| 5.5 | Директива Президента Республики Беларусь № 3 от 14 июня 2007 г. «Экономия и бережливость — главные факторы экономической безопасности государства»..... | 376 |

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Интегрированная учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности человека» включает обязательные для изучения на первой ступени высшего образования в Республике Беларусь дисциплины: «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций», «Радиационная безопасность», «Основы экологии», «Основы энергосбережения», «Охрана труда», которые предусмотрены типовой программой «Безопасность жизнедеятельности человека» для учреждений высшего образования, утвержденной Министром образования Республики Беларусь 8.07.2013 г., регистрационный No ТД- 0И/ХМ1тш\.

Предметом изучения учебной дисциплины «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций» является система знаний о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, причинах возникновения, опасных факторов для жизни и здоровья людей, для объектов народного хозяйства и природной среды. Эта дисциплина, также рассматривает средства и способы защиты от чрезвычайных ситуаций и опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

Предметом изучения учебной дисциплины «Радиационная безопасность» является система знаний по охране здоровья человека, от вредного воздействия ионизирующих излучений.

Предметом изучения учебной дисциплины «Основы экологии» является система взаимоотношений живых организмов между собой и с окружающей средой.

Предметом изучения учебной дисциплины «Основы энергосбережения» является система знаний об энергетике, топливно-энергетических ресурсах Республики Беларусь.

Предметом изучения учебной дисциплины «Охрана труда» является система знаний обеспечения безопасных условий труда, выявления и предупреждения производственных несчастных случаев и профессиональных заболеваний.

## **Актуальность изучения интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека»**

Содержание интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» соответствует основным национальным интересам Республики Беларусь в экономической, социальной, экологической и других сферах жизнедеятельности. 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.

Антропогенная деятельность охватила почти всю биосферу, но непрерывно возрастающие противоречия между ее производственным потенциалом и неуклонным ростом общественных потребностей приобретают с каждым годом все более опасный характер. Так, строительство крупных городов приводит к разрушению и деградации природных экосистем, является одной из причин эрозии почвы и повышает риск экологических катаклизмов. Создание новых производств, интенсивное технологическое обновление базовых секторов экономики, рост количества предприятий требуют адекватных систем защиты населения от техногенных катастроф любого происхождения.

Современное общество вовлекло в производственный оборот огромное количество биологических, минерально-сырьевых, водных ресурсов и продолжает обогащать себя новейшими технологиями, обеспечивая условия для более высокой ступени своего развития. Этот процесс сопровождается высоким удельным потреблением энергии, основным источником которой является сжигание ископаемого топлива, истощением невозобновляемых природных ресурсов, промышленными выбросами и мощным потоком токсических синтетических отходов. Следствием экологического неблагополучия является неуклонный рост заболеваемости населения различных регионов мира. Негативное влияние на все сферы жизнедеятельности людей оказала крупнейшая техногенная катастрофа на Чернобыльской АЭС.

Глобальное изменение климата, связанное с увеличением концентрации двуокиси углерода, метана и других газов, загрязняющих атмосферу в результате антропогенной деятельности, увеличивает риск стихийных бедствий, угрожает биосфере и даже существованию цивилизации.

Совокупные масштабы непосредственных и косвенных потерь (людских, интеллектуальных, экономических и др.) от опасных факторов природных и техногенных чрезвычайных ситуаций возрастают с каждым годом и приближаются к критической отметке.

Согласно Концепции национальной безопасности Республики Беларусь, приоритетной стратегией деятельности в этой сфере на государственном уровне является обеспечение защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз. Реализацию данной стратегии призваны обеспечить специалисты с высшим образованием, способные к активным действиям по преобразованию окружающего мира на основе продуктивного диалога с природой и социумом, готовые к принятию ответственных управленческих решений.

Изучение интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» в учреждениях высшего образования страны осуществляется в рамках компетентностной модели подготовки специалиста. Содержание дисциплины имеет практико-ориентированный характер.

**Общие требования к формированию компетенций выпускника Белорусского государственного университета культуры и искусств и уровню освоения содержания дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека»**

Основной целью подготовки специалиста в Белорусском государственном университете культуры и искусств является формирование и развитие социально-профессиональной, практико-ориентированной компетентности, позволяющей сочетать академические, социально-личностные, профессиональные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности.

Выпускник должен обладать следующими академическими компетенциями:

- Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач в сфере профессиональной деятельности и в других областях, не связанных с ней непосредственно.
- Владеть исследовательскими навыками.
- Уметь работать самостоятельно.
- Владеть междисциплинарным подходом при решении задач.
- Иметь навыки, связанные с работой на компьютере.
- Выпускник должен иметь следующие социально-личностные компетенции:
  - Обладать качествами гражданственности.
  - Быть способным к социальному взаимодействию и проявлениям гуманизма.
  - Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
  - Владеть навыками здоровьесбережения.
  - Уметь работать в команде.
- Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями:
  - Быть готовым использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.
  - Владеть основными способами и средствами получения, хранения, переработки информации и навыками работы с компьютером как средством управления информацией.
  - Владеть основными способами защиты производственного персонала и населения от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций и опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.
  - Содействовать охране окружающей среды в сфере профессиональной деятельности, осуществлять контроль над рациональным использованием тепловой и электрической энергии.

- Знать и соблюдать законодательство в области охраны труда и правила техники безопасности на рабочем месте.
- Уметь самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности.

В результате освоения содержания интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» выпускник должен:

а) знать:

- чрезвычайные ситуации, характерные для Республики Беларусь, их классификацию и возможные последствия для жизни и здоровья людей, экономики страны и природной среды;
- законодательство в области пожарной и радиационной безопасности, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, гражданской обороны;
- основные принципы, средства и способы защиты от чрезвычайных ситуаций различного характера;
- порядок действий населения в условиях чрезвычайных ситуаций по сигналам оповещения и сигналам гражданской обороны;
- содержание мероприятий химической и радиационной защиты от последствий чрезвычайных ситуаций;
- порядок применения средств индивидуальной и коллективной защиты, первичных средств пожаротушения;
- назначение технических средств противопожарной защиты;
- ответственность за нарушение требований законодательства в области пожарной и радиационной безопасности, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;
- перечень состояний, требующих оказания первой помощи;
- объем и содержание мероприятий по оказанию первой помощи пораженным в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, при несчастных случаях на производстве и в быту;
- основы рационального природопользования, меры по предупреждению экологического неблагополучия биосферы;
- приоритетные направления энергосбережения;
- законодательство в области охраны труда.

б) уметь:

- осуществлять организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности в любой среде обитания (природной, производственной, бытовой, социальной и др.);
- анализировать ситуацию, распознавать источник опасности и предпринимать продуманные действия по спасению собственной жизни, жизни производственного персонала и уменьшению ущерба здоровью людей;
- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты, технические средства противопожарной защиты;

— оказывать первую помощь с использованием медицинских изделий (бинт марлевый медицинский, жгут кровоостанавливающий, пакет охлаждающий портативный и др.) и подручных средств пораженным в чрезвычайных ситуациях, при несчастных случаях на производстве и в быту при наличии угрозы для их жизни до прибытия скорой медицинской помощи;

— принимать меры по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов;

— содействовать внедрению энергосберегающих технологий, осуществлять контроль над рациональным использованием тепловой и электрической энергии;

— обобщать передовой опыт и пропагандировать идеи безопасности жизнедеятельности в производственном коллективе и в быту.

в) владеть:

— навыками защиты от опасных факторов чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, вредных и опасных производственных факторов;

— навыками в оказании первой помощи с использованием медицинских изделий и подручных средств пораженным в чрезвычайных ситуациях, при несчастных случаях на производстве и в быту при наличии угрозы для их жизни до прибытия скорой медицинской помощи.

### **Цель и задачи интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека»**

**Цель** изучения дисциплины в Белорусском государственном университете культуры и искусств — формирование культуры безопасности жизнедеятельности будущих специалистов, основанной на системе социальных норм, ценностей и установок, обеспечивающих сохранение их жизни, здоровья и работоспособности в условиях постоянного взаимодействия со средой обитания.

**Задачи:**

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

— формирование сознательного и ответственного отношения к здоровью и жизни как непреходящим ценностям; 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;

— овладение совокупностью знаний о рациональном природопользовании и охране окружающей среды, путях достижения



устойчивого эколого-экономического равновесия и мерах предотвращения экологического неблагополучия геосфер Земли;

— развитие способности осуществлять контроль над рациональным использованием тепловой и электрической энергии, предупреждать ее потери, содействовать внедрению энергосберегающих технологий в производственном коллективе и в быту.

### **Структура содержания интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека»**

Содержание интегрированной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» представлено в виде разделов и тем в соответствии установленным целям и задачам обучения. Форма контроля основных понятий, знаний и умений, освоенных в результате изучения каждой дисциплины, включенной в состав интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» предусмотрена в виде зачета.

Общее количество учебных часов с учетом самостоятельной работы студентов составляет 102 часа, из них 56 аудиторных часов и 46 часов самостоятельной работы студентов. Распределение часов аудиторных занятий: лекции — 32 ч, семинарские занятия — 22 ч, кср — 2 ч. (на группу)

### **Методы (технологии) обучения**

При организации семинарских занятий предусматриваются развивающие технологии, основанные на рефлексивно-деятельностных формах и методах обучения (мозговой штурм, деловая, ролевая и имитационная игры, дискуссия, пресс-конференция, метод кейсов, учебные дебаты, круглый стол). Для успешного усвоения содержания интегрированной учебной дисциплины используются информационно-коммуникационные технологии (мультимедийные слайд-презентации лекций с дополнением их аудио- и видеоматериалами и др.).

При организации практических занятий по развитию у студентов умений и навыков в оказании первой помощи особое внимание уделяется умению оценить возникшую ситуацию и алгоритму необходимых действий до прибытия медицинских работников, при наличии реальной угрозы жизни у пострадавших людей. Например, мероприятиям по оказанию первой помощи и технике выполнения приемов: запрокидывание головы с подъемом подбородка, искусственное дыхание, закрытый массаж сердца, наложение жгута кровоостанавливающего, транспортной иммобилизации при переломах костей, временной остановки наружного кровотечения. Это позволяет выработать паттерн поведения, максимально приближенный к реальной обстановке.

Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов осуществляется в форме контролируемой самостоятельной работы (КСР), в аудитории под контролем преподавателя в соответствии с расписанием.

Организация самостоятельной работы при освоении дисциплины предусматривает: ответы на контрольно-обучающие вопросы по темам разделов дисциплины; выполнение промежуточных тестовых заданий; решение проблемно-ситуационных задач; подготовку рефератов и их публичную защиту с мультимедийной презентацией; участие в учебно-исследовательской деятельности; подготовку к публикации статей и тезисов докладов.

## 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

В теоретическом разделе по дисциплине “Безопасность жизнедеятельности человека” представлены:

### 2.1 рекомендуемая литература;

1. Абрамов, П. Перспективы развития электроэнергетики / П. Абрамов, К. Трубецкой // Промышленность России. – 1999. – 2. – С. 2–12.
2. Андреева, Т.А. Экология в вопросах и ответах: учеб.пособие / Т.А.Андреева. – Проспект, 2006. – 184 с.
3. Алексеев, С.В., Пивоваров Ю.П., Янушанец О.И. Экология человека: учебник. – М.: Икар, 2002.
4. Анискин, В.Н., Голубович, А.В. Перспективы использования растительных отходов в качестве биотоплива, 2004.
5. Володин, В.Ч. Энергосбережение: учеб.пособие для студентов неэнергетических технических специальностей / В.Ч.Володин. – Минск: БГТУ, 2001. – 182 с.
6. Гальперин, М.В. Экологические основы природопользования: учебник. – М. – ФОРУМ:ИНФА-М. 2004. – 256 с.: ил.
7. Ерофеев, Б.В. Экологическое право: учебник для вузов. – М.: Юриспруденция, 1999. – 448 с.
8. Киселев, В.Н. Основы экологии: учеб.пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Універсітэцкае, 2000. – 383 с.
9. Кравчяня, Э.М. Охрана труда и основы энергосбережения: учеб.пособие / Э.М.Кравчяня, Р.Н.Козел, И.П.Свирид. – Минск: Тетра Системс, 2004. – 288 с.: ил.
10. Кузовникова, Т.А. Основы экологии: учеб.пособие для студентов высших учебных заведений. – М., 1998. – 68 с.
11. Маврищев, В.В., Сачек, Г.С. Основы экологии и энергосбережения : учеб.пособие / В.В.Маврищев, Г.С.Сачек; М-во внутр. дел Респ. Беларусь, учреждение образования «Акад. М-ва внутр. дел Респ. Беларусь». – Минск: Акад. МВД, 2010. – 224 с.

12. Мархоцкий, Я.Л. Основы защиты населения в чрезвычайных ситуациях: учеб.пособие / Я. Л. Мархоцкий. — 3-е изд. — Минск : Выш. шк., 2010. — 206 с.: ил.;
13. Мархоцкий, Я.Л. Основы радиационной безопасности населения: учеб.пособие / Я. Л. Мархоцкий. — Минск : Выш. шк., 2011. — 224 с.: ил.
14. Мильков, Ф.Н. Общее земледелие: учебник для вузов / Ф.Н.Мильков. — М.: Феникс, 1997. — 448 с.
15. Основы энергосбережения: курс лекций / под ред. Н.Г.Хутской. — Минск, 1998.
16. Основы радиэкологии и безопасной жизнедеятельности: пособие для учителей общеобразовательных учреждений / Г.А.Соколик [и др.], под общ.ред. Г.А.Соколик, С.В.Овсянниковой, Т.Н.Ковалевой. — Минск: ТОНПИК, 2008. — 368 с.
17. Радиационная медицина: учебник / А.Н.Стожаров [и др.]; под ред. А.Н.Стожарова. — Минск: ИВЦ Минфина, 2010. — 208 с.
18. Родькин, О.И., Копицыя, В.Н. Охрана окружающей среды: учебное пособие для учащихся учреждений. — Минск: Беларусь, 2010.
19. Свидерская, О.В. Основы энергосбережения: ответы экзамен.вопр. / О.В.Свидерская. — Минск: ТетраСистемс, 2008. — 176 с.
20. Стожаров, А.Н. Медицинская экология: учеб.пособие / А.Н.Стожаров. — Минск: Высшая школа, 2007. — 368 с.
21. Шилов, И.А. Экология: учебник / И.А.Шилов. — М., 2006.

## **2.2 конспект лекций;**

### **Раздел I. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций.**

#### **Лекция 1. Чрезвычайные ситуации и рекомендации по защите от них.**

Вопросы:

1. Общие сведения о чрезвычайных ситуациях (ЧС)
2. Классификация ЧС
3. Стихийные бедствия.

#### **1. Общие сведения о чрезвычайных ситуациях (ЧС).**

События техногенного, природного или экологического характера с существенным, резким отклонением от нормы протекающих процессов и явлений называются экстремальной ситуацией. Для экстремальной ситуации характерны новизна, неожиданность возникновения, длительность интенсивного воздействия неблагоприятных внешних факторов, выходящих за рамки обычного, нередко с непосредственной угрозой жизни. Неожиданность возникновения, новизна и длительность интенсивного

негативного действия факторов внешней среды с угрозой жизни сопровождаются стрессом.

Стресс - состояние напряжения под влиянием сильных воздействий, которое обязывает человека к наилучшему использованию личных возможностей для обеспечения собственной безопасности, спасения людей и хозяйственных объектов. При этом рефлекторно развивается адаптационный синдром (защитные реакции организма). Первоначально характерна стадия тревоги, мобилизации защитных сил, которую сменяет стадия резистенции, приспособления к трудной ситуации и стадия истощения (при сильном и длительном напряжении может наступить смерть) или разрешения и выхода из состояния стресса.

Воздействие стресса на человека индивидуально. Одни теряются, появляется заторможенность, суетливость, поспешность, становятся беспомощными и неспособными решать простейшие, жизненно необходимые задачи, принимаются неверные решения и действия. Подготовленный, образованный человек в стрессовой ситуации способен к мобилизации сил, средств, возможностей. В состоянии высокого эмоционального напряжения (на экзаменах, ответственных соревнованиях, опасных для жизни ситуациях) они действуют уверенно и эффективно. Таким образом, чтобы сохранить здоровье, а порой и жизнь необходимо: знать и учитывать факторы риска, сопровождающие нашу жизнь; научиться предвидеть возможность возникновения ЭС и избегать попадания в них.

*Экстремальной ситуацией* можно считать *аварию, катастрофу* или *стихийное бедствие*. При этом нередко складывается обстановка, способная повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью или окружающей природной среде, значительные материальные потери, нарушение условий жизни населения. В таких случаях говорят о *чрезвычайной ситуации*, которая требует экстренных мер ликвидации либо минимизации последствий, проведения спасательных и других неотложных работ.

*Авария* – это повреждение или разрушение технических устройств, транспортных средств, зданий, сооружений и т. д. без человеческих жертв.

*Катастрофа* – это крупная авария с человеческими жертвами. Её разновидностью является *экологическая катастрофа* – как результат аварии или стихийного бедствия со значительным экономическим ущербом и неблагоприятными последствиями для представителей флоры и фауны.

*Стихийное бедствие* – это геофизические, геологические, гидрологические или атмосферные явления значительных масштабов с разрушением и уничтожением материальных ценностей и гибелью людей

## 2. Классификация ЧС.

Все чрезвычайные ситуации можно разделить на четыре группы:

- По характеру возникновения: природные, техногенные, экологические.
- По скорости распространения: внезапные (землетрясения, транспортные аварии, взрывы и т.п.), быстро возникающие (пожары, наводнения),

умеренно возникающие (извержение вулканов, половодье и др.), медленно возникающие (засухи, эпидемии, изменения экологии).

- По ведомственной принадлежности: строительство, промышленность, жилищно-коммунально-бытовая сфера, транспорт (воздушный, водный, наземный, подземный), сельское хозяйство, лесное хозяйство.

По масштабу последствий: частные (в пределах станка, цеха, квартиры или небольшого участка дороги), объектовые ( в пределах объекта, предприятия, населенного пункта), местные (в пределах населенного пункта и при этом пострадало более 10 человек, но не более 50, или нарушены условия жизни от 100 до 300 человек), региональные (в пределах территории государства при количестве пострадавших от 50 до 500 человек) и глобальные – далеко выходящие за пределы государства.

3. Чрезвычайные ситуации природного характера (стихийные бедствия). Исходя из причин (условий) возникновения все стихийные бедствия подразделяются на группы геологического, метеорологического, гидрологического (гидрометеорологического) характера, а также природные пожары и массовые заболевания.

К геологическим и геофизическим ЧС относятся: извержение вулканов, землетрясения, цунами, тропические циклоны, оползень, сель, обвал, абразия, эрозия, просадка земной поверхности. К метеорологическим - ураган, ветер, дождь, град, снегопад, мороз, жара, туман. К гидрологическим - наводнение, лавина, засуха.

Стихийные бедствия геологического и геофизического характера.

Землетрясения. Землетрясение - подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате внезапных смещений и разрывов в земной коре или верхней части мантии и передающиеся на большие расстояния в виде колебаний. Сильные землетрясения носят катастрофический характер, уступают по числу жертв только тайфунам и значительно (в десятки раз) опережают извержения вулканов. Материальный ущерб одного разрушительного землетрясения может составлять сотни миллионов долларов. Такие землетрясения ощущаются на расстоянии тысячи и более километров. Даже в нашем, в асейсмичном Минске время от времени наблюдаются толчки интенсивностью до 3 баллов, служащие "эхом" 7-8-балльных карпатских землетрясений в горах Вранча в Румынии.

Продолжительность землетрясений различна, возможны одиночные или множественные подземные толчки, которые образует «рой землетрясений», включающих предшествующие основному, самому разрушительному удару стихии (форшоки) и последующие толчки (афтершоки). Распределение наиболее сильного толчка внутри роя носит случайный характер. Из огромного числа происходящих ежегодно землетрясений, только единичные имеют магнитуду более 8. Всякое землетрясение с магнитудой свыше 7 может стать крупной катастрофой. Так землетрясение в старейшем районе Европы - Лиссабоне в 1755 году захватило территорию свыше 2,5 млн. км<sup>2</sup>, погибло 50 тысяч из 230 тысяч горожан, в гавани выросла скала, прибрежное дно стало сушей, изменилось

очертание побережья Португалии. «Поэма о гибели Лиссабона», «Последний день Помпеи» и многие другие известные произведения являются свидетельствами катастрофических землетрясений средствами искусства. На памяти нынешнего поколения катастрофические землетрясения в Ташкенте, Спитаке в Армении, Китае и совсем недавно в Гаити (2010), Японии (2012) унесли тысячи жизней. Сочетание землетрясения и волн цунами в Японии вызвали колоссальные разрушения, включая катастрофу на АЭС острова Фукусима. Общее число жертв землетрясений на планете за последние 500 лет составило около 5 млн. человек, почти половина из них приходится на Китай. Большие потери при землетрясениях обычно связаны с высокой плотностью населения, примитивными методами строительства, особенно характерными для бедных районов, при этом совсем не обязательно, чтобы землетрясение было сильным (напр., в 1960 в результате сейсмического толчка с магнитудой 5,8 погибло до 15 тыс. человек в Агадире, Марокко). То же самое произошло в 2010 году в Гаити, где первый толчок превратил в руины большинство зданий города Порт-о-Пренса, при строительстве которых использовался некачественный бетон. Территориальное распределение землетрясений неравномерно. Земля покрыта мощными блоками твердой породы (тектоническими плитами), которые перемещаются по мантии. Эти плиты постоянно разрушаются и рождаются заново в процессе «тектонической деятельности», являющиеся следствием мощных природных сил, формирующих и преобразующих планету Земля. Нигде эти процессы так не заметны, как вдоль пояса частых землетрясений и вулканических извержений, который окаймляет Тихий океан. Это главный сейсмический пояс, в котором выделяется до 80% всей сейсмической энергии, расположен в Тихом океане в районе глубоководных желобов, где и происходит подвижка этих литосферных плит. В местах столкновения Евроазиатской плиты с Индийской и Африканской плитами и в районах срединно-океанических хребтов в условиях растяжения литосферы также нередки землетрясения. Гипоцентр землетрясений может залегать на глубинах до 700 км, но большая часть (3/4) сейсмической энергии выделяется в очагах, находящихся на глубине до 70 км. Проекция гипоцентра на земную поверхность именуется эпицентром. Вокруг него располагается область наибольших разрушений. Измерение землетрясений.

Современный сейсмограф представляет собой сложный прибор, регистрирующий колебания грунта при землетрясении и преобразующих их в электрический сигнал, записываемый на сейсмограммах в аналоговой и цифровой форме. Постоянные наблюдения за землетрясениями осуществляются сейсмической службой. Современная мировая сеть насчитывает свыше 2000 стационарных сейсмических станций, данные которых оперативно распространяются средствами массовой информации.

Интенсивность землетрясений измеряется в баллах и зависит от глубины очага и магнитуды землетрясения, служащей мерой его энергии. Максимальное известное значение магнитуды приближается к 9. Магнитуда

связана с полной энергией землетрясения, и эта зависимость не прямая, а логарифмическая, с увеличением магнитуды на единицу энергия возрастает в 100 раз, т. е. при толчке с магнитудой 6 высвобождается в 100 раз больше энергии, чем при магнитуде 5, и в 10 000 больше, чем при магнитуде 4. Чем ближе очаг расположен к поверхности, тем больше интенсивность энергии, тем сильнее разрушения. Специалисты-сейсмологи отмечают взаимосвязь активности процессов на солнце и мощности магнитуды землетрясения.

Силу проявлений землетрясений на поверхности земли обычно определяют по 12-балльной шкале Рихтера. Условная оценка интенсивности, в основу которой положены бытовые последствия землетрясения, представлена в схематизированной краткой описательной шкале баллов по соответствию проявлений на поверхности земли.

1 балл - не ощущается никем, регистрируется только сейсмическими приборами.

2 балла - ощущается иногда людьми, находящимися в спокойном состоянии.

3 балла - ощущается немногими, более сильно проявляется в помещении на верхних этажах.

4 балла - ощущается многими (особенно в помещении), в ночное время некоторые просыпаются. Возможен звон посуды, дребезжание стекол, хлопки дверей.

5 баллов - ощущается почти всеми, многие ночью просыпаются, отмечается качание висячих предметов, трещины в оконных стеклах и штукатурке.

6 баллов - ощущается всеми, при этом осыпается штукатурка, появляются легкие разрушения зданий.

7 баллов – появляются трещины в штукатурке и стенах, может быть откалывание отдельных кусков, толчки ощущаются в автомобилях.

8 баллов – появляются большие трещины в стенах, может быть падение труб, памятников, могут быть трещины на крутых склонах и на сырой почве.

9 баллов появляется обрушение стен, перекрытий кровли в некоторых зданиях, разрывы подземных трубопроводов.

10 баллов – могут быть обвалы многих зданий, искривление железнодорожных рельсов, оползни, трещины (до 1 м) в грунте.

11 баллов – могут быть многочисленные широкие трещины в земле, обвалы в горах, обрушения мостов и только немногие каменные здания сохраняют устойчивость.

12 баллов могут быть значительные изменения рельефа, отклонение течения рек, предметы подбрасываются в воздух, тотальное разрушение сооружений.

Прогноз и районирование землетрясений. Прогноз землетрясений на основе наблюдений за предвестниками неточен, т. к. ни один из предвестников нельзя считать надежным. Известны единичные случаи исключительно удачного своевременного прогноза, напр., в 1975 в Китае очень точно было предсказано землетрясение с магнитудой 7,3. В сейсмоопасных районах важную роль играет возведение сейсмостойких сооружений. Деление территории по степени потенциальной сейсмической опасности входит в задачу сейсмического районирования. Оно основано на

использовании исторических данных (о повторяемости сейсмических событий, их силе) и инструментальных наблюдений за землетрясениями, геолого-географическом картировании и сведениях о движении земной коры.

Антропогенные землетрясения. Техногенная деятельность человека, принявшая планетарный масштаб, стала причиной наведенной (искусственно вызываемой) сейсмичности, возникающей при ядерных взрывах, при строительстве водохранилищ, заполнение которых иногда провоцирует сильные землетрясения. Так случилось в Индии, когда сооружение водохранилища Койна вызвало 8-балльное землетрясение, при котором погибло 177 человек.

Извержения вулканов. На глубине от 50 до 350 км, в толще нашей планеты находятся очаги расплавленного вещества - магмы. По трещинам и разломам земной коры, магма поднимается и изливается на поверхность в виде лавы (отличается от магмы тем, что не содержит летучих компонентов, которые при падении давления отделяются от магмы и уходят в атмосферу). При этих излияниях магмы на поверхность и образуются вулканы. Вулканы бывают трех типов.

1-ый тип - площадные вулканы. В настоящее время такие вулканы не встречаются. Они существовали на ранних этапах развития земли, когда земная кора была довольно тонкой и на отдельных участках она могла целиком быть расплавленной.

2-ой тип - трещинные вулканы. Они проявляются в излиянии лавы на земную поверхность по крупным трещинам или расколам. В результате чего на поверхность Земли выносятся огромное количество вулканического материала - лавы. В настоящее время трещинный вулканизм распространен в Исландии (вулкан Лаки), на Камчатке (вулкан Толбачинский), и на одном из островов Новой Зеландии. Крупное извержение на острове Исландия произошло в 2011 году, когда тучи пепла нарушили полеты самолетов многих стран Европы.

3-ий - самый распространенный центральный тип, он сопровождается образованием конусообразных вулканических гор.

Очаги землетрясений на дне океана порождают разрушительное океаническое явление - мощные "приливные волны". Это название не совсем правильное, хотя и часто используется. Возникающие волны в этих случаях не имеют никакого отношения к приливу. Японцы, острова которых в течение жизни многих поколений страдали от воздействия такого разрушительного явления, назвали его цунами.

Цунами - общепринятый международный научный термин, происходит он от японского слова, которое буквально обозначает "большая волна, заливающая бухту". По сути цунами - это длинные волны, возникающие в результате тектонических подвижек на дне океана.

Японские ученые первыми начали проводить специальные исследования явления цунами. Восточное побережье Японии более всего в мире страдает от действия цунами, может быть потому, японское слово было выбрано для обозначения этого явления повсеместно. В отличие от



преувеличенных и вымышленных историй о цунами, - это не одна чудовищная стена воды, которая непонятным образом возникает ниоткуда и накрывает корабли и прибрежные города. Это одно из наиболее мощных природных явлений - ряд морских волн, способных пересечь весь океан со скоростями до 900 километров в час. В море волны цунами не превышают по высоте 60 см - их даже трудно определить с корабля или самолета. Но их длина иногда больше 160 км, значительно больше глубины воды, в которой они распространяются. Не существует типичного цунами. Все цунами различны. Однако все цунами характеризуются большим запасом энергии, которую они несут. Цунами "чувствует дно", даже в самом глубоком океане волна представляет собой движение всего вертикального столба воды. Когда цунами достигает мелководья на своем пути, скорость волны уменьшается, но высота её растет, как удачно показано на схеме трансформации волны цунами в учебном пособии для старших классов школ России.

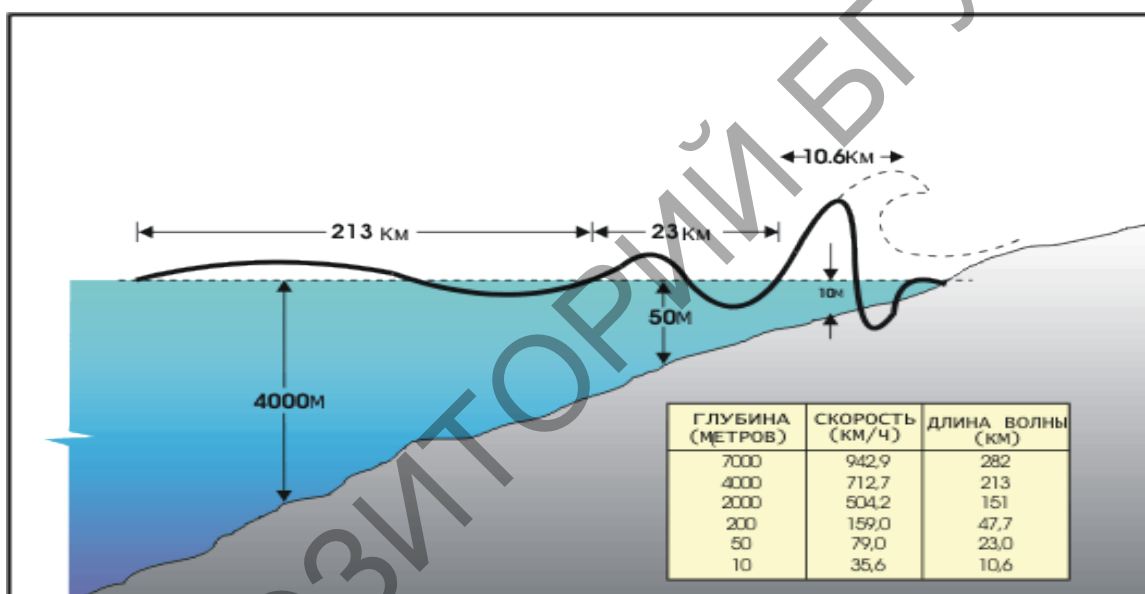


Схема трансформации волны цунами.

Появлению волн цунами часто предшествует постепенное отступление воды от берега. Природа как бы предупреждает о приближении более сильных волн цунами. Это предупреждение следует принимать всерьез, так как волны цунами могут стремительно обрушиться с разрушительными последствиями.

Оползень – грозное стихийное бедствие, результат смещения вниз по склону массы рыхлой горной породы под влиянием силы тяжести. Оползень возникает при насыщении рыхлого грунта водой на участке склона или откосах или в результате подмыва водой, или ослабления прочности пород при выветривании, или под воздействием сейсмических толчков, строительной и хозяйственной деятельности без учета геологических условий местности. С целью предупреждения оползней осуществляются

специальные мероприятия, включают укрепление склонов берегов морей, рек и озер подпорными и волноотбойными стенками, набережными. Сползающие грунты укрепляют сваями, расположенными в шахматном порядке, проводят искусственное замораживание грунтов, высаживают растительность на склонах. Несмотря на дороговизну этих мероприятий, их осуществление дешевле, чем ликвидация последствий произошедшей катастрофы.

Сель - внезапно формирующийся в ущельях катастрофический, все уничтожающий поток полужидкой грязи. Сели возникают в результате интенсивных и продолжительных ливней, бурного таяния ледников или сезонного снегового покрова. Сели характерны для горных районов Кавказа, Средней Азии, Крыма, Карпат и др. Наиболее мощные сели возникают, когда интенсивно тают ледники и миллионы тонн воды расположенные на высоте 3000 - 3500 метров над уровнем моря, формируют грязекаменный поток. По ущельям он устремляется вниз, непрерывно увеличивается в объеме и наращивая силу. Основные меры борьбы с селями включают контроль уровня воды высокогорных озер. При его нарастании следует своевременно опорожнять избыток воды. Тропические циклоны, ураганы и тайфуны. Это мощные силы стихии, когда сила ветра достигает скорости свыше 120 км/ч (12 баллов по шкале Бофорта), длительность существования которых обычно 9-12 суток. В Атлантическом океане их принято называть ураганы, в Индийском - тропическими циклонами, на Тихом океане тайфунами. По своему пагубному воздействию не уступают землетрясениям. Они несут в себе колоссальную энергию эквивалентную энергии ядерного взрыва. Тропический циклон представляет собой область низкого атмосферного давления, в которой происходит интенсивное беспорядочное круговое движение воздушных масс (турбулентность). Атмосферное давление в тропическом циклоне от периферии к центру падает, а сила ветра от периферии к центру возрастает и вблизи центра циклона достигает ураганной. И только в самом центре циклона небо обычно ясное или покрыто тонкими высокослоистыми облаками. В этой зоне ветер ослабевает до штиля. Прохождение тропического циклона всегда сопровождается мощной облачностью, очень сильными и продолжительными ливнями и значительным волнением. Сила Кориолиса (отклоняющая сила вращения Земли) закручивает циклон в северном полушарии против часовой стрелки, а в южном — по часовой стрелке. Тропические циклоны возникают главным образом над перегретыми океаническими площадями. Для зарождения циклона температура у поверхности воды должна подняться минимум до 27°C. Сформировавшиеся тропические циклоны (воздушные массы) постепенно отклоняются к высоким широтам и ослабевают над поверхностью земли.

## Лекция 2. Стихийные бедствия гидрологического характера.

Вопросы:

1. Наводнение, заторы и зажоры, нагоны, снежные бураны.
2. Природные пожары – лесные, торфяные, степные.
3. Массовые заболевания: эпидемии, эпизоотии, эпифитотии.

Чрезвычайные ситуации гидрологического и метеорологического характера чаще возникают в результате опасных природных явлений. Лавина, наводнение, сильный ветер, смерч, осадки, засуха, морозы, туман, гроза могут повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей, материальные потери или нарушения условий жизнедеятельности населения. Обычно, при этом наносится вред объектам экономики, окружающей природе, растениям, домашним и диким животным. Чрезвычайные ситуации гидрологического характера могут быть вызваны:

высоким уровнем воды (наводнения), поскольку происходит затопление пониженных частей городов и населенных пунктов, посевов сельскохозяйственных культур, повреждение промышленных и транспортных объектов;

низким уровнем воды, в связи с чем нарушается судоходство, водоснабжение городов и народнохозяйственных объектов, оросительных систем;

снежными лавинами, при этом возникает угроза населенным пунктам, автомобильным и железным дорогам, линиям электропередачи, объектам промышленности и сельского хозяйства);

ранним ледоставом и появлением льда на судоходных водоемах.

К этой группе ЧС можно отнести и морские опасные явления: цунами, сильные волнения на морях и океанах, напор льдов и интенсивный их дрейф.

1. Наводнение. Наводнение – затопление водой прилегающей к реке, озеру или водохранилищу местности, которое причиняет материальный ущерб, наносит урон здоровью населения или приводит к гибели людей. Затопление местности, не сопровождающееся материальным ущербом, считается разливом реки, озера или водохранилища. В зависимости от масштабов затопления и наносимого ущерба наводнения разделяют на 4 группы:

I группа - низкие наводнения. Наблюдаются на равнинных реках. Площадь затопления небольшая, обычно нет угрозы здоровью людей.

II группа - высокие наводнения. Возникает угроза жизни людей, что обуславливает необходимость частичной эвакуации населения.

III группа - выдающиеся наводнения. Затопление распространяется на речные бассейны. Возникает необходимость эвакуации значительной части населения.

IV группа - катастрофические наводнения - приводят к значительному материальному ущербу и большим потерям среди населения.

Кроме того, выделяют следующие типы наводнений:

1. Половодье — периодически повторяющийся довольно продолжительный подъем уровня воды в реках, обычно вызываемый весенним таянием снега на равнинах или дождевыми осадками. Затопливает низкие участки местности.
2. Паводок — интенсивный сравнительно кратковременный подъем уровня воды в реке, вызываемый обильными дождями, ливнями, иногда быстрым таянием снега при оттепелях. В отличие от половодий, паводки могут повторяться несколько раз в году.
3. Затор — закупоривание русла неподвижным ледяным покровом и нагромождением льдин во время весеннего ледохода в сужениях и на излучинах русла реки, стесняющее течение и вызывающее подъем уровня воды в месте скопления льда и выше него. Заторные наводнения образуются в конце зимы или начале весны, когда вскрывшиеся реки в своем течении запруживаются скоплением льда, что и вызывает значительное повышение уровня воды. Заторные наводнения характеризуются высоким и сравнительно кратковременным подъемом уровня воды в реке.
4. Зажор — ледяная пробка, скопление внутриводного, рыхлого льда во время зимнего ледостава в сужениях и на излучинах русла, вызывающее подъем воды на некоторых участках выше уровня основного русла реки. Такие наводнения образуются в начале зимы и характеризуются значительным, однако, меньшим чем при заторе, подъемом уровня воды и более значительной продолжительностью наводнения.
5. Ветровой нагон — это подъем уровня воды в морских устьях крупных рек и на ветреных участках побережья морей, крупных озёр, водохранилищ, вызванный воздействием сильного ветра на водную поверхность. Характеризуются отсутствием периодичности, редкостью и значительным подъемом уровня воды, а также кратковременностью.
6. Разлив воды из водохранилища, водоёма, образующийся при прорыве плотины или при аварийном сбросе воды из водохранилища. Характеризуется образованием волны прорыва, с последующим неуправляемым перемещением больших масс воды, приводящей к затоплению больших территорий и разрушению или повреждению встречающихся на пути её движения объектов (зданий, сооружений и др.). Наводнение такого типа кратковременные.

Причинами возникновения наводнений могут быть: выпадение осадков в виде дождя, стремительное таяние снегов и льда, тайфуны, опорожнение водохранилища, вызванное разрушением гидротехнических сооружений (плотин, дамб и т.п.).

Наиболее частыми наводнениями в условиях Беларуси являются половодья, которые вызваны весенним таянием снега. Также нередки наводнения (паводки) в результате интенсивных дождей. Они характеризуются интенсивными, сравнительно кратковременными подъемами уровня воды. Более редкими у нас наводнения, вызываемые большим сопротивлением, которое поток встречает в реке. Это обычно происходит в начале и в конце зимы при заторах и зажорах.

Наводнения, вызываемые ветровыми нагонами воды характерны для морских устьев рек. Такие наводнения часто возникают при нагоне ветром воды в устье Невы в С.-Петербурге.

При наводнениях создается реальная угроза жизни и здоровью людей, разрушаются сооружения и коммуникации, гибнут посевы и животные, значительно ухудшаются условия жизни людей.

В связи с этим, особое значение имеет своевременное прогнозирование, оповещение населения и эвакуация из районов вероятного затопления. А также предупредительное возведение заградительных (дамб), устранение заторов и зажоров, образующихся в период ледохода, своевременная эвакуация людей и животных из района затопления, спасение людей (снятие с крыш, сооружений и возвышенностей местности).

Населению, которое проживает на местности подверженной периодическому затоплению, рекомендуется:

1. В спокойный период заблаговременно приготовить мешки с песком, бревна, своевременно очищать канализационную систему. Целесообразно приобрести запасные источники энергопитания, заправить баки автомашин. Создать запасы питьевой воды и продовольствия, готового к употреблению, иметь средства оказания первой помощи. Приготовить спиртовые плитки и сигнальные электрические фонари, исправные транзисторные приемники. Наметить сухое безопасное место, которое наверняка избежит затопления, на случай бегства. Следует учесть возможность быть отрезанным водой.

2. При штормовом предупреждении внимательно выслушайте и ознакомьтесь с сигналами тревоги и мероприятиями по эвакуации. При угрозе наводнения, отключите электричество, все нагревательные приборы и газ. Перенесите мебель, электрооборудование и личные вещи на верхние этажи. Разместите токсичные вещества (такие как пестициды и инсектициды) в надежном месте, чтобы их не затопило и чтобы они не вызвали загрязнение окружающей среды. Закрепите (привяжите) то, что может уплыть.

3. Во время наводнения спокойно, без суеты помогите собраться детям, старикам, инвалидам. Постоянно слушайте радио, могут быть известия о развитии чрезвычайной ситуации. Предупредите соседей. Не забудьте выпустить домашних животных. Подготовьте необходимые вещи, которые возможно придется взять с собой (аптечку первой помощи, медикаменты, еду, документы).

В случае команды об эвакуации покиньте дом и строго следуйте маршрутом, определенным спасательными службами, чтобы не попасть в опасное место и не оказаться в ловушке. Следует избегать низко расположенных мест, которые могут оказаться затопленными. Никогда не переходить затопленные участки, если вода стоит выше колен. Поток может свалить с ног, а в водовороте человек становится беспомощным. Нельзя переправляться через затопленные участки на автомобиле, можно не заметить ямы. При движении по затопленной дороге машину может снести

течением, она . может заглохнуть, В этом случае быстро покиньте ее и ожидайте помощь в безопасном месте.

4. После наводнения. Продолжайте слушать радио и следуйте инструкциям спасательных служб. Соблюдайте осторожность. Проверьте, надежны ли конструкции дома (стены, потолки). Не оставайтесь в доме, где еще не ушла вода. Убедитесь в том, что электрические кабели не контактируют с водой. При необходимости окажите помощь пострадавшим. Питьевая вода в колодце или колонке может быть загрязненной, поэтому используйте воду, заранее запасенную, или же прокипятите её в течение 5 минут. Вымойте загрязненную посуду и столовые приборы.

Очистите дом от обломков и пропитанных водой предметов. После наводнения: не следует употреблять продукты питания, подмоченные паводковыми водами. Каждый колодец должен быть сначала осушен, а вода подвергнута анализу на предмет ее безвредности.

Уберите оставшийся ил и грязь, выбросьте загрязненные постельные принадлежности, одежду, мебель и другие предметы. Следует проветрить и просушить помещение, электроприборы должны быть перед употреблением высушены и опробованы.

Примером стихийного бедствия метеорологического характера в РБ является снежный буран - циклон "Хавьер", который из небольшого снегопада утром 15 марта 2013 года, уже к обеду ,, превратился в снежную бурю и властвовал на большей части нашей страны. Максимальная скорость ветра составила 15-20 метров в секунду, местами по Брестской, Минской и Гродненской областям порывы ветра достигали 21-24 метров в секунду. Метель ухудшила видимость до 100-800 метров. Циклон "Хавьер" за выходные дни увеличил высоту снежного покрова в Беларуси в три раза. Особенно сильным снегопад был в Брестской области, где ранее наблюдался невысокий снежный покров. Из-за погодных условий отключено электроснабжение 530 населенных пунктах.

Снежная стихия серьезно осложнила движение транспорта практически по всей стране. Из-за большого количества снега на дорогах образовались многочисленные автомобильные пробки.

Все аварийные и коммунальные службы работали в усиленном режиме. Выезд из города временно был перекрыт из-за большого количества ДТП и застрявших авто. Для всех, кто оказался в беде, были организованы пункты обогрева, питания и ночлега.

К расчистке и уборке снега была привлечена вся имеющаяся в распоряжении коммунальная и дорожная техника, а также спецтехника промышленных предприятий. В Минске в уборке территорий от снега было задействовано около 1 тыс. единиц техники и 20 тыс. человек.

Повышенную нагрузку испытывал железнодорожный транспорт. В связи с отменой рейсов автобусов на станциях скопилось много людей, там же люди прятались от непогоды.

Временно был закрыт Национальный аэропорт "Минск", задержано или отменено около двух десятков рейсов, самолеты вынужденно отправлялись на запасные аэропорты

Министерство образования отменило мероприятия, связанные с участием детей.

## 2. Природные пожары (лесные, торфяные, степные).

Природные пожары – это неконтролируемое стихийно распространяющееся горение растительности или торфяников, вызванное разрядами атмосферного электричества. Пожары наносят значительный материальный ущерб, не редко сопровождаются гибелью людей. До 80% пожаров возникает из-за нарушения населением мер пожарной безопасности при обращении с огнем в местах труда и отдыха, а также в результате использования в лесу неисправной техники. Предупреждение пожаров и защита от них проводится в общегосударственном масштабе.

Лесные пожары. Они подразделяются на низовые, подземные и верховые. Чаще всего происходят низовые пожары (90% от общего количества). В этом случае огонь распространяется только по почвенному покрову, охватывая нижние части деревьев, траву и выступающие корни. Скорость распространения невысокая, от 1 до 3 и более м/с.

При верховом беглом пожаре, который начинается обычно при сильном ветре, огонь продвигается по кронам деревьев «скачками». Ветер разносит искры, горящие ветки и хвою, которые создают новые очаги за несколько десятков, а то и сотни метров. Пламя движется быстро со скоростью 15 - 20 км/час.

Подземные пожары считаются слабыми, если глубина его не превышает 25 см и сильным – более 50 см.

Интенсивность горения зависит от горючих материалов, уклона местности, времени суток, силы ветра.

Подземные пожары являются следствием низовых или верховых. После сгорания напочвенного покрова огонь заглубляется в торфянистый горизонт

Районы, в которых свирепствуют лесные пожары, обычно объявляются «зоной бедствия».

Тушение лесных пожаров. Захлестывание кромки пожара - самый простой и вместе с тем достаточно эффективный способ тушения слабых и средних пожаров. Для этого используют пучки ветвей длиной 12 м или небольшие деревья, преимущественно лиственных пород. Группа из 3-5 человек за 40-50 мин может погасить захлестыванием кромку пожара протяженностью до 1 км.

Более надежным является тушение засыпкой кромки пожара рыхлым грунтом, лучше с помощью техники. Для того чтобы огонь не распространялся дальше, на пути его движения устраивают земляные полосы и широкие канавы.

Если огонь приближается к населенному пункту, расположенному в лесу, следует эвакуировать населения, в первую очередь детей, женщин и стариков. Вывод или вывоз людей производят в направлении, перпендикулярном распространению огня. Двигаться следует не только по дорогам, а также вдоль рек и ручьев, а порой и по самой воде. Рот и нос необходимо прикрыть мокрой ватно-марлевой повязкой, платком, полотенцем для защиты от угарного газа.

Торфяные пожары. Подземные торфяные пожары распространяются медленно и возникают обычно из низовых лесных пожаров, при которых огонь заглубляется по всему пожарищу отдельными очагами. В очагах торфяных пожаров возникают завалы из подгоревших, упавших деревьев и полости выгоревшего торфа, в которые могут проваливаться люди и техника. Для тушения подземных пожаров используют растворы химикатов или «мокрую» воду, подаваемую под давлением методом инъектирования вглубь торфяного слоя с помощью пожарных или поливочных машин, снабженных шлангами с перфорированными стволами – пиками. Локализовать подземные пожары можно канавами с помощью канавокопателей, траншеекопателей, и т.п. техникой. Глубина канав должна доходить до уровня грунтовых вод или достигать минерального грунта.

Кромка подземных пожаров заметна не всегда, поэтому, при тушении таких пожаров необходимо соблюдать осторожность, избегая попадания людей и машин в выгоревшие ямы.

Степной пожар — стихийное, неконтролируемое распространение огня по растительному покрову степей. По механизму распространения огня подобен низовым лесным пожаром, но скорость распространения степного пожара выше.

Степные пожары характерны для весны, когда прошлогодняя трава высыхает после схода снега, а также конца лета и осени. Для условий Беларуси степные пожары не характерны.

### 3. Массовые заболевания: эпидемии, эпизоотии, эпифитотии.

В этой части лекции рассмотрим массовые инфекционные заболевания людей, сельскохозяйственных животных и растений. Основные пути передачи возбудителей инфекции, противоэпидемические и санитарно-гигиенические мероприятия в очаге бактериального заражения. Кроме того, отметим, организацию и проведение режимных и карантинных, противоэпизоотических и противоэпифитотических мероприятий.

Инфекционные, т.е. заразные, болезни вызываются патогенными (болезнетворными) микроорганизмами. С учетом пути проникновения возбудителя болезни в восприимчивый организм инфекционные болезни можно разделить на:

- кишечные,
- инфекции дыхательных путей,
- кровяные инфекции,
- инфекции наружных покровов.



В зависимости от распространения они могут проявляться в виде sporadicческой заболеваемости, эпидемии и пандемии.

Сporadicческой заболеваемость считается, если её уровень в стране или местности обычен для данной инфекционной болезни и проявляется она в форме рассеянных, единичных случаях заболевания.

Эпидемия - это массовое распространение инфекционного заболевания человека, связанные между собой общими источниками инфекции или общими путями распространения. Эпидемия, которая распространяется на население многих стран, называется пандемией. Эпидемии и пандемии характерны для гриппа, чумы, холеры, СПИДа.

Массовое распространение заразного заболевания среди животных называется эпизоотия или, выходящая за пределы государства - панзоотия. Эпизоотии представляют собой широкое распространение болезней животных в районе или стране, а иногда даже на целом материке. К массовым инфекционным заболеваниям животных относятся: сибирская язва, сальмонеллез, туляремия, ящур, чума крупного рогатого скота, африканская чума свиней и др.

Массовое распространение заразного заболевания среди растений называется эпифитотией. Гибель и болезни растений могут явиться следствием неправильного применения различных гербицидов, дефолиантов, десикантов.

Постоянное наличие заболевания на определенной территории называется эндемией. Эндемические болезни тесно связаны с природной средой (недостатком или избытком в почве некоторых микроэлементов) и они существуют веками (независимо от человека).

Передача возбудителя инфекции через предметы быта (посуда, белье, книги), шкуры животных и другие предметы называется контактно-бытовым с преимущественным поражением наружных кожных покровов.

Передача возбудителя воздушно-капельным путем (воздушно-капельная инфекция) приводит к распространению гриппа, туберкулеза, дифтерии, скарлатины, кори, и др.

Возбудители кишечных инфекций (дизентерии, холеры) проникают в организм, главным образом, при использовании загрязненной воды для питья, бытовых и хозяйственных надобностей, а также при купании. Особенно большую опасность представляет загрязнение воды в водопроводах. Нередко в распространении инфекционных болезней принимают участие пищевые продукты и готовая пища. Болезнетворные микробы в пищевые продукты могут попадать различными путями: через загрязненные руки больного или носителя, при мытье пищевых продуктов в инфицированной воде, во время перевозки на случайном транспорте, при разделке пищевых продуктов на грязных столах, при инфицировании их мухами, грызунами и т.д.

Противоэпидемические мероприятия с целью предупреждения возникновения инфекционных заболеваний направлены на повышение невосприимчивости населения к инфекционным заболеваниям. Это

достигается улучшением условий труда и быта, физическим воспитанием и закалкой, а также созданием иммунитета среди населения при помощи профилактических прививок. Повысить устойчивость населения к возбудителям инфекции возможно путем массовой иммунизации предохранительными вакцинами, введением специальных сывороток или гамма-глобулинов.

К противоэпидемическим и лечебно-профилактическим мероприятиям также относятся:

раннее выявление инфекционных больных, их изоляция, госпитализация и лечение;

экстренная профилактика антибиотиками и другими лекарственными препаратами;

обеззараживание территории, сооружений, транспорта и помещений;

санитарная обработка населения.

Кроме того, к противоэпидемическим мероприятиям в очаге бактериологического заражения относятся:

противоэпидемический режим работы лечебно-профилактических и других медицинских учреждений;

противоэпидемический режим работы на предприятиях общественного питания и торговли, исключающий возможность распространения инфекции;

противоэпизоотические профилактические мероприятия, направленные на предотвращение заболеваний животных.

С целью ликвидации очага бактериологического заражения проводят бактериологическую разведку, определение вида возбудителей инфекционных заболеваний; проведение мероприятий по выявлению, госпитализации и лечению заболевших, немедленно устанавливают карантин или обсервацию. Карантин включает систему противоэпидемических и режимных мероприятий, направленных на полную изоляцию очага бактериологического поражения с находящимися на его территории людьми и животными от окружающего населения и ликвидацию заболеваний в самом очаге. Карантин вводится распоряжением руководителя ГО области (республики). После установления вида возбудителя руководитель ГО принимает решение о сохранении карантина или о переходе на обсервацию.

Обсервация - это система мероприятий, предусматривающая усиление медицинского наблюдения за очагом бактериологического поражения, а также проведение лечебно-профилактических и изоляционно-ограничительных мероприятий, препятствующих распространению инфекции. Обсервацией не предусматривается оцепление очага, хотя выход населению и вход на территорию обсервации ограничивают. Обсервация вводится также в районах, непосредственно соприкасающихся с границей карантинной зоны.

Для предупреждения развития инфекционных заболеваний проводится экстренная и специфическая профилактика. Экстренная профилактика

заключается в приеме населением антибиотиков, сульфаниламидных и других лекарственных препаратов. Средства экстренной профилактики при своевременном их использовании по предусмотренным заранее схемам позволяют в значительной степени предупредить инфекционные заболевания, а в случае их возникновения - облегчить их течение.

Специфическая профилактика включает плановые предохранительные прививки для создания искусственного иммунитета (невосприимчивости) к заразным болезням (натуральная оспа, дифтерия, туберкулез, полиомиелит и др.) При появлении опасности возникновения и распространения столбняк, бешенство выполняется экстренная вакцинация.

В очаге инфекционного заболевания выполняется дезинфекция, дезинсекции и дератизации. Дезинфекция – уничтожение или удаление микробов и иных возбудителей с объектов внешней среды, с которыми может соприкоснуться человек. Для дезинфекции применяют растворы хлорной извести и хлорамина, лизол, формалин и др. При отсутствии этих веществ используется горячая вода с мылом или содой.

Дезинсекция - уничтожение насекомых и клещей - переносчиков возбудителей инфекционных заболеваний различными способами. Это выколачивание, вытряхивание, стирка, проглаживание утюгом, кипячение. Для этой цели применяются инсектициды: - хлорофос, тиофоса, ДДТ и др. Для защиты от укуса насекомых применяют отпугивающие средства (репелленты), которыми смазываются кожные покровы открытых частей тела.

Дератизация проводится для истребления грызунов - переносчиков возбудителей инфекционных заболеваний.

Основными мерами борьбы с эпидемиями, эпизоотиями, эпифитотиями и распространением различных вредителей сельского и лесного хозяйства, в зоне карантина или обсервации, являются:

экстренная профилактика населения антибиотиками (предохранительные прививки), а после установления характера заболевания и его возбудителя - специфическая профилактики;

раннее выявление, изоляция, госпитализация и лечение заболевших;

дезинфекция территории, сооружений и имущества, захоронение погибших;

режим работы на промышленных объектах, транспорте, предприятиях торговли и питания, исключающий возможность заноса и распространения инфекции;

дератизация, дезинфекция, биологическая, химическая и механическая борьба с вредителями сельского и лесного хозяйства.

Санитарно-гигиенические мероприятия включают медицинский контроль размещения населения, водоснабжения, питания, банно-прачечного обеспечения, организацию санитарно-просветительной работы, соблюдение правил личной гигиены и т.д.

### Лекция 3 Чрезвычайные ситуации техногенного характера, их характеристика и классификация.

Вопросы:

1. Общая характеристика ЧС техногенного происхождения
2. Химически опасные объекты
3. Гидродинамическая авария
4. Транспортные аварии
5. Аварии на коммунально-энергетических сетях
6. Пожары и взрывы.

#### *1. Общая характеристика ЧС техногенного происхождения*

Техногенные опасности и угрозы человечество ощутило и осознало позже, чем природные. Лишь с развитием техносферы в его жизнь вторглись техногенные бедствия, источниками которых являются аварии и техногенные катастрофы. Техносферой принято обозначать часть биосферы, которая в процессе развития цивилизации преобразована людьми в технические и техногенные объекты. При этом, развитие техносферы в XX веке приняло гигантские темпы по сравнению с предыдущими столетиями, которые изменили условия жизни, труда и отдыха людей в лучшую сторону. Одновременно с позитивными результатами создавалась опасность техносферы для населения и окружающей среды в связи с появлением в промышленности, энергетике, коммунальном хозяйстве большого количества радиационно-, химически-, биологически-, пожара- и взрывоопасных производств и технологий. Возможность возникновения крупных аварий усугубляется усложнением современного производства, когда на малых площадях концентрируется большое количество энергетических мощностей. К тому же ЧС способствуют нарушения правил эксплуатации техники, транспорта, оборудования, высокая степень износа основных производственных фондов, невыполнение в положенные сроки соответствующих ремонтных и профилактических работ и другие нарушения производственной и технологической дисциплины на отдельных предприятиях. Следует отметить, что в Республике Беларусь по данным социологических исследований, отмечается относительное благополучие в сравнении с другими странами постсоветских государств

К техногенным чрезвычайным ситуациям относятся:

1. Транспортные аварии и катастрофы, включающие: крушение и аварии товарных и пассажирских поездов; аварии грузовых и пассажирских судов; авиационные катастрофы; крупные автомобильные катастрофы и др.
2. Пожары и взрывы на промышленных объектах.
3. Аварии с выбросом сильнодействующих ядовитых веществ (СДЯВ), радиоактивных или биологически опасных веществ (БОВ): на предприятиях промышленности и в научно-исследовательских учреждениях, на транспорте.
4. Внезапное обрушение жилых, промышленных и общественных зданий и сооружений элементов транспортных коммуникаций.
5. Аварии на электроэнергетических объектах.

6. Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения (в системах водоснабжения населения питьевой водой, в сетях теплоснабжения и на коммунальных газопроводах с массовым выбросом загрязняющих веществ и промышленных газов).

7. Гидродинамические аварии с прорывом плотин (дамб, шлюзов, перемычек и т.д.)

Таким образом, с учетом опасности и масштабов возможных последствий, выделяют: химически опасные объекты, радиационно-опасные объекты, пожара- и взрывоопасные объекты, гидродинамические опасные объекты, аварии на транспорте, аварии на коммунально-энергетических сетях.

2. *Химически опасные объекты (ХОО).* Это объекты народного хозяйства, на которых при аварии или при их разрушении, происходит массовое поражение людей, животных и растительного мира сильно действующими ядовитыми веществами.

К ним относятся:

- предприятия химической, нефтедобывающей, нефтеперегонной промышленности заводы по производству сильно действующих ядовитых веществ (СДЯВ) и химических удобрений;
- предприятия и отрасли промышленности, использующие аварийно химически опасные вещества (АХОВ): целлюлозно-бумажная, текстильная, металлургическая, пищевая, мясомолочная и другие предприятия, оснащенные холодильными установками;
- водопроводные станции и очистные сооружения;
- железнодорожные станции с имеющимся для отстоя подвижным составом с АХОВ;
- склады и базы с запасами химических удобрений и ядохимикатов для сельского хозяйства, а также для дезинфекции, дезинсекции и дератизации. При авариях, на таких объектах возникают зоны химического загрязнения (ЗХЗ). В зависимости от глубины ЗХЗ, выделяют следующие типы аварии:
  - частные (незначительная утечка АХОВ);
  - объектовые (сопровождается образованием ЗХЗ с глубиной, не превышающей радиуса санитарно-защитной зоны объекта);
  - местные - (глубина ЗХЗ достигает жилой застройки прилегающей к ХОО территории);
  - региональные - (полное разрушение крупной емкости или группы емкостей, ЗХЗ распространяется вглубь территории жилых районов);
  - глобальные - (разрушение всех емкостей и хранилищ на крупном ХОО).

Внутри зоны загрязнения возникают очаги химического поражения (ОХП) т.е. территория, в пределах которой происходит массовое загрязнение и поражение людей, животного и растительного мира. В ЗХЗ могут быть несколько ОХП. Характеризуются ОХП стойкостью (время формирования и продолжительность действия) и быстротой действия АХОВ на организм человека.

В зависимости от типа аварии предусматривается тактика экстренной медицинской помощи, характер защиты людей при возникновении того или иного ОХП.

Действия населения при химической аварии. При сигнале «Внимание всем!» следует включить радиоприемник или телевизор для получения достоверной информации об аварии и рекомендуемых действиях. Закройте окна, отключите электробытовые приборы и газ. Наденьте резиновые сапоги, плащ, возьмите документы, необходимые теплые вещи, 3-х суточный запас непортящихся продуктов, оповестите соседей и быстро, но без паники выходите из зоны возможного заражения перпендикулярно направлению ветра, на расстояние не менее 1,5 км от предыдущего места пребывания. Для защиты органов дыхания используйте противогаз, а при его отсутствии – ватно-марлевую повязку или подручные изделия из ткани, смоченные в воде, 2-5%-ном растворе пищевой соды (для защиты от хлора), 2%-ном растворе лимонной или уксусной кислоты (для защиты от аммиака).

При невозможности покинуть зону заражения плотно закройте двери, окна, вентиляционные отверстия и дымоходы. Имеющиеся в них щели заклейте бумагой или скотчем. Не укрывайтесь на первых этажах зданий, в подвалах и полуподвалах.

При авариях на железнодорожных и автомобильных магистралях, связанных с транспортировкой АХОВ, опасная зона устанавливается в радиусе 200 м от места аварии. Приближаться к этой зоне и входить в нее категорически запрещено.

Если Вы попали под непосредственное воздействие АХОВ, то при первой возможности необходимо принять душ, зараженную одежду постирать, а при невозможности стирки – выбросить. При подозрении на поражение АХОВ следует немедленно обратиться к врачу. Рекомендуется обильное питье (молоко, чай), исключить любые физические нагрузки.

В помещении после ЧС всех случаях необходима тщательная влажная уборка. Употребления водопроводной (колодезной) воды, фруктов и овощей из огорода, мяса скота и птицы, забитых после аварии, до официального заключения об их безопасности запрещено.

Первая помощь оказывается на месте происшествия до прибытия врача или доставки пострадавшего в больницу. От своевременности и качества оказания первой помощи в значительной степени зависит дальнейшее состояние здоровья пострадавшего, и даже его жизнь.

Отравление аварийными химически опасными веществами при авариях и катастрофах происходит при попадании АХОВ в организм через органы дыхания и пищеварения, кожные покровы и слизистые оболочки. Характер и тяжесть поражений определяются видом и характером токсического действия, степенью токсичности, концентрацией химических веществ на пострадавшем объекте (территории) и сроками воздействия на человека.

Вышеуказанные факторы определяют клинические проявления поражений: кашель, першение и боль в горле, слезотечение и резь в глазах, боли в груди, головная боль. Нередко отмечаются головная боль,

головокружение, чувство опьянения и страха, тошнота, рвота, состояние эйфории, нарушение координации движений, сонливость, общая заторможенность, апатия.

Первая помощь должна быть оказана в возможно короткие сроки. В первую очередь требуется надеть на пострадавшего противогаз, при его отсутствии можно использовать для защиты органов дыхания влажные подручные средства (носовой платок, полотенце), лучше смоченные раствором пищевой соды. Обязательно следует провести частичную санитарную обработку открытых участков тела, ввести антидот (противоядие) и вынести пострадавшего из зоны заражения. При отсутствии сердцебиения и дыхания показана простейшая реанимационная помощь на незараженной территории с последующей госпитализацией.

Первая помощь при химических ожогах. Большинство химических ожогов кожных покровов являются производственными, а химические ожоги слизистой оболочки полости рта, пищевода, желудка чаще бывают бытовыми. В случае поражения кислотами, лучше её нейтрализовать 2% раствором гидрокарбоната натрия (пищевой содой), а действие щелочи - 2% раствором уксусной или лимонной кислоты. Определение вида химического вещества вначале затруднено, поэтому первая помощь заключается в немедленном удалении кислоты или щелочи струей воды. Затем, пораженную поверхность следует закрыть повязкой и дать пострадавшим обезболивающие, успокаивающие средства.

Первая помощь при ожогах фосфором заключается в немедленном погружении обожженной поверхности в воду или в обильном орошении ее водой; очистке поверхности ожога от кусочков фосфора с помощью пинцета; наложении на ожоговую поверхность примочки с 5% раствором сульфата меди; наложении асептической повязки; приеме пострадавшим обезболивающего средства. Не следует применять мазовые повязки, которые могут усилить фиксацию и всасывание фосфора.

Радиационная авария. Основными поражающими факторами таких аварий являются радиационное воздействие на биологические объекты и радиоактивное загрязнение местности.

Радиационное воздействие на человека заключается в нарушении жизненных функций различных органов (главным образом органов кроветворения, нервной системы, желудочно-кишечного тракта) и развитии лучевой болезни под влиянием ионизирующих излучений. Более подробно мы раскроем эту тему в отдельной лекции.

*3. Гидродинамическая авария.* Это чрезвычайное событие, связанное с выходом из строя (разрушением) гидротехнического сооружения или его части, и неуправляемым перемещением больших масс воды, несущих разрушения и затопления обширных территорий. К потенциально опасным гидротехническим сооружениям относятся плотины, дамбы и другие водоподпорные сооружения (шлюзы).

Разрушение гидротехнических сооружений может быть результатом землетрясений, ураганов, размыва плотин или действиями человека

(нанесения ударов ядерным или обычным оружием по гидротехническим сооружениям, крупным естественным плотинам диверсионных актов), а также из-за конструктивных дефектов или ошибок проектирования.

Результатом разрушения гидротехнического сооружения является возникновение волны прорыва. Высота волны может быть до 12 м, а скорость движения до 25 км/ч (для горных районов – до 100 км/ч), что приводит к катастрофическому затоплению обширных территорий.

Населению, которое проживает на территории, прилегающей к гидроузлу, следует заранее уточнить расположение возвышенностей вблизи места проживания и кратчайшие пути к ним.

Для защиты от удара волны прорыва следует срочно уходить в ближайшее возвышенное место или подняться на крупное дерево на местности, на верхний этаж устойчивого здания. В случае нахождения в воде, при приближении волны прорыва нырните в глубину у основания волны. Оказавшись в воде, вплавь или с помощью подручных средств выбирайтесь на сухое место, лучше всего на дорогу или дамбу, по которым можно добраться до незатопленной территории.

При подтоплении дома действия населения должны быть аналогичными, как и при наводнении природного характера.

#### *4. Транспортные аварии.*

В настоящее время любой вид транспорта представляет потенциальную угрозу здоровью и жизни человека. Технический прогресс одновременно с комфортом и скоростью передвижения принес и значительную степень угрозы. В зависимости от вида транспортной аварии возможно получение опасных для жизни человека травм и ожогов.

Следует отметить, что железнодорожный транспорт для пассажиров в три раза безопаснее, чем авиационный, и в 10 раз безопаснее, чем автомобильный. При этом, самые безопасные места в поезде – нижние полки центральных вагонов, безопаснее купе с аварийным выходом- или расположенное ближе к выходу из вагона, что следует учитывать, приобретая билеты. Инструкции пассажирам железнодорожного транспорта предусматривают простые, понятные правила поведения: при движении поезда не открывайте наружные двери, не стойте на подножках и не высовывайтесь из окон; тщательно укладывайте багаж на верхних багажных полках; не срывайте без крайней необходимости стоп-кран. Помните, что даже при пожаре нельзя останавливать поезд на мосту, в тоннеле и в других местах, где осложнена эвакуация. Запрещено перевозить горючие, химически- и взрывоопасные вещества.

При экстренном торможении необходимо лежать на полу вагона упереться в стену или сиденье ногами. При железнодорожной аварии выходить безопаснее на полевою сторону железнодорожного пути. При пожаре следует уходить в передние вагоны, при невозможности движения вперед, убегая в конец поезда, плотно закрывайте за собой двери. Защитить органы дыхания помогут носовые платки, смоченные водой. При аварии может быть разлив топлива и опасность пожара, взрыва. В случае обрыва



электрического провода и он касается земли, существует опасность «шагового напряжения», поэтому следует удаляться от него короткими шажками или прыжками.

Аварии на автомобильном транспорте. При неизбежности столкновения водитель обязан сохранять самообладание и управлять машиной до последней возможности. Любым путем следует уйти от встречного удара. Пассажиру переднего сиденья следует закрыть голову руками, чтобы уменьшить тяжесть травмы от удара о лобовое стекло. Пассажиру на заднем сидении следует упасть на пол.

После аварии покиньте салон автомобиля через двери или окна, открыв их, или разбив тяжелыми подручными предметами, и отойдите от машины на безопасное расстояние.

При падении в воду выбирайтесь через открытое окно, т.к. при открывании двери машина резко начнет тонуть. При погружении на дно включите фары (чтобы машину было легче искать), сделайте несколько глубоких вдохов и выдохов, чтобы наполнить кровь кислородом «впрок». При заполнении машины водой наполовину можно открыть двери или окна и выбираться на поверхность.

При поездке в общественном транспорте личную безопасность легче сохранить в центре салона, держась за поручень. Выбываясь из салона трамвая и троллейбуса старайтесь не касаться металлических частей, так как возможно поражение электротоком.

При падении автобуса в воду дождитесь заполнения салона водой наполовину, задержите дыхание и выныривайте через дверь, аварийный выход или разбитое окно.

Аварии на воздушном транспорте. В целях личной безопасности перед каждым взлетом и посадкой тщательно подгоняйте ремень безопасности. Он должен быть плотно закреплен как можно ниже у Ваших бедер. Проверьте, нет ли у Вас над головой тяжелых чемоданов.

К тяжелым последствиям приводят разрушения отдельных конструкций самолета и нарушение герметизации салона самолета на больших высотах. Возникающее разряжение воздуха в салоне самолета (декомпрессия) начинается с оглушительного рева уходящего воздуха. Одновременно появляются звон в ушах и боли в животе. В этом случае следует немедленно надеть кислородную маску и пристегнуть ремни безопасности.

В случае аварийной посадки освободите карманы от острых предметов, согнитесь и плотно сцепите руки под коленями, а голову положите на колени. Ноги уприте в пол, сгруппируйтесь и подготовьтесь к перегрузке.

При пожаре на борту самолета опасным является задымление, поэтому дышите только через хлопчатобумажные или шерстяные элементы одежды, смоченные водой. Двигайтесь к выходу, прижимаясь к полу, так как внизу салона задымленность меньше. После приземления и остановки самолета быстро, но без паники направляйтесь к ближайшему выходу. После выхода

из самолета удалитесь от него как можно дальше и лягте на землю, прижав голову руками – возможен взрыв.

Аварии на водном транспорте. Размещаясь на борту теплохода или другого водного транспорта, пассажиру следует обратить внимание на верхнюю палубу, где размещены средства спасения на воде (спасательные шлюпки, жилеты и т.д.). Во время крушения корабля решение об оставлении судна принимает только капитан. При высадке с судна в первую очередь в шлюпках предоставляются места женщинам, детям, раненым и старикам.

Перед посадкой в шлюпку или на спасательный плот оденьтесь потеплее и сверху укрепите спасательный жилет. В воде быстро увеличиваются потери тепла, поэтому без лишних движений плывите к спасательному средству и подальше от тонущего корабля.

При необходимости прыгать с борта корабля в воду следует закрыть рот и нос одной рукой, второй крепко держаться за жилет. Безопасно прыгать в воду можно с высоты не более пяти метров.

#### *5. Внезапное обрушение здания.*

Внезапное обрушение приводит к длительному выходу здания из строя, возникновению пожаров, разрушению коммунально-энергетических сетей, образованию завалов, травмированию и гибели людей.

Для уменьшения негативных последствий не загромождайте коридоры, балконы, лестничные площадки, аварийные и пожарные выходы посторонними предметами, храните в удобном месте документы, деньги, карманный фонарик, транзисторный приемник и запасные батарейки.

При взрыве немедленно покиньте здание, взяв документы, деньги и предметы первой необходимости. Спускайтесь по лестнице, лифт в любой момент может выйти из строя. Смертельно опасно прыгать с балконов и окон выше второго этажа. При отсутствии возможности покинуть здание, займите безопасные места в проеме капитальных внутренних стен, в углах, образованные капитальными внутренними стенами, под балками каркаса, спрячьтесь под стол. Используйте телефон только для вызова представителей органов правопорядка, пожарных, врачей, спасателей. Не пользуйтесь спичками, зажигалками, потому что может существовать опасность утечки газа пожара и взрыва.

В случае завала попытайтесь выжить любой ценой, попытайтесь приспособиться к обстановке, поискать возможный выход. Человек способен выдержать жажду и голод в течение длительного времени, если не расходовать бесполезно энергию. Фонарик, зеркальце, металлические предметы помогут подать световые или звуковые сигналы и привлечь внимание.

#### *6. Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения.*

Аварии на коммунальных системах жизнеобеспечения создают существенные трудности жизнедеятельности, особенно в холодное время года. Чаще других встречаются аварии на электроэнергетических системах, которые могут привести к долговременным перерывам электроснабжения

потребителей, обширных территорий, нарушению графиков движения общественного электротранспорта, поражению людей электрическим током.

Аварии на канализационных системах способствуют массовому выбросу загрязняющих веществ и ухудшению санитарно-эпидемиологической обстановки.

Аварии в системах водоснабжения нарушают обеспечение населения водой или делают воду непригодной для питья.

Аварии на тепловых сетях в зимнее время года приводят к невозможности проживания населения в не отапливаемых помещениях и его вынужденной эвакуации.

Аварии на коммунальных системах, как правило, ликвидируются в кратчайшие сроки, однако не исключено длительное нарушение подачи воды, электричества, отопления помещений. Для уменьшения последствий таких ситуаций создайте у себя в доме неприкосновенный запас спичек, хозяйственных свечей, сухого спирта, керосина (при наличии керосиновой лампы или примуса), элементов питания для электрических фонарей и радиоприемника.

#### *7. Пожары и взрывы.*

Наиболее распространенными источниками возникновения чрезвычайных ситуаций техногенного характера являются пожары и взрывы.

Пожар является вышедший из-под контроля процесс горения, уничтожающий материальные ценности и создающий угрозу жизни и здоровью людей. Основные причины пожара: неисправности в электрических сетях; нарушение мер пожарной безопасности (курение, разведение открытого огня и т.п.). Основные опасные факторы пожара: тепловое излучение, высокая температура, отравляющее действие дыма (окиси углерода и др.).

Взрыв – это горение, сопровождающееся освобождением большого количества энергии в ограниченном объеме за короткий отрезок времени.

Основными поражающими факторами взрыва являются воздушная ударная волна и летящие обломки поврежденных объектов.

При обнаружении возгорания следует использовать все доступные способы для тушения огня (песок, воду, огнетушители и вызовите пожарную охрану предприятия (при ее наличии) или города (по телефону 101). При эвакуации горящие помещения и задымленные места проходите быстро, задержав дыхание, защитив нос и рот влажной плотной тканью. В сильно задымленном помещении передвигайтесь ползком или пригнувшись – в прилегающем к полу пространстве чистый воздух сохраняется дольше. Отыскивая пострадавших, окликните их. Если на человеке загорелась одежда, помогите сбросить ее либо набросьте на горящего любое покрывало и плотно прижмите. Если доступ воздуха ограничен, горение быстро прекратится. Не давайте человеку с горящей одеждой бежать. Не подходите к взрывоопасным предметам и не трогайте их. При угрозе взрыва ложитесь на живот, защищая голову руками, дальше от окон, застекленных дверей,

проходов, лестниц. Если произошел взрыв, примите меры к недопущению пожара и паники, окажите первую медицинскую помощь пострадавшим.

Отравление угарным газом (окись углерода) наступают при его вдыхании и относятся к острым отравлениям. Образование окиси углерода происходит при горении и в производственных условиях. Признаки: головная боль, головокружение, тошнота, рвота, оглушенное состояние, резкая мышечная слабость, затемнение сознания, потеря сознания, кома. При этом наблюдается расширение зрачков с вялой реакцией на свет, приступ судорог, резкое напряжение (ригидность) мышц, учащенное поверхностное дыхание, учащенное сердцебиение. Смерть наступает при остановке дыхания и сердечной деятельности.

Первая помощь – усилить приток свежего воздуха. Для этого следует вынести пострадавшего из опасного помещения, освободить шею и грудную клетку от стесняющей одежды; поднести к носу нашатырный спирт; при возможности - провести ингаляцию кислорода; при необходимости - сделать искусственное дыхание и непрямой массаж сердца и срочно доставить в лечебное учреждение.

#### **Лекция 4. Коллективные защитные сооружения и средства индивидуальной защиты.**

Вопросы:

1. Коллективные защитные сооружения
2. Средства индивидуальной защиты

1. Коллективные защитные сооружения. Коллективные защитные сооружения - это сооружения, специально предназначенные для защиты населения от ядерного, химического и бактериологического (биологического) воздействия. Эти сооружения, в зависимости от защитных свойств подразделяются на: убежища и противорадиационные укрытия (ПРУ). Кроме того, могут применяться простейшие укрытия - щели.

К убежищам относятся сооружения, обеспечивающие наиболее надежную защиту людей от всех поражающих факторов ЧС. Убежища защищают также от отравляющих веществ и бактериальных средств, от высоких температур и вредных газов в зонах пожаров и от обвалов и обломков разрушений при взрывах.

Люди могут находиться в убежищах длительное время, даже в заваленных убежищах безопасность их обеспечивается в течение нескольких суток. Надежность защиты в убежищах достигается за счет прочности ограждающих конструкций и перекрытий их, а также за счет создания санитарно-гигиенических условий, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность людей в убежищах в случае заражения окружающей среды на поверхности радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами или возникновения массовых пожаров.

Противорадиационное укрытие (ПРУ - обеспечивающее защиту укрываемых от светового излучения, воздействия ударной волны малой

мощности и значительно ослабляющее воздействие проникающей радиации).

Простейшие укрытия: щели открытые и перекрытые, траншеи, подземные переходы улиц и т. п. - защищают от летящих обломков, светового излучения. Щели также снижают поражающее действие ионизирующего излучения и ударной волны.

Убежища и ПРУ строятся заблаговременно. При отсутствии ЧС они используются в хозяйственных целях (как склады, бытовые помещения). При этом существует план быстрого перевода убежищ и ПРУ, на использование в режиме ЧС. Наиболее распространены встроенные убежища. Под них обычно используются подвальные или полуподвальные этажи производственных, общественных и жилых зданий. Возможно, также строительство убежищ в виде отдельно стоящих сооружений. Такие убежища полностью или частично заглублены и обсыпаны сверху и с боков грунтом. Под них могут быть приспособлены различные подземные переходы и галереи, метрополитены, горные выработки. Убежища должны располагаться в местах наибольшего сосредоточения людей, для укрытия которых они предназначены.

Убежище состоит из основного помещения, предназначенного для размещения укрываемых людей, и вспомогательных помещений - входов, фильтровентиляционной камеры, санитарного узла, а в ряде случаев и помещений для защищенной дизельной установки и артезианской скважины. В убежище большой вместимости могут быть выделены помещения под кладовую для продуктов питания и под медицинскую комнату.

Убежище должно иметь не менее двух входов, расположенных в противоположных его концах. Встроенное убежище должно иметь аварийный выход.

Фильтровентиляционная система убежища обеспечивает очистку воздуха от радиоактивной пыли, АОХВ и бактериологических загрязнений. При этом может быть полная изоляция помещений с регенерацией воздуха в них. В убежище электроснабжение в обычных условиях осуществляется от внешней электросети, но при необходимости и от собственной дизельной электростанции. Убежище обеспечивается телефонной связью и громкоговорителями.

Водоснабжение и канализация убежища обеспечиваются на базе общих сетей водоснабжения и канализации. Кроме того, в убежище необходим аварийный запас воды и приемники фекальных вод. Отопление осуществляется от общей отопительной сети.

В убежище должны быть дозиметрические приборы, приборы химической разведки, защитная одежда, средства тушения пожара, запас продовольствия и воды, медицинские средства первой помощи.

В штатном расписании защитных сооружений вместимостью до 150 человек предусмотрены 2 санитары, до 600 человек предусмотрен санитарный пост

(1 медицинская сестра и 3 санитаря), более 600 человек— врачебный медицинский пункт (1 врач и 4 санитаря). Для оборудования санитарного поста необходима площадь не менее 2 м<sup>2</sup>, для врачебного медицинского пункта — 9 м<sup>2</sup>.

В убежищах медицинских учреждений дополнительно предусматриваются помещения для размещения больных, операционно-перевязочной, предоперационно - стерилизационной, процедурно-перевязочной и санитарную комнаты.

В городах для укрытия нетранспортабельных больных при больницах, имеющих убежища, развертываются стационары для нетранспортабельных. В них на каждые 50 коек положено 2 врача, 3 дежурные медицинские сестры, 2 медицинские сестры для операционно-перевязочной, 1 медицинская сестра для процедурной-перевязочной и 4 санитаря. На каждые 50 последующих больных добавляется половина указанной численности персонала.

В быстро возводимые убежища должны быть помещения для укрываемых, места для размещения фильтровентиляционного оборудования (простейшего или промышленного изготовления), санузла и аварийного запаса воды. В них оборудуются вход, выход и аварийный выход (лаз).

Противорадиационные укрытия может быть размещено в специально оборудованном подвале, а при определенных условиях (например, высоком уровне грунтовых вод) — в цокольных этажах зданий. Предпочтительнее полное заглубление ПРУ.

В ПРУ предусматривают основные и вспомогательные помещения. Основные - для укрываемых людей, медицинского поста (медпункта). Вспомогательные - санузел, вентиляционная камера, комната для хранения загрязненной верхней одежды.

Приспособление помещений под ПРУ включает усиление ограждающих конструкций для защиты от попадания радиоактивной пыли и действия ударной волны, их герметизацию, устройство вентиляции, оборудование санузлов и водопровода, установку нар для сидения и лежания.

### 3. Средства индивидуальной защиты.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) предназначен для защиты кожи, глаз и органов дыхания от воздействия отравляющих веществ или вредных примесей в воздухе. Они делятся на средства защиты органов дыхания, средства защиты кожных покровов и средства защиты органов зрения. К средствам защиты органов дыхания относятся противогазы, респираторы, ватно-марлевые повязки. Средствами, предохраняющими кожу от вредных источников являются специальные защитные тулупы, пальто, полупальто, накидки, халаты и т. д. Средствами защиты рук являются рукавицы, перчатки, наплечники, нарукавники. Средства защиты ног - сапоги, ботинки, туфли, балахоны, тапочки.

Средства защиты глаз и лица - очки, щитки лицевые.

Средства защиты головы - каски, шлемы, шапки.

Средства защиты органов дыхания - противогазы, респираторы.

Средства защиты органов слуха - затычки, защитные наушники, беруши. К СИЗ относятся костюмы изолирующие, пневмокостюмы, скафандры.

Противогаз — средство защиты органов дыхания, зрения и кожи лица.

Виды противогазов:

1 - фильтрующие — от конкретных типов отравляющих веществ, человек дышит атмосферным воздухом, отфильтрованным в противогазной (фильтрующей) коробке, возможна замена отработавшей коробки;

2 - изолирующие — человек дышит не атмосферным воздухом, а газовой смесью, генерированной регенеративным патроном и системой кислородного обогащения, при этом происходит поглощение углекислого газа;

3 -шланговые — воздух под противогазную маску подаётся по шлангу от компрессора, находящегося на некотором отдалении (10-40 метров), применяются обычно на производстве, при работе в закрытых помещениях, например, при очистке железнодорожных цистерн.

Первые шланговые противогазы применялись при золочении куполов Исаакиевского собора в Санкт-Петербурге, в 1838—1841 годах.

Первый в мире фильтрующий угольный противогаз, изобретённый в Российской Империи русским учёным Николаем Дмитриевичем Зелинским в 1915 году, был принят на вооружение армией Антанты в 1916 году. Основным сорбирующим материалом в нём был активированный уголь.

Противогаз применяется как самостоятельное средство индивидуальной защиты, так и в комплекте с другими средствами (например специальными комплектами защитной одежды: Л-1, ОЗК, и ОКЗК).

Противогаз носится в следующих положениях:

Положение № 1 — Походное, противогаз располагается в сумке на левом боку и на уровне пояса. Все пуговицы застёгнуты.

Положение № 2 — Наготове, если есть угроза заражения. По команде «Внимание!» необходимо передвинуть противогазную сумку на живот и расстегнуть пуговицы.

Положение № 3 — Боевое, по команде: «Газы!» надеть противогаз.

Порядок надевания противогаза:

По команде «Газы!» следует задержать дыхание, не вдыхая воздух. Закрывать глаза. Достать противогаз из противогазной сумки левой рукой, придерживая правой сумку снизу. Вынуть пробку-заглушку из противогазной коробки. Надевая противогаз расположите большие пальцы рук снаружи, а остальные внутри маски и приложите нижнюю часть шлем-маски на подбородок. Далее следует рывком натянуть противогаз на голову снизу вверх и сделать выдохнуть.. При этом, не должно быть складок, а очковый узел расположен на уровне глаз. Переместите сумку на бок.

По команде «Отбой!» указательными ухватив пальцами под ушами снимите маску снизу вверх и уберите противогаз в сумку.

## Лекция 5. Простейшие манипуляции первой помощи.

Вопросы:

1. Понятие о гомеостазе и первой помощи пострадавшим;
2. Первая помощь при острых сердечно-сосудистых заболеваниях и судорожном синдроме;
3. Первая помощь при переломах костей;
3. Первая помощь при ранах и кровотечениях.

### 1. Понятие о гомеостазе и первой помощи пострадавшим.

Первая медицинская помощь при ЧС—это комплекс срочных простейших мероприятий для спасения жизни человека и предупреждения осложнений при несчастном случае или внезапном заболевании. Эта помощь оказывается, как правило, на месте происшествия, она осуществляется чаще всего не медработниками, а в порядке само- и взаимопомощи.

При несчастных случаях, травмах различной степени тяжести нарушается гомеостаз. У здорового человека существуют регуляторные механизмы, которые поддерживают физиологическое состояние или свойства клеток, органов и систем целостного организма на уровне, соответствующем его текущим потребностям и они называются гомеостатическими. Гомеостаз в медицине — это способность организма поддерживать температуру тела, пульс, артериальное давление, состав крови, лимфы в пределах, обеспечивающих его оптимальную жизнедеятельность. В связи с этим, определение пульса, артериального давления крови, температуры тела иногда является необходимым для оценки ситуации и правильного выбора последующих действий оказания первой медицинской помощи. Рассмотрим основные показатели гомеостаза и способы их определения.

Определение температуры тела, пульса, артериального давления крови, частоты дыхания.

Температура тела. Нормальная жизнедеятельность человека возможна в небольшом диапазоне колебания температуры (всего несколько градусов). Понижение температуры тела значительно ниже 36° и повышение выше 40—41° опасно и может иметь тяжелые последствия для организма. Если каким-либо способом полностью прекратить теплоотдачу тела, человек погибнет через 4—5 ч от перегрева. Необходимый баланс между образованием тепла и его отдачей поддерживается центральной нервной системой.

Информация о температуре тела поступает в нее от периферических и центральных терморецепторов, одни из которых воспринимают повышение температуры, другие — понижение ее. Наружные (периферические) рецепторы расположены в коже и реагируют на изменение ее температуры, связанное в основном с изменением температуры окружающей среды. Центральные рецепторы расположены в различных областях головного и



спинного мозга и реагируют на изменение температуры внутренней среды, в частности крови, омывающей нервные центры.

Различают температуру внутренней среды организма и температуру кожного покрова. Температура внутренних органов различна, зависит от интенсивности протекающих в них биохимических процессов и в целом значительно выше, чем температура кожного покрова, — в прямой кишке она на  $0,3—0,4^{\circ}$  выше, чем в подмышечной впадине. Температура кожи человека неодинакова на разных ее участках: выше в подмышечной впадине, несколько ниже на коже шеи, лица, туловища, еще ниже на коже кистей рук и стоп и самая низкая на коже пальцев ног.

У человека температура тела при измерении в подмышечной впадине колеблется в пределах  $36—37^{\circ}$ . Температура тела зависит от температуры окружающего воздуха, его влажности, скорости движения, интенсивности мышечной работы, одежды, чистоты и влажности кожи и т.д. Физиологические колебания температуры тела в течение дня составляют  $0,3—0,5^{\circ}$ , причем утренняя ниже вечерней; у лиц пожилого и старческого возраста температура тела может быть несколько ниже, чем у людей среднего возраста. В раннем детском возрасте отмечается особая неустойчивость температуры тела с большими колебаниями при разных состояниях. Большинство воспалительных и инфекционных заболеваний сопровождается повышением температуры тела; при некоторых инфекционных болезнях отмечается определенная закономерность ее изменений, что имеет диагностическое значение. Температура тела может понижаться при отравлении различными ядами, при коме, некоторых истощающих заболеваниях.

Для измерения температуры тела используют медицинский термометр. Для измерения температуры тела нижнюю часть термометра с ртутным резервуаром помещают в подмышечную впадину, предварительно протертую насухо. Иногда, при травмах температуру измеряют в паховой складке (у грудных детей), полости рта или прямой кишки.

Температуру измеряют 7—10 мин, измерив температуру, термометр несколько раз энергично встряхивают, и ртуть опускается, обычно ниже шкалы измерений. Встряхивать надо осторожно, чтобы не разбить термометр. Если же это случится, ртуть следует собрать и удалить из помещения, т.к. пары ртути опасны для здоровья человека. Термометр хранят в футляре, перед измерением его протирают ваткой, смоченной спиртом или одеколоном, или, при необходимости моют теплой (но не горячей) водой с мылом.

Пульс - толчкообразные колебания стенок сосудов, возникающие в результате сердечной деятельности и зависящие от выброса крови из сердца в сосудистую систему. Лучевая артерия в нижней трети предплечья расположена поверхностно и может быть легко прижата фалангами пальцев к лучевой кости.

У здоровых людей частота пульса соответствует частоте сердечных сокращений и составляет в покое  $60—80$  в 1 мин. Учащение сердечных

сокращений (более 80 в 1 мин в положении лежа и 100 в 1 мин в положении стоя) называется тахикардией, урежение (менее 60 в 1 мин) — брадикардией. Пульс учащается при физическом напряжении, нервно-эмоциональных реакциях, при кровотечении. Тахикардия является приспособительной реакцией организма на возросшую потребность в кислороде. В норме пульс ритмичный, т. е. пульсовые волны следуют друг за другом через равные интервалы времени.

Артериальное давление — это давление крови на стенки артерий. Измерение и оценка АД имеют важное практическое значение для оценки состояния больных гипертонической болезнью, стенокардией и инфарктом миокарда, а также для ориентировочного определения объема потери крови при травмах.

2. Первая помощь при острых сердечно-сосудистых заболеваниях и судорожном синдроме.

Гипертоническая болезнь — распространенная болезнь, основными проявлениями которой являются повышенное артериальное давление. Опасным осложнением гипертонической болезни является гипертонический криз (острое расстройство кровообращения головного мозга или острая сердечная недостаточность на фоне значительного повышения артериального давления). Гипертонический криз сопровождается тошнотой, рвотой, шумом в голове. Развитие криза чаще возникает после эмоционального возбуждения, либо под влиянием дополнительной нагрузки (смена погоды, переизбытка, употребление алкоголя, переохлаждения, физического перенапряжения). Все больные с гипертоническим кризом подлежат экстренной госпитализации. До прибытия врача больному обеспечивают максимальный физический и психический покой, укладывают в постель (головной конец кровати должен быть несколько приподнят), можно придать полусидящее положение в постели. Следует принять медикаменты для снижения АД и успокаивающие средства (настойку валерианы и др.) Снижают давление крови горчичники на область задней поверхности шеи, икроножных мышц, а при болях за грудиной — и на область сердца.

Инсульт — острое нарушение мозгового кровообращения с повреждением ткани мозга и расстройством его функций. Различают геморрагический инсульт, при котором происходит кровоизлияние в мозг, и ишемический инсульт, возникающий вследствие затруднения или прекращения поступления крови к тому или иному отделу мозга.

Основные причины инсульта — гипертоническая болезнь и атеросклероз сосудов головного мозга. Геморрагический инсульт чаще происходит днем, нередко после стресса, эмоционального напряжения. На фоне гипертонического криза усиливаются шум и тяжесть в голове, головная боль и головокружение, появляется преходящая слабость руки или ноги, иногда резкая общая слабость.

У больного наступает парез (паралич) рук и ног, обычно с одной стороны (например, правые рука и нога при кровоизлиянии в левое

полушарие головного мозга), нарушается речь. Многие больные теряют сознание, не реагируют на окружающее; в первые часы бывают судороги, рвота, шумное дыхание. Ишемический инсульт может произойти в любое время суток, однако чаще это происходит ночью, во время сна, иногда он развивается постепенно. Например, сначала «немеет» рука, затем половина щеки, а в дальнейшем нарушается речь. До прибытия врача, при оказании первой медицинской помощи, больному необходимо обеспечить полный покой, уложить его на спину, снять стесняющую одежду, по возможности не перемещая головы.

Стенокардия (грудная жаба) — внезапные приступы сжимающих, давящих болей в груди, наиболее распространенная форма проявлений ишемической болезни сердца. Ишемическая болезнь сердца — одно из самых распространенных заболеваний и одна из основных причин смертности, а также временной и стойкой утраты трудоспособности населения в развитых странах мира. Понятие «ишемическая болезнь сердца» объединяет острые и хронические болезненные состояния, в основе которых лежит анатомическое или спастическое сужением просвета венечных, мозговых, почечных и других артерий, вызванное чаще всего атеросклерозом. Наиболее опасные для жизни человека заболевания такой природы являются стенокардия и инфаркт миокарда, характерным симптомом которых является боль за грудиной. Боль возникает внезапно, длится от нескольких минут до получаса, имеет различную интенсивность, может отдавать в левую руку, плечо, шею или нижнюю челюсть, реже — вправо, назад, в обе руки и др. Часто приступ сопровождается чувством страха. Причиной приступа стенокардии является сужение просвета артерии, по которой кровь поступает к сердечной мышце. Приступ стенокардии требует немедленной помощи больному, поэтому лечебные мероприятия до обращения к врачу должны быть хорошо известны как самому больному, так и его родным и близким. При стенокардии иногда достаточно прекратить нагрузку, например, остановиться, и тогда отдых является первым лечебным мероприятием. Прекращает приступ стенокардии прием лекарственного средства - нитроглицерина. Отсутствие эффекта в течение первых 3-5 минут требует повторного приема препарата. Принимать нитроглицерин можно и нужно при каждом приступе в самом начале его, не дожидаясь, пока боль станет нестерпимой. Такой больной всегда должен иметь при себе нитроглицерин. Если прием целой таблетки нитроглицерина вызывает головную боль, следует заранее разделить таблетки пополам и принимать по полтаблетки или использовать мало концентрированные растворы нитроглицерина в каплях (капли Вотчала). Таблетки или капли нитроглицерина на кусочке сахара помещают под язык. Менее надежный эффект (в основном при спазме венечных артерий) оказывает прием валидола. Дополнительно используют горчичники на область сердца. Если повторный прием нитроглицерина не устранил боль, необходимо вызвать скорую медицинскую помощь.

Инфаркт - омертвление (некроз) участка ткани любого органа, вызванное ишемией (прекращением его кровоснабжения). Инфаркт миокарда — острое заболевание сердца, обусловленное развитием одного или нескольких очагов омертвления в сердечной мышце с нарушением сердечной деятельности. Наблюдается чаще у мужчин в возрасте 40—60 лет в результате поражения венечных (коронарных) артерий сердца при атеросклерозе, когда происходит сужение их просвета. Нередко к этому присоединяется закупорка сосуда в зоне его поражения, вследствие чего кровь полностью или частично перестает поступать к соответствующему участку мышцы сердца, и в ней образуются очаги омертвления (некроза).

В большинстве случаев инфаркту миокарда предшествует резкое физическое или психическое перенапряжение, что приводит к обострению ишемической болезни сердца. В этот период, называемый предынфарктным, учащаются и усиливаются приступы стенокардии, становится менее эффективным действие нитроглицерина. Предынфарктный период может длиться от нескольких дней до нескольких недель, в течение которых необходимо обратиться к врачу. Длительный приступ интенсивной боли в груди сжимающего, давящего, жгучего характера, которая не исчезает после повторного приема нитроглицерина, явный признак развития инфаркта. Приступ длится более получаса (иногда несколько часов), сопровождаясь резкой слабостью, чувством страха смерти, а также одышкой и другими признаками нарушения работы сердца.

При возникновении острой боли за грудиной, не исчезающей после приема нитроглицерина, требуется срочная специализированная медицинская помощь. До прибытия врача больному обеспечивают максимальный физический и психический покой: его следует уложить, по возможности успокоить. При появлении удушья или нехватки воздуха помогает полусидящее положение в постели. Если нитроглицерин полностью не устраняет боли, повторное его применение целесообразно и необходимо. Заметное облегчение приносят и отвлекающие средства: горчичники на область сердца и грудины, грелки к ногам, согревание рук.

С целью предупреждения тромбообразования дают разжевать 0,25-0,5 таблетки аспирина. За первым приступом нередко следуют повторные, более тяжелые, поэтому необходимо в остром периоде заболевания постоянное наблюдение за состоянием больного.

Судорожный синдром. Судороги - непроизвольные мышечные сокращения непрерывного или прерывистого характера. Они могут быть с утратой сознания, в этом случае при падении больные нередко получают травмы, прикусывают язык, упускают мочу. Или могут быть кратковременными, в виде малого припадка. Судороги являются проявлением эпилепсии и других болезней нервной системы, нарушений мозгового кровообращения, опухолей мозга, токсикоза беременных, отравления фосфорорганическими соединениями, стрихнином и пр..

Наиболее частым заболеванием, при котором возникают судороги, является эпилепсия - хроническая болезнь, обусловленная поражением

головного мозга. В некоторых случаях, больной эпилепсией ощущает приближение начала приступа. Эти ощущения называются «аура». В этих случаях ему необходимо проследить, что провоцирует припадок, и исключить опасные для себя моменты. Больным эпилепсией нельзя управлять транспортом, работать на высоте, с огнем, горячими жидкостями, движущимися механизмами, плавать, т.к. в этих ситуациях припадок опасен и для них, и для окружающих.

При длительно продолжающихся судорогах может развиваться эпилептический статус (многочасовой судорожный припадок), который без экстренной помощи заканчивается гибелью больного.

После эпилептического припадка некоторые больные недостаточно ориентированы в окружающем, часто стремятся куда-то бежать, поэтому таких больных нельзя оставлять без присмотра. Первая помощь при судорогах заключается в предупреждении дополнительных травм. Следует убрать острые предметы, подложить под голову подушку, удалить из полости рта съемные зубные протезы, расстегнуть ворот рубашки, поясной ремень и вызвать врача.

3. Первая помощь при переломах костей. Переломом называется нарушение целостности кости. Различают закрытые и открытые переломы. Открытые переломы тяжелее закрытых, т.к. велика опасность заражения раны возбудителями гноеродной инфекции. Для перелома характерна резкая боль, усиливающаяся при движении и нагрузке на конечность, изменение положения и формы конечности, нарушение ее функции, появление отека и кровоподтеков в области перелома, укорочение конечности.

Оказывая первую помощь необходимо обеспечить иммобилизацию (неподвижность) отломков костей в области перелома (до перемещения, эвакуации пострадавшего). Иммобилизация достигается наложением импровизированных шин из подручного твердого материала. Шины накладывают на месте происшествия, осторожно, чтобы не сместить отломки костей.

Практическими навыками бинтовых повязок и иммобилизации при переломах костей студенты овладевают на практических занятиях.

При ушибах, растяжениях и разрыве связок необходимо создать покой поврежденному органу, наложить тугую давящую повязку и приложить холод.

Первая помощь при вывихах заключается в иммобилизации конечности в том положении, которое она приняла после травмы. Верхнюю конечность подвешивают на косынке, нижнюю - шинируют. Прикладывают холод, дают обезболивающие средства.

4. Первая помощь при ранах и кровотечениях. Раной называется нарушение целостности кожи или слизистых оболочек, вызванные механическими воздействиями. Они могут быть разными по глубине и форме, но всегда сопровождаются значительным микробным загрязнением раневой поверхности.

По механизму нанесения, характеру ранящего предмета и объему разрушения тканей различают резаные, колотые, рубленые, рваные, скальпированные, ушибленные, размозженные, укушенные раны. Особой тяжестью течения раневого процесса отличаются огнестрельные раны.

Любая рана сопровождается кровотечением. Первая помощь при ранениях оказывается непосредственно на месте происшествия в порядке само- и взаимопомощи и заключается в простейших мероприятиях, направленных на спасение жизни раненого, предупреждение тяжелых последствий и развития осложнений (остановку кровотечения, предупреждении шока и раневой инфекции). Кровотечение при травмах вызваны повреждением сосудов, оно может быть артериальным, венозным, капиллярным или смешанным.

При артериальном кровотечении кровь из раны бьет фонтаном, выбросы крови пульсируют, соответствуя ритму сердечных сокращений, она яркого алого цвета. При венозном кровотечении – кровь вытекает равномерной струей, темно-вишневого цвета, а при капиллярном сочится как из губки. Нередко сочетание артериального и венозного кровотечения, при этом капиллярное кровотечение будет присутствовать в любом случае.

Кроме того, кровотечения бывают наружными (очевидные) и внутренними, когда не видимая глазом кровь, изливается в полые органы (желудок) или в полости (грудную, брюшную). Выявить внутреннее кровотечение труднее и можно только по внешним признакам: бледность кожи, учащенное дыхание, жалобы на нарастающую слабость. При этом отмечают частый пульс и низкое давление.

Кровотечение при повреждении артерий особенно опасны и являются реальной угрозой жизни пострадавшему. В считанные минуты без экстренной помощи оно приводит к невосполнимой потере крови и гибели пострадавшего.

Поэтому, при артериальном кровотечении следует быстро действовать в следующем порядке. Не теряя времени, пальцем или кулаком с усилием прижимают магистральную артерию к подлежащей кости. При кровотечении из артерий на голове, следует прижимать сонную артерию; из артерии в области плеча или в подмышечной ямке – прижимать плечевую или подключичную артерию,

При ранении бедра, голеней, стоп прижимают бедренную артерию. Кровотечение из раны сразу же уменьшится, если артерия удачно прижата к кости. Долго удерживать прижатую артерию невозможно, тем не менее это позволяет уменьшить кровопотерю и подготовить необходимые предметы для более надежных способов остановки кровотечения. Однако, точно прижать магистральную артерию удается не всегда, в связи с этим, много времени на это действие тратить не следует (не более 10-15 секунд), а при наличии других возможностей и вовсе этого не надо делать. Рану в области верхней или нижней конечности придавливают чистой (в идеале – стерильной) тканью и, накладывают кровоостанавливающий жгут, ремень или закрутку. Кровоостанавливающий жгут растягивают, и первые два витка

в растянутом состоянии накладывается на одежду или на подкладную ткань на 10-15 см выше раны. Первый тур самый тугой, последующие более слабые, уменьшая растяжение резины. Затем жгут закрепляют при ранении стопы или голени — на бедре, выше колена; при ранении кисти или предплечья — на плече, выше локтевого сустава. При правильно наложенном жгуте происходит сдавливание всех сосудов конечности, прекращается приток крови к тканям ниже жгута и кровотечение прекращается, что является подтверждением ваших правильных действий. При слабо затянутом жгуте пережимаются лишь венозные сосуды, что затрудняет отток крови, по артериальным же сосудам кровь продолжает поступать, что сопровождается усилением кровотечения из раны.

При отсутствии кровоостанавливающего жгута можно сдавить сосуды конечности «закруткой», полосовидно сложенной тканью (косынка, рукав рубашки, тонкое полотенце) закручивая завязанные концы палочкой или веткой 15-20 см длины до остановки кровотечения и фиксируя палочку к конечности бинтом. Для этой же цели можно использовать и поясной ремень, затягивая через пряжку двойной петлей.

Таким образом, нередко на месте происшествия приходится использовать различные импровизированные жгуты — пояс, подтяжки, платок и т.п. Но, нельзя применять проволоку, веревку (особенно тонкую), различные трубки, т.к. это приводит к дополнительной травматизации мягких тканей и сопряжено с опасностью тяжелых осложнений.

После наложения кровоостанавливающего жгута, закрутки или ремня кожу вокруг раны смазывают йодом, и закрывают давящей повязкой.

Конечность максимально сгибают в суставе и придают ей возвышенное положение.

Во время транспортировки пострадавшего с наложенным жгутом конечность приводят в физиологическое положение, её желательно не обездвиживать, но, если такая необходимость есть, то иммобилизация не должна скрывать наложенный жгут.

При локализации раны на туловище, голове для остановки кровотечения жгут, закрутку, ремень не применяют и ограничиваются наложением давящей повязки на рану. Способы наложения давящих повязок на туловище и конечностях студенты изучают на практических занятиях

Пострадавшего следует срочно доставить в ближайшее лечебное учреждение для окончательной остановки кровотечения.

При ампутации конечности на рану накладывают давящую стерильную повязку. При полном отрыве оторванную часть помещают в 2 чистых полиэтиленовых пакета. Между пакетами закладывают лёд или снег, или хладпакет из аптечки транспортных средств. К пакету прикрепляют записку с указанием времени травматической ампутации и времени начала охлаждения. Оторванную часть вместе с пострадавшим доставляют в медицинское учреждение. При ампутации конечности, как и во всех случаях тяжелых травм, существует реальная угроза травматического шока. Основными противошоковыми мероприятиями являются остановка

кровотечения, обезболивающие медикаменты и транспортная иммобилизация поврежденной конечности.

## **Лекция 6. Само- и взаимопомощь при внезапных заболеваниях и несчастных случаях.**

Вопросы:

1. Терминальные состояния
2. Реанимация (оживление организма)
3. Первая помощь при утоплении.

### 1. Терминальные состояния.

При несчастных случаях, внезапных заболеваниях пострадавшим нередко требуется немедленная помощь, когда рядом нет медицинских работников, простейших медикаментов и инвентаря, отсутствуют средства транспортной иммобилизации, нет хорошего освещения. В то же время промедление в оказании помощи при состояниях, опасных для жизни человека, недопустимо, именно эта помощь имеет решающее значение, в первую очередь для сохранения жизни больного. Смертельных исходов травм значительно меньше, если на месте происшествия оказывается всего лишь один человек, владеющий простыми навыками оказания первой помощи. Совершенно не исключено, что на месте происшествия таким единственным можете оказаться именно Вы. В связи с этим любой гражданин, тем более высоко образованный, должны быть готовыми к правильным действиям в ситуации, когда требуется неотложная помощь при ДТП, авариях, стихийных бедствиях и т. д.

В предыдущей лекции мы рассмотрели травмы и заболевания, которые являются опасными для жизни. К ним в первую очередь относятся: черепно-мозговые травмы (ЧМТ), переломы и вывихи позвонков, проникающие ранения шеи, грудной и брюшной полостей, переломы длинных трубчатых костей, костей таза и другие повреждения, сопровождающиеся кровотечением из крупных сосудов, травматическим шоком, обширные ожоги и отморожения, длительное сдавление мягких тканей конечностей. Все перечисленные травматические повреждения, а также стенокардия, инфаркт миокарда, инсульт, сахарный диабет, заболевания почек могут быть причиной терминальных состояний, которые без оказания своевременной неотложной помощи заканчиваются летально.

Вначале лекции мы рассмотрим терминальные (пограничные между жизнью и смертью) и предшествующие им (коллапс, кома) состояния и способы оказания первой помощи при них.

Коллапс — тяжелое, угрожающее жизни состояние, которое характеризуется резким снижением кровяного давления, угнетением деятельности центральной нервной системы и нарушением обмена веществ. При коллапсе сосуды органов брюшной полости переполнены кровью, в то время как кровенаполнение сосудов головного мозга, мышц и кожи резко



уменьшается. Сосудистая недостаточность сопровождается снижением притока кислорода с кровью, омывающей ткани и органы.

Коллапс развивается чаще всего, как осложнение тяжелых заболеваний. Он может возникать при стенокардии и инфаркте миокарда, при отравлениях и острых инфекционных болезнях, при быстрой и массивной кровопотере, при работе в условиях пониженного содержания кислорода во вдыхаемом воздухе и др. Вызвать коллапс может действие электрического тока, больших доз ионизирующего излучения, высокой температуры окружающей среды (при перегревании, тепловом ударе). Выраженные аллергические реакции (анафилактический шок) протекают с сосудистыми нарушениями, типичными для коллапса.

Коллапс (ортостатический) иногда наблюдается у практически здоровых детей, подростков, у солдат, курсантов при быстром переходе из горизонтального положения в вертикальное, а также при длительном стоянии. У летчиков и космонавтов он может быть обусловлен перераспределением крови, связанным с действием сил ускорения; при этом кровь из сосудов верхней части туловища и головы перемещается в сосуды органов брюшной полости и нижних конечностей, вызывая гипоксию головного мозга.

Коллапс развивается остро, внезапно. Сознание больного сохранено, но он заторможен и безучастен к окружающему, жалуется на головокружение, появление «мушек» перед глазами, нарушение зрения, шум в ушах, сухость во рту, холод и зябкость. Кожа становится бледной, мраморной, лицо землистого цвета, слизистая оболочка губ, кончик носа, пальцы рук и ног приобретают синюшный оттенок. Дыхание поверхностное, частое до 30 дыханий в минуту (в норме 16-20). Пульс учащенный, слабого наполнения, нередко на лучевых артериях определяется с трудом или отсутствует. Артериальное давление падает до 70—60 мм рт. ст. и даже ниже.

Первая помощь при ортостатическом коллапсе, обусловленного острой сосудистой недостаточностью заключается в придании больному строго горизонтального положения и усилении притока кислорода (открыть окно, расстегнуть стесняющую дыхание одежду). Эти простые действия в большинстве случаев достигают необходимого эффекта и самочувствие улучшается. При всех других формах коллапса необходима экстренная госпитализация больного в ближайшую больницу, предварительно остановив кровотечение и устранив, при возможности, действие травмирующего фактора. До прихода врача больного укладывают без подушки, нижнюю часть туловища и ноги несколько приподнимают, дают понюхать пары нашатырного спирта. К конечностям прикладывают грелки, дают горячий крепкий чай или кофе, проветривают помещение.

В случае развития терминального состояния, при отсутствии сердцебиения и дыхания приступают к простейшим способам реанимации: искусственному дыханию и закрытому массажу сердца.

Кома — угрожающее жизни состояние с отсутствием сознания и реакций на любые раздражители (словесное, болевое воздействие и т.д.).

Обусловлено нарушением кровообращения в головном мозге и (или) токсическим повреждением клеток центральной нервной системы. Развивающиеся при коме нарушения дыхания и кровообращения могут привести к смерти больного. Причины комы могут быть различными. Чаще всего она возникает при острых нарушениях мозгового кровообращения, сахарном диабете, тяжелых заболеваниях печени и почек, а также отравлениях алкоголем, угарным газом и другими ядами. Коматозное состояние может развиваться внезапно при относительном благополучии. Так бывает, например, при инсульте или гипогликемической коме у больных сахарным диабетом. Во многих случаях кома, осложняющая течение хронического заболевания, например диабетическая (гипергликемическая) кома или уремическая кома, развивается постепенно, проходя стадию предвестников, когда появляются признаки поражения центральной нервной системы в виде нарастающей слабости, оглушенности, сонливости при сохранении сознания. В этих случаях необходимо срочно вызвать скорую медицинскую помощь, которая может предупредить развитие комы и сохранить жизнь больному. До прибытия медицинских работников необходимо освободить больного от стесняющей одежды, придать ему горизонтальное положение, вынуть съемные зубные протезы, чтобы они не попали в дыхательные пути. Поскольку сам больной в коматозном состоянии не может ответить на вопросы, окружающие своим рассказом о самочувствии и поведении больного перед развитием комы могут существенно помочь в распознавании ее причины. Этому же могут помочь документы больного, справки из лечебного учреждения, наличие лекарств. Больные в коматозном состоянии без интенсивной терапии погибают и должны экстренно госпитализироваться в лечебные учреждения. Неотложная помощь больному в коматозном состоянии на месте происшествия и в процессе транспортировки ограничивается поддержанием функции дыхания и кровообращения.

Признаки смерти и терминальные состояния. Смерть — прекращение жизнедеятельности организма; закономерная и неизбежная заключительная стадия жизни, т.е. существования человека. Смерть наступает с момента прекращения дыхания и кровообращения. Различают клиническую и биологическую смерть. Биологическая, или истинная, смерть характеризуется развитием необратимых изменений в органах и тканях, в первую очередь в центральной нервной системе; при этом любые реанимационные мероприятия оказываются безуспешными. Биологической смерти всегда предшествуют терминальные состояния, пограничные между жизнью и смертью. Они включают агонию и клиническую смерть.

Признаком агонии является дыхание с характерными редкими, короткими, глубокими, судорожными, шумными дыхательными движениями. При этом характерно затемненное сознание, резкое нарушение сердечной деятельности, АД снижается до 80—60 мм рт. ст. и даже ниже. Вначале может наблюдаться двигательное возбуждение, которое непродолжительное и быстро сменяется коматозным нарушением сознания.

Кожные покровы холодные на ощупь, с бледным или синюшным оттенком. Агония с последним вдохом или последним сокращением сердца, переходит в клиническую смерть, при которой отсутствуют основные признаки жизни (сердцебиение и дыхание), но еще не развились необратимые изменения в организме, характеризующие биологическую смерть.

Клиническая смерть ещё обратимый этап умирания, он длится 3—5 мин. В этом состоянии при внешних признаках смерти организма (отсутствие сердечных сокращений, самостоятельного дыхания, изменений зрачка и реакций на внешние воздействия) сохраняется возможность восстановления его жизненных функций. Это время необходимо использовать для реанимации. Через 5- 7 минут после клинической наступает биологическая смерть, т.е. истинная смерть, развитие которой исключает возможность оживления.

2. Реанимация (оживление организма) — комплекс мероприятий, направленных на восстановление угасающих или только что угасших жизненных функций организма. Действия при реанимации направлены, прежде всего, на устранение причин умирания и восстановление функций дыхания и кровообращения. Элементарные способы реанимации включают искусственную вентиляцию легких, восстановление кровоснабжения мозга и других органов путем прямого или непрямого массажа сердца. И, что особенно ценно, они могут выполняться не медиками, а предварительно обученным лицом и практически в любых условиях, без какой-либо аппаратуры. Поскольку на месте происшествия не всегда может оказаться медработник, знать основные приемы реанимации и уметь их правильно применить, способен каждый взрослый человек. Попытка реанимации необходима из этических и гуманных соображений, а также для дальнейшей квалифицированной помощи медицинскими работниками.

Показанием к проведению реанимации является внезапное прекращение сердечной деятельности и дыхания. Практически любая критическая ситуация, заканчивающаяся внезапной смертью (кроме очевидных повреждений жизненно важных органов), является показанием к незамедлительной реанимации. Таким образом, внезапная остановка сердца (о чем можно судить по отсутствию пульса на лучевой и сонной артериях), отсутствие самостоятельного дыхания или грубые его расстройства указывают на необходимость приступить к оживлению.

Результаты реанимации будут успешными в тех случаях, когда её начинают немедленно после прекращения дыхания и сердечной деятельности, желательно в течение первых 3 минут клинической смерти. Оживление при после клинической смерти длительностью свыше 8 минут и более достигает цели редко. Но, даже в этих случаях, и когда это время достоверно неизвестно, реанимационные мероприятия следует проводить до момента их очевидной бесперспективности. Основные методы реанимации: искусственная вентиляция легких и непрямой массаж сердца имеют научное подтверждение. Специальными исследованиями установлены следующие факты. Факт № 1 - выдыхаемый человеком воздух

пригоден для искусственного дыхания при оживлении, поэтому, искусственное дыхание можно проводить без специальной аппаратуры, практически в любых условиях на месте происшествия.

Частым препятствием для поступления воздуха в легкие у людей в бессознательном состоянии является западение языка – факт № 2.

Факт № 3 - западение языка можно устранить с помощью простых приемов: разгибание головы; выдвигание вперед нижней челюсти; выведение языка из полости рта.

Ритмичными давлениями на грудину (массаж сердца) можно смоделировать работу желудочков сердца и обеспечить перемещение крови в количестве, достаточном для поддержания кровотока в жизненно важных органах (факт № 4).

На основе этих фактов была разработана программа АВС (азбука оживления), представляющая комплекс строго последовательных, логически и научно обоснованных лечебных мероприятий. Соблюдая требования этой программы можно рассчитывать на успех оживления. Важнейшими ее достоинствами являются азбучная простота приемов, их доступность населению и, следовательно, возможность проведения реанимации даже в обычных бытовых условиях.

Оживление по программе АВС осуществляется в три приема, выполняемых строго последовательно.

Первый прием (А) обеспечивает восстановление проходимости дыхательных путей. Для этого больного или пострадавшего укладывают на спину, голову максимально запрокидывают назад, а нижнюю челюсть выдвигают вперед, чтобы зубы этой челюсти располагались впереди верхних зубов.

После этого пальцем (лучше его обмотать носовым платком) круговым движением обследуют полость рта и освобождают ее от инородных предметов (песок, куски пищи, зубные протезы и т.п.), рвотных масс и слизи. Все это делают быстро, но осторожно, не нанося дополнительных травм.

Второй прием (В). Убедившись, что дыхательные пути свободны, приступают ко второму приему— искусственному дыханию методом рот в рот или рот в нос.

Оказывающий помощь становится сбоку от больного, одной рукой сжимает крылья его носа, отклоняя голову назад, другой рукой слегка приоткрывает рот за подбородок.

Способ изо рта в нос - воздух вдувают в носовые ходы больного, рот закрывают, прижимая нижнюю челюсть к верхней.

Сделав глубокий вдох, плотно прижимают губы ко рту больного и энергично вдувают воздух в дыхательные пути пострадавшего, после чего отводят свою голову в сторону. Выдох больного происходит пассивно за счет сокращения мышечных тканей грудной клетки. При работающем сердце искусственное дыхание продолжают до полного восстановления самостоятельного.

Третий прием (С). К остановке дыхания быстро присоединяется остановка сердца. Поэтому, как правило, одновременно обеспечивают и восстановление кровообращения с помощью наружного массажа сердца. Для этого скрещенные ладони рук размещают строго посередине грудины, в нижней ее трети, ритмично и энергично надавливают на нее. При этом сердце сдавливается между грудиной и позвоночником, и кровь изгоняется из желудочков сердца, а во время паузы грудная клетка расправляется и полости сердца вновь заполняются кровью. Для массажа сердца надо использовать не только силу рук, но и тяжесть всего тела.

Успех реанимации во многом зависит от правильного выполнения массажа сердца и искусственного дыхания, а также от рационального их сочетания. Когда реанимация осуществляется одним человеком, что чрезвычайно трудно и утомительно, рекомендуется соотношение 2:15, т. е. через каждые два быстрых вдувания воздуха в легкие производят пятнадцать сдавлений грудной клетки с интервалом в 1 секунду.

Если помощь оказывают два человека, один из них проводит массаж сердца, а другой — искусственное дыхание, их действия обязательно должны быть согласованы, т.к. если, например, во время вдувания воздуха в легкие сильно сжать грудную клетку, то не только не будет пользы от такого «вдоха», но может произойти разрыв легкого.

Основные методы реанимации: искусственная вентиляция легких и непрямой массаж сердца являются единственно возможной помощью пострадавшему при клинической смерти. При массаже сердца смещение грудины по направлению к позвоночнику должно быть у взрослого человека не менее чем на 4—6 см. Ритм массажа для достаточного объемного кровотока должен быть не менее 60 сжатий сердца в 1 мин. При этом следует постоянно контролировать эффективность реанимационных мероприятий. Каждые 2-3 минуты проверяют наличие пульса на сонной артерии пострадавшего, выявляя восстановление кровотока по магистральным артериям.

При проведении искусственного дыхания после каждого вдувания воздуха пострадавшему обращают внимание на движения грудной клетки. Отсутствие движений грудной клетки свидетельствует о недостаточной эффективности искусственного дыхания, вызванной непроходимостью верхних дыхательных путей в результате западения языка, наличия инородного тела в верхних дыхательных путях, недостаточного объема вдуваемого воздуха, что следует немедленно выявить и устранить. Признаком эффективности реанимации, кроме восстановления пульсации на сонной артерии, является появление у пострадавшего самостоятельного дыхания и сужение зрачков, свидетельствующим о восстановлении мозгового кровообращения. Далеко не всегда эти меры приводят к восстановлению дыхания и сердечных сокращений, но они, несомненно, отдалают необратимые изменения и увеличивают промежуток времени, в течение которого может быть оказана успешная врачебная помощь и

спасение пострадавшего. В случае отсутствия признаков эффективности в течение 15-20 минут продолжение реанимации большого смысла не имеет.

### 3. Первая помощь при утоплении.

Утопление — смерть от недостатка кислорода в результате закрытия дыхательных путей жидкостью, чаще всего водой. Утопление относится к категории насильственной смерти. Как правило, это несчастный случай при купании в открытых водоемах лиц, не умеющих плавать или находящихся в состоянии алкогольного опьянения. Утопления нередко встречается в результате повреждения шейного отдела позвоночника при ударе головой о дно при нырянии в неглубоких местах, при гибели морских и речных судов.

Первая помощь пострадавшему должна быть начата сразу после того, как лицо утонувшего приподнято над водой, и продолжена во время буксировки к катеру или на берег. При этом спасатель запрокидывает голову пострадавшего назад, периодически вдывая воздух в легкие изо рта в нос. После доставки пострадавшего на берег при сохраненных сознании и дыхании его надо согреть и успокоить.

Пострадавшему, у которого отсутствует сознание, нет самостоятельного дыхания, но сохраняется сердечная деятельность, после предварительных мероприятий, которые направлены на освобождение дыхательных путей, нужно как можно быстрее начать искусственное дыхание. При отсутствии у пострадавшего дыхания и сердечной деятельности выполняют ранее рассмотренные способы оживления по программе АВС. Предварительно, по возможности быстрее, следует удалить жидкость из дыхательных путей. С этой целью кладут пострадавшего животом на бедро согнутой в коленном суставе своей ноги, надавливают рукой на спину пострадавшего между лопаток, поддерживая при этом другой рукой его лоб и приподнимая голову.

Можно наклонить пострадавшего через борт лодки, катера или, положив лицом вниз, приподнять его в области таза. Эти манипуляции не должны занимать более 10—15 секунд, чтобы не медлить с проведением искусственного дыхания. Искусственное дыхание проводят до полного восстановления сознания. После выведения из состояния клинической смерти пострадавшего согревают, дают горячее питье, проводят массаж туловища, верхних и нижних конечностей.

## **Лекция 7. Закон Республики Беларусь «О гражданской обороне», его содержание и интерпретация. Основные задачи ГО**

Вопросы:

1. ГСЧС – единая система управления при ЧС
2. Основные задачи ГО
3. Права и обязанности граждан РБ
4. Оружие массового поражения, новые виды
5. Организация и руководство ГО

## 6. Способы защиты населения

1. Государственная система предупреждения и ликвидации ЧС (ГСЧС) – единая система управления при ЧС.

Государственная система предупреждения и ликвидации ЧС в мирное время и в случае возникновения военных действий на территории нашей страны определена Законами Республики Беларусь от 5 мая 1998 г. N 141-З «О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера» и N 183-З «О гражданской обороне» от 27.11.2006.

В соответствии с Законом Республики Беларусь от 5 мая 1998 г. N 141-З Совет Министров Республики Беларусь 10 апреля 2001 г. Постановлением № 495 образовал Государственную систему предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, которую принято обозначать аббревиатурой ГСЧС.

В структуру этой системы включены силы и средства МЧС и других республиканских органов государственного управления, объединений (учреждений), подчиненных Правительству Республики Беларусь, а также местных исполнительных и распорядительных органов. Такая структура предусматривает защиту жизни и здоровья людей, окружающей среды, имущества граждан, юридических лиц, экономических интересов государства от ЧС природного и техногенного характера в мирное время.

2. Закон Республики Беларусь «О гражданской обороне».

В Законе определены правовые основы гражданской обороны в Республике Беларусь, полномочия государственных органов, иных организаций, права и обязанностей граждан в этой сфере, а также силы, привлекаемые для решения задач гражданской обороны. Организация и ведение гражданской обороны, согласно Закону, являются одной из важнейших функций государства по обеспечению его безопасности, используя административно-территориальный и отраслевой принцип управления.

Подготовка государства к ведению гражданской обороны проводится заблаговременно в мирное время с учетом совершенствования средств вооруженной борьбы и средств защиты населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий.

Ведение гражданской обороны осуществляется в соответствии с планами гражданской обороны, которые вводятся в действие на территории Республики Беларусь или в отдельных ее местностях полностью или частично с момента объявления войны, фактического начала военных действий или введения Президентом Республики Беларусь военного положения.

Основные термины, используемые в Законе Республики Беларусь от 27.11.2006 N 183-З «О гражданской обороне» :

\* гражданская оборона - составная часть оборонных мероприятий Республики Беларусь по подготовке к защите и по защите населения, материальных и историко-культурных ценностей на территории Республики Беларусь от опасностей, возникающих (возникших) при ведении военных

действий или вследствие этих действий (далее - опасности, возникающие (возникшие) при ведении военных действий);

\* объекты гражданской обороны - защитные сооружения, пункты управления, специализированные складские помещения для хранения средств гражданской обороны, санитарно-обмывочные пункты, станции обеззараживания одежды и транспорта, а также иные объекты, предназначенные для выполнения мероприятий гражданской обороны;

\* организации, отнесенные к соответствующим категориям по гражданской обороне, - действующие, строящиеся, реконструируемые и проектируемые объекты промышленности, транспорта, энергетики и электросвязи, научные и научно-исследовательские и иные объекты, имеющие важное оборонное и (или) экономическое значение;

\* средства гражданской обороны - средства оповещения, связи и управления, радиационной, химической, биологической и медицинской защиты, жизнеобеспечения населения и иные материальные средства, аварийно-спасательная и другая техника, оборудование и приборы, служебные животные, предназначенные или привлекаемые для выполнения мероприятий гражданской обороны;

\* территория, отнесенная к соответствующей группе по гражданской обороне, - это территория, на которой расположен населенный пункт с находящимися в нем объектами, имеющими важное оборонное и (или) экономическое значение либо представляющими потенциальную опасность для населения при ведении военных действий.

Основные задачи ГО, указанные Законом «О гражданской обороне»:

\* обучение населения способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий;

\* подготовка и переподготовка руководящего состава органов управления и сил гражданской обороны, создание и совершенствование учебной базы гражданской обороны;

\* создание и поддержание в постоянной готовности органов управления и сил гражданской обороны, средств и объектов гражданской обороны;

\* создание, накопление, хранение резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций и использование их при выполнении мероприятий гражданской обороны;

\* обеспечение устойчивого функционирования экономики и ее отдельных объектов, коммуникаций и систем жизнеобеспечения населения в военное время;

\* оповещение населения, государственных органов и иных организаций об опасностях, возникающих (возникших) при ведении военных действий;

\* временное отселение населения, укрытие в защитных сооружениях, предоставление средств индивидуальной защиты;

\* эвакуация материальных и историко-культурных ценностей в безопасные районы в случае, если существует реальная угроза их уничтожения, похищения или повреждения;

\* проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ;



- \* первоочередное обеспечение населения, которое пострадало при ведении военных действий, водой, продуктами питания, а также оказание медицинской помощи и принятие других необходимых мер;
- \* обнаружение и обозначение районов, подвергшихся радиоактивному, химическому, биологическому (бактериологическому) и иному заражению;
- \* санитарная обработка населения, обеззараживание территорий, техники, зданий и других объектов в этих районах;
- \* поддержание общественного порядка в районах, пострадавших от опасностей, возникших при ведении военных действий.

### 3. Права и обязанности граждан Республики Беларусь, установленные Законом

Граждане Республики Беларусь в области гражданской обороны имеют право на:

- защиту жизни, здоровья и имущества от опасностей, возникающих (возникших) при ведении военных действий;
- получение полной, достоверной и своевременной информации об опасностях, возникающих (возникших) при ведении военных действий;
- обращение в государственные органы, иные организации по вопросам гражданской обороны.

Граждане Республики Беларусь в области гражданской обороны обязаны:

- соблюдать законодательство Республики Беларусь о гражданской обороне;
- проходить в установленном законодательством Республики Беларусь порядке обучение способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий;
- оказывать при необходимости содействие государственным органам и иным организациям в проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- принимать участие в установленном законодательством Республики Беларусь порядке в выполнении мероприятий гражданской обороны.

### 4. Оружие массового поражения, новые виды.

Оружие массового поражения (ОМП) — оружие, способное нанести массовые потери или разрушения. Такими возможностями обладают: химическое, биологическое и ядерное оружие. ОМП характеризуются большой поражающей способностью и большой площадью (большим пространством) поражения. Этими признаками также обладают и потому могут быть отнесены к ОМП некоторые виды обычного оружия, а также новые виды ОМП: инфразвуковое оружие, радиологическое оружие, геофизическое оружие, тектоническое оружие с целью формирования волны искусственного цунами, климатическое оружие, генетическое оружие, сверхрадиочастотное оружие. Кроме того, применение обычного оружия на территории экологически опасных объектах (АЭС или химических заводах) могут вызвать такие же последствия. Воздействие ОМП деморализует как войска, так и гражданское население.

## 5. Организация и руководство ГО.

Гражданская оборона организуется по территориально-производственному принципу, т.е. начальниками ГО являются первые лица исполнительных органов власти и руководители объектов. Поэтому, начальником ГО объекта является руководитель объекта. На крупных объектах создаются: комиссия по ЧС, отдел (сектор, работники) по ГО и ЧС, нештатная эвакуационная комиссия, службы (убежищ и укрытий, противорадиационной и противохимической защиты, материально-технического снабжения, аварийно-техническая, связи, медицинская, транспортная, противопожарная), нештатные формирования общего назначения и формирования служб. В зависимости от типа объекта отдельные службы и формирования могут отсутствовать, а службы могут быть как прямого, так и двойного назначения.

Таким образом, гражданская оборона в полном объеме начинается с момента объявления состояния войны. В мирное время все органы исполнительной власти и организаций обязаны планировать и проводить установленные мероприятия по гражданской обороне.

## 6. Способы защиты населения.

Способы защиты населения включают:

- 1- своевременное оповещение;
- 2 - мероприятия противорадиационной и противохимической защиты;
- 3 - укрытие в защитных сооружениях;
- 4 - использование средств индивидуальной защиты;
- 5 - рассредоточение и эвакуации населения из городов в загородную зону.

Помимо этого организуется и проводится всеобщее обязательное обучение населения способам защиты. Также проводится защита продовольствия, сооружений на системах водоснабжения и водозаборов на подземных источниках воды от заражения радиоактивными, отравляющими веществами и бактериальными средствами, радиационная, химическая и бактериологическая разведка, установление режимов защиты рабочих, служащих и производственной деятельности объектов, а также дозиметрический и лабораторный (химический и бактериологический) контроль.

## Система оповещения населения.

Для своевременного информирования о возникновении опасности для населения и о распоряжениях по проведению защитных мероприятий в Беларуси создана система оповещения, действующая на республиканском, территориальном, местном и объектовом уровнях. Она предназначена для передачи экстренных сообщений в случае аварий, техногенных и природных катастроф, а также применения оружия массового поражения.

Организация своевременного оповещения возлагается на органы ГО средствами радио и телевидения. Для привлечения внимания людей вначале подается предупредительный сигнал "Внимание всем!": электросирены и другие привлекающие звуковые и световые прерывистые сигналы

продолжительностью по 3 минуты. В этом случае, необходимо сразу же включить телевизор или радиоприемник.

Таким образом, завывание сирен, прерывистые гудки предприятий и сигналы транспортных средств означают предупредительный сигнал «Внимание всем!» для оповещения населения экстренным сообщением местных органов власти или штаба ГО. Все дальнейшие действия определяются их указаниями. К примеру, при аварии на химически опасном объекте содержание информации может быть следующим: «Внимание! Говорит штаб гражданской обороны. Граждане! Произошла авария на мясокомбинате с выливом опасного вещества - аммиака. Облако зараженного воздуха распространяется в направлении улицы Рабкоровская. В связи с этим населению, проживающему на улицах Московская, Кузнечная, Заводская, необходимо находиться в помещениях. Провести дополнительную герметизацию своих квартир и домов.

Населению, проживающему на улицах Заречная, Зеленая и Ямская, немедленно покинуть жилые дома и выйти в расположение вокзала. О полученной информации сообщить соседям. В дальнейшем действовать в соответствии с указаниями штаба гражданской обороны».

После сигнала «Внимание всем!» может последовать и другая информация, например, об угрозе наводнения. В Минске об опасности наводнения предупредит сигнал "Внимание всем!" (привлекающие звуковые и световые прерывистые сигналы продолжительностью по 3 минуты). Затем Вы услышите примерно следующее: "Внимание! В связи с ливневыми дождями и резким повышением уровня воды в реке ожидается затопление домов по улицам (перечисляются). Населению, проживающему в зоне возможного подтопления (затопления), перенести необходимые вещи, одежду, обувь, продукты питания на чердаки, верхние этажи. В случае возможности затопления первых этажей будет передана дополнительная информация. Будьте готовы покинуть дома. Перед уходом отключите электричество, газ, воду, погасите огонь в печах. Не забудьте взять с собой документы и деньги. Оповестите об этом соседей. Окажите помощь детям, престарелым и больным. Соблюдайте спокойствие и порядок».

В случае возникновения любой угрозы, прежде всего, следует сохранять спокойствие, не допускать паники, четко оценивать обстановку и строго следовать всем рекомендациям – тогда выход из сложившейся ситуации находится гораздо быстрее.

Наиболее надежным способом защиты населения является эвакуация. В случае реальной угрозы жизни и здоровью населения применяется укрытие людей в защитных сооружениях (когда времени на эвакуацию недостаточно).

Порядок использования защитных средств (ЗС).

В тревожное время могут быть панические настроения. В связи с этим требуется строгий порядок и дисциплинированное поведение, соблюдение правил поведения, техники безопасности. Заполнение защитных сооружений (ЗС) происходит по сигналам «Воздушная тревога», «Радиационная опасность», «Химическая тревога» или в учебных целях.

Персонал организации, услышав сигнал, прибывает в ЗС самостоятельно или группами.

Закрывание защитно-герметических дверей проводится по команде руководителя организации при штатном заполнении ЗС, далее методом шлюзования. В случае заражения радиационными веществами – прием в ЗС производят только через санпропускник.

Укрываемые должны иметь штатные СИЗ, запас продовольствия, допускается и негромоздкое имущество. Размещать людей следует группами на обозначенных местах, соблюдая очередность пользования местами для лежания

Выход из защитных сооружений производится:

- по сигналу об отбое «Воздушная тревога»;
- по истечении установленного срока пребывания по радиационной зоне;
- при вынужденном оставлении защитных сооружений (повреждение, пожар)

Эвакуация – это комплекс мероприятий по организованному выводу и вывозу населения из городов и других населенных пунктов в безопасные районы в случае ЧС, угрожающих жизни людей. Решение на эвакуацию населения принимает правительство. Эвакуация может быть полной или частичной, в мирное или военное время. Она может быть кратковременной, на несколько часов, дней или длительной, на месяцы и даже многие годы. Так как имеются существенные отличия в эвакуации населения в мирное и военное время, рассмотрим их отдельно.

Распределение и эвакуации населения в военное время. С объявлением военного положения из ряда городов население будет эвакуировано. В первую очередь население будет эвакуировано из городов первой, второй или третьей категории, которые имеют важное экономическое, политическое и военное значение. Из некатегорированных городов эвакуация населения, как правило, не проводится.

Эвакуация обычно проводится в загородную зону по территориально-производственному принципу, т.е. ее организуют и проводят исполнительные органы власти и руководители объектов. Тех, кто работает или учится, эвакуируют руководители объектов, неработающее население эвакуируют местные органы власти силами ЖЭС, домоуправлений. К эвакуации планируется все население, за исключением нетранспортабельных больных, военнообязанных уже имеющих на руках мобилизационные предписания, некоторые другие категории по решению органов власти.

Порядок эвакуации зависит от деления населения на группы:

- \* в первую очередь эвакуируют рабочих и служащих (вместе с семьями), предприятия которых будут продолжать работу в городе;
- \* во вторую очередь эвакуируют рабочих и служащих (вместе с семьями), которые переносят производственную деятельность в загородную зону;
- \* в последнюю очередь эвакуируют неработающее население и учащихся (кроме школьников).

Об эвакуации население оповещается по радио, телевидению, через руководителей объектов, через домоуправления, ЖЭСы, с помощью передвижных громкоговорителей. При эвакуации, граждане должны взять с собой СИЗ, документы, деньги, продукты на 2–3 суток, воду, медикаменты, необходимые вещи и явиться на сборный эвакуационный пункт (СЭП).

Эвакуированных в загородной зоне размещают так, чтобы в них люди проживали цехами, отделами и т.п. Размещают людей, как правило, в служебно-бытовых и других помещениях, а также подселают к местным жителям из расчета, чтобы на одного человека было не менее 3 м<sup>2</sup> площади. Работающих в городе обычно размещают в населенных пунктах ближе к городу так, чтобы время поездки на работу и обратно не превышало 4-х часов.

При эвакуации используют все виды транспорта и передвижение пешком. Транспортom обычно эвакуируют население первой группы, а также престарелых, больных, инвалидов, беременных женщин и имеющих детей до 10 лет.

Для организации и проведения эвакуации создаются следующие органы:

- \* в городе – эвакуационные комиссии (ЭК) и сборные эвакуационные пункты (СЭП);
- \* в сельской местности – приемные эвакуационные комиссии (ПЭК), приемные эвакуационные пункты (ПЭП) и промежуточные пункты эвакуации (ППЭ).

ЭК формируются исполнительными органами власти и руководителями объектов. Они планируют, организуют и проводят мероприятия по эвакуации. Им подчиняются СЭП, они имеют связь с различными службами города, района, объектов, с ПЭК сельских районов. СЭП обычно размещаются на вокзалах, на оконечных маршрутах городского транспорта, возле ЖЭСов, домоуправлений, на объектах и т.п. Каждому СЭП присваивается номер. На СЭП эвакуированных регистрируют, при необходимости может быть оказана медицинская помощь, формируются группы, колонны для отправки пешком и различными видами транспорта. Пункты посадки на транспорт размещаются вблизи пунктов сбора.

Приемные эвакуационные комиссии в сельской местности планируют, организуют и проводят мероприятия по приему, размещению, решению бытовых и других вопросов эвакуированных. На приемных эвакуационных пунктах эвакуированных людей встречают и распределяют по местам проживания. Оперативные группы (ОГ) создаются с целью организованного вывоза населения из пригородной зоны (оповещение, транспортное обеспечение, размещение и жизнеобеспечение эвакуированных)

Промежуточные пункты эвакуации ППЭ создаются в основном для эвакуированных людей пешим порядком. На ППЭ люди могут отдохнуть, получить медицинскую помощь, горячее питание. ППЭ обычно размещают на пути движения колонн для отдыха после 5–6 часов перехода.

При формировании колонн для движения пешим порядком учитывают контингент эвакуированных, их возраст, количество и т.д. Обычно колонны

формируются по 500–1000 человек во главе с начальниками колонн. Каждую колонну разбивают на группы по 50–100 человек, во главе со старшими групп. Скорость движения 4–5 км/ч, дистанции между колоннами – до 500 м. Пешие маршруты рассчитаны на один суточный переход, совершаемый за 10–12 часов движения. Через 1–1,5 часа делают малые привалы на 10–15 минут, а через 5–6 часов движения делают большой привал на 1–2 часа.

Эвакуация в мирное время может проводиться в случаях возможного катастрофического затопления, химического заражения местности и воздуха СДЯВ в результате аварии на химически опасном объекте, радиоактивного заражения в результате аварии на радиационно опасном объекте, из зон возможного задымления в результате лесных пожаров, при угрозе наводнений, угрожающих жизни людей, и др. Следует помнить, что эвакуация – дорогостоящее мероприятие, поэтому проводится только в случаях крайней необходимости.

Решение на эвакуацию может принять руководитель объекта или (и) органы власти любого уровня. Они же несут полную ответственность за организацию и проведение мероприятий по эвакуации.

Важную роль в организации эвакуации отводится комиссиям по ЧС различного уровня. Комиссии по ЧС, обладая особыми полномочиями, обеспечивают оперативное решение всех вопросов эвакуации. На практике эвакуация в чистом виде бывает редко. Она, как правило, сочетается с другими мероприятиями, в реализации которых участвуют и другие структуры ГСЧС.

ЭК выполняют функции планирования и организации эвакуации различных категорий граждан. Из-за ограниченного времени эвакуационные органы полностью не разворачиваются. В ряде случаев для эвакуации транспорт будет подаваться прямо к жилым домам, административным зданиям и с помощью милиции; эвакуация может даже носить принудительный характер.

Как правило, ЭК планируют эвакуационные мероприятия заранее, так как некоторые ЧС достаточно точно прогнозируемы. Обычно известны потенциально опасные объекты, степень их опасности, роза ветров, особенности местности и другие исходные данные. Это позволяет заранее информировать службы, организации и объекты района, города об их участии в обеспечении проведения эвакуационных мероприятий.

Планируют эвакуацию в первую очередь организованных детей, стариков, больных и т.п. (школы, детсады, больницы, дома престарелых и т.д.). В мирное время эвакуация будет проводиться не в загородную зону, а в безопасные районы, в частности, в населенные пункты, имеющие возможности по размещению эвакуированных людей.

В мирное время эвакуация носит, как правило, кратковременный характер, но не исключается и эвакуация на многие десятки лет, как это имеет место после аварии на ЧАЭС.

Большое внимание уделяется подготовке населения к эвакуации, обеспечению безопасности людей и объектов, жилых домов при эвакуации.

Граждане, узнав об эвакуации, должны брать с собой самое необходимое:

- \*личные документы (паспорт, военный билет, свидетельство о браке, рождении детей, пенсионное удостоверение), деньги;
- \*продукты питания на 2–3 суток (консервы, копчености, сухари, печенье, сахар, сыр и др.) и воду;
- \*кружку (чашку), ложку, перочинный нож, спички (зажигалку), карманный фонарик;
- \*необходимую одежду, обувь, принадлежности туалета;
- \*белье, другие принадлежности на случай длительного пребывания в эвакуации.

Все необходимо уложить в чемоданы, рюкзаки, сумки. На всякий случай к ним прикрепите бирки с указанием фамилии, домашнего адреса и конечный пункт эвакуации. Не исключаются случаи, когда по радио и телевидению поступит распоряжение самостоятельно уходить из зоны ЧС. В этом случае необходимо брать с собой минимум вещей. Выходить необходимо строго по рекомендуемым маршрутам.

## **Раздел II. Радиационная безопасность.**

Приступая к изложению данного предмета, следует подчеркнуть необходимость изучения студентами основ ядерной физики, в первую очередь как жителям республики Беларусь. Население нашей страны, значительно больше других, пострадало от ионизирующей радиации. Вам необходимы эти знания, чтобы понимать и четко представлять суть радиоактивных превращений, что происходит при этом и что можно ожидать в будущем, а при необходимости объяснить населению правила проживания на загрязненных территориях.

В своей профессиональной деятельности Вам придется сталкиваться с людьми разного возраста, которые в той или иной степени испытали негативное воздействие радиации и в отдельных районах страны продолжают подвергаться этому воздействию. При этом не все из них достаточно компетентны, не понимают опасность, исходящую из внешней среды, такой привычной и благоприятной в прошлом. Многие люди подвержены влиянию различного рода слухам и домыслам, которые иногда муссируются и в настоящее время в связи со строительством Белорусской АЭС в г.п. Островец Гродненской области. Все это нарушает психологическое равновесие, создает основу тревоги и стрессового состояния, что в свою очередь утяжеляет неблагоприятные последствия Чернобыльской катастрофы на здоровье человека, демографические показатели, на окружающую флору, фауну. Ваш профессиональный долг в этой части социальных проблем - средствами культуры и искусства показывать реальную ситуацию, способы защиты населения, и таким

образом способствовать продолжению минимизации последствий катастрофы и сохранению здоровья населения.

Во втором разделе курса «Безопасность жизнедеятельности человека» мы рассмотрим физические основы ионизирующего излучения, его воздействие на биологические объекты, причины и катастрофические последствия аварии на Чернобыльской атомной электростанции, меры минимизации этих последствий для населения нашей страны, которые проводились, проводятся и еще долго, будут проводиться.

## **Лекция 1. История развития ядерной физики и энергетики. Радиоактивность и единицы измерения.**

Вопросы:

1. Роль ученых стран мира в развитии ядерной физики и энергетики.
2. Строение атома и атомного ядра.
3. Понятие об изотопах и радионуклидах
4. Радиоактивность, характеристики ионизирующих излучений, единицы измерения радиоактивности.

1. Роль ученых стран мира в развитии ядерной физики и энергетики.

Знаменитые ученые разных стран мира Анри Беккерель, Мария Склодовская Кюри, Пьер Кюри, Альберт Эйнштейн, Нильс Бор, Эрнест Резерфорд, Энрико Ферми, Игорь Курчатов, Андрей Сахаров и другие основоположники ядерной физики и атомной энергетики, проникли в глубины микромира, изучили, доказали наличие неисчерпаемых источников энергии, заложенных в ядрах атомов, нашли их практическое применение.

Французский физик Антуан Анри Беккерель, лауреат Нобелевской премии по физике, открыл явление радиоактивности, его именем названа единица измерения радиоактивности.

Мария Склодовская-Кюри, первый дважды лауреат Нобелевской премии в 1903 и в 1911г. Совместно с мужем Пьером Кюри открыла радиоактивные элементы радий и полоний, который так назван в знак уважения к родине ученого, Польше.

Альберт Эйнштейн, лауреат Нобелевской премии по физике 1921 года, физик-теоретик, один из основателей современной теоретической физики. Общеизвестна теория относительности Альберта Эйнштейна.

Нильс Хенрик Давид Бор, лауреат Нобелевской премии по физике 1922 г, один из создателей современной физики. Нильс Бор - создатель первой квантовой теории атома и основ квантовой механики.

Эрнест Резерфорд, лауреат Нобелевской премии (1908 г.), «отец» ядерной физики, создал планетарную модель атома.

Энрико Ферми, лауреат Нобелевской премии по физике (1938 г.), основатель теорий бета-распада, замедления нейтронов, цепной реакции, один из создателей атомной бомбы.

Игорь Васильевич Курчатов, «отец» советской атомной бомбы и, в то же время, один из основоположников использования ядерной энергии в мирных целях.



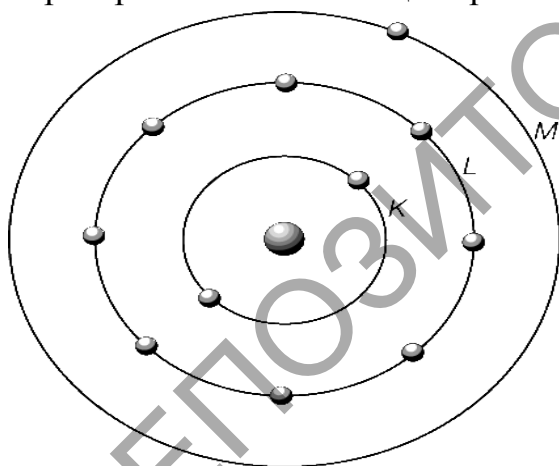
Андрей Дмитриевич Сахаров, лауреат Нобелевской премии (1975 г.), один из создателей водородной бомбы. Впоследствии — общественный деятель, диссидент и правозащитник. За свою правозащитную деятельность был лишён всех советских наград, премий и был выслан из Москвы.

Эти выдающиеся ученые разных стран мира отличались не только успехами в ядерной физике, они были эрудированными, высокообразованными и интереснейшими людьми своего времени. Научные достижения, интересные моменты их жизни можно узнать, прочитав книги об этих ученых в серии ЖЗЛ.

## 2. Строение атома и атомного ядра.

Вся живая и неживая материя состоит из химических элементов, а наименьшей частицей сохраняющей все свойства химического элемента является атом. Об этом известно было еще древним грекам, которые считали атом неделимым. И только в начале 20-ого века знаменитые английские физики Джозеф Джон Томсон и Эрнест Резерфорд — основатели учения о строении атома, впервые, обнаружили и экспериментально доказали наличие ядра, элементарных частиц, создали планетарную модель атома.

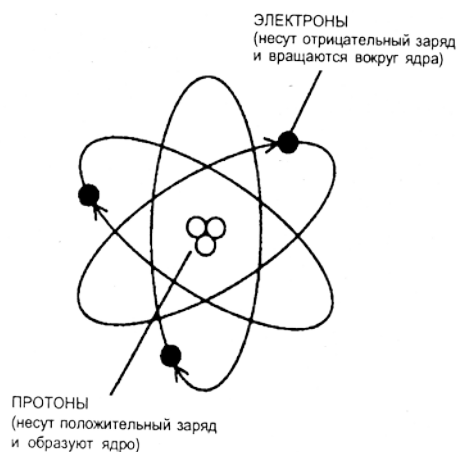
По современным представлениям, атом состоит из положительно заряженного ядра, вокруг которого отрицательно заряженные электроны создают электронные орбиты, ограничивающие пространство между ядром атома и своеобразной электронной орбитальной оболочкой. Это пространство в настоящее время принято называть орбиталью.



Электроны, которые движутся вокруг ядра, создают электронные слои (энергетические уровни). В зависимости от приближения к ядру эти уровни обозначаются цифрами 1,2,3,4,5,6,7 или буквами K,L,M,N,O,P,Q. Между ядром и электронами существуют силы притяжения, при этом, положительный заряд ядра атома равен суммарному отрицательному заряду электронов, и поэтому атом электрически нейтрален. Естественно,

наиболее прочная связь между ядром атома и электронами существует на ближайших к ядру энергетических уровнях и, чем ближе электрон к ядру, тем больше энергия связи с ним, которая выражается в электрон-вольтах - эВ.

В нашем обычном понимании трудно представить величины микромира, так радиус атома в сто миллионов раз меньше одного сантиметра, а его ядро еще в сто тысяч раз меньше. Масса атома ничтожно мала (к примеру, масса атома водорода =  $1,67 \times 10^{-24}$  г). Причем, почти вся масса сосредоточена в ядре атома, а масса всех электронов составляет всего одну тысячную долю от массы ядра. В то же время плотность вещества в ядре атома очень велика, всего один кубический сантиметр, наполненный ядрами атомов, составил бы массу в сто миллионов тонн.



В дальнейшем было установлено, что и ядро атомов не однородно и состоит из ядерных частиц: протонов и нейтронов, которые принято называть нуклонами (nucleus – ядро по латыни). Протон – положительно заряженная частица ядра, каждому протону соответствует отрицательно заряженный электрон в электронной оболочке атома.

Ядерные частицы (протоны, нейтроны) прочно связаны между собой особыми

ядерными силами притяжения, что делает ядра атомов чрезвычайно устойчивыми. Прочные ядерные силы удерживают между собой даже протоны, преодолевая силы отталкивания частиц с одноименным зарядом. Это возможно и происходит только на близком расстоянии между ними, менее  $10^{-15}$  м.

Нейтрон – нейтральная частица атома, т.е. электрически не заряженная. Таким образом, величина электрического заряда ядра определяется числом протонов в его ядре и равна порядковому номеру в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Таким образом, каждому химическому элементу соответствует определенная величина заряда ядра, которая равна числу протонов в ядре атома.

Так ядро атома водорода (атомный номер – 1) состоит из одного протона, ядро атома гелия (атомный номер – 2) включает 2 протона и так далее. К примеру, ядро атома урана (атомный номер – 92) имеет 92 протона.

Масса ядра определяется суммой массы протонов и нейтронов, входящих в состав ядра атома (масса протона и нейтрона примерно одинакова). Таким образом, массовое число ядра водорода, состоящего из одного протона равно 1, массовое число гелия, состоящего из 2-х протонов и 2-х нейтронов равно 4, а массовое число урана, состоящего из 92 протонов и 146 нейтронов равно 238. В связи с этим, при обозначении химического элемента, рядом с его символом, указывают атомный номер и массовое число ( ${}^2\text{He}_2$ ). Соответственно, разница между массовым числом и порядковым номером показывает число нейтронов в ядре атома этого элемента. Используется и другое обозначение, когда рядом с названием через черточку указывается только массовое число химического элемента или его изотопа (нуклида): водород-1 ( $\text{H-1}$ ), стронций-90 ( $\text{Sr-90}$ ), цезий-137 ( $\text{Cs-137}$ ), уран-238 ( $\text{U-238}$ ) и т.д.. Атомы одних и тех же химических элементов, с одинаковыми химическими свойствами, могут отличаться друг от друга величиной массового числа. Так массовое число одного протона ядра водорода равно 1, но существует водород с массовым числом 2 (дейтерий) и даже 3 (тритий). Следовательно, в атоме водорода кроме протона, могут быть один или два нейтрона, меняющих массу атома, не изменяя электрический заряд и химические свойства элемента.

### 3. Понятие об изотопах и радионуклидах.

Различные виды одного и того же химического элемента называются изотопами или нуклидами, и таких химических элементов в природе большинство (75%). При этом у всех изотопов одного химического элемента количество протонов в ядре всегда одинаковое, стало быть, и заряд ядра остается идентичным, но они отличаются по массе за счет «лишних» нейтронов в ядре атома. Ядра радионуклидов (радиоактивных нуклидов) нестабильны и испытывают радиоактивный распад по типу электронного захвата или подвержены спонтанному делению. По типам радиоактивного распада различают  $\alpha$ -радионуклиды,  $\beta$ -радионуклиды.

Химические элементы, у которых ядра атомов с одинаковой массой, но при разном количестве протонов, называются изобарами. Они по своим химическим свойствам отличаются, так как являются совершенно разными химическими элементами.

Атомы, соединяясь между собой, образуют простые или сложные молекулы. Простыми называются молекулы, состоящие из одинаковых атомов, к примеру молекула кислорода состоит из 2-х однотипных атомов. Сложные молекулы образуются при соединении атомов двух или более разных химических элементов – молекула воды, которая состоит из 2-х атомов водорода и одного атома кислорода.

4. Радиоактивность, характеристики ионизирующих излучений, единицы измерения радиоактивности.

Понятие радиация (radio – излучаю по латыни) включает излучения различного вида: электромагнитные, тепловые, инфракрасные, ультрафиолетовые. В том случае, если излучение при взаимодействии со средой вызывает образование ионов, оно называется ионизирующим. Атомы большинства известных химических элементов содержат протоны и нейтроны в том соотношении, которое сохраняет их стабильность. В то же время имеются и нестабильные атомы, способные самопроизвольно превращаться в другие нуклиды данного элемента и даже в атомы других химических элементов. Эти превращения сопровождаются ионизирующим излучением. Как уже было отмечено, нестабильные атомы называются радиоактивными нуклидами (радионуклидами), а способность ядер таких атомов самопроизвольно (спонтанно) превращаться в другие ядра с испусканием различных видов излучения и элементарных частиц называется радиоактивностью.

Радиоактивность, обусловленная радионуклидами, которые постоянно существуют в природе, называется естественной радиоактивностью. Естественная радиоактивность, обусловлена присутствием в горных породах радиоактивных элементов. Неустойчивость природных радионуклидов обусловлена преобладанием нейтронов в ядрах «тяжелых» химических элементов, которые располагаются за свинцом в таблице Менделеева.

Она не вызывает явных отрицательных последствий, так как к ней живые организмы приспособились за время эволюции. Естественный радиационный фон, который создают радионуклиды земной коры, воды, воздуха и космического происхождения, является необходимым условием

существования жизни. Магнитное поле и атмосфера земли создают мощную защиту от космической радиации, но и при этом космические лучи составляют половину из всех составляющих естественного радиационного фона. Естественные радиоактивные вещества образовались и воздействуют на человека без его участия.

Радиоактивное загрязнение биосферы – превышение естественного уровня содержания в окружающей среде радиоактивных веществ. Оно может быть вызвано как естественными, так и антропогенными факторами (испытание ядерного оружия, разработка радиоактивных руд, аварии на АЭС и др.). Искусственная радиоактивность возникает под влиянием внешнего воздействия на ядра стабильных нуклидов с последующими ядерными превращениями.

Искусственная радиоактивность играет негативную роль, вызывая разрушение природных экосистем и представляя значительную опасность для живых организмов и человека.

Более высокий радиационный фон под влиянием космоса отмечается в области Северного и Южного полюсов и на возвышенных, горных участках земной поверхности. В большей степени подвержены действию радиации летчики, космонавты. Соответственно, наименьшее космическое радиационное воздействие испытывает население, проживающее на уровне моря вдали от полюсов и экватора планеты Земля.

Впервые естественная радиоактивность была открыта французским ученым Антуан Анри Беккерелем в 1896 году у солей урана. Кроме урана в природе обнаружено более 40 радиоактивных элементов (полоний, радон, радий, торий, калий и другие).

Превращения ядер атомов в другие формы называются радиоактивным превращением или *радиоактивным распадом*, при этом эти превращения сопровождаются эмиссией (испусканием, излучением) частиц и (или) квантов энергии - фотонов. Фотон - элементарная частица – переносчик энергии, с нулевой массой. Радиоактивный распад продолжается до полного превращения радионуклида в стабильный элемент.

распаде ядер естественных и искусственных радионуклидов в конечном итоге образуются атомы в устойчивом состоянии, но не сразу. Вначале, в результате ядерных превращений, появляются другие химические элементы или изотопы начальных атомов, но также радиоактивные и в свою очередь претерпевающие дальнейший распад. То есть переход радиоактивных элементов в устойчивое состояние совершается путем нескольких радиоактивных превращений. К примеру, естественный радионуклид уран-238, излучая альфа-частицы, превращается в изотоп тория-234, который в свою очередь, испуская бета-частицу, превращается в изотоп протактиния-234 и так далее (14 превращений) до конечного стабильного элемента – свинец-206. Такие радиоактивные превращения с последовательным образованием радиоактивных продуктов принято обозначать *радиоактивным семейством*, характерным для данного исходного радионуклида. Кроме рассмотренного на примере семейства

урана-238, следует отметить также семейство тория-232, семейство актиния (родоначальник уран-235) с конечным стабильным свинцом, и семейство нептуния, искусственно созданное - родоначальник плутоний-241, с конечным стабильным элементом – висмут-210.

Таким образом, ядерные реакции в результате воздействия элементарных частиц приводят к образованию новых химических элементов. При этом, самопроизвольное деление ядер с большими атомными массами (уран-235, плутоний- 239) образует осколки ядер с меньшей (средней) массой, 2-3 нейтрона и гамма-излучение с выделением значительной энергии.

Каждый новый нейтрон способен вызывать деление новых атомов, т.е. возникает цепная ядерная реакция деления атомов, так как количество появляющихся нейтронов возрастает в геометрической прогрессии.

Для того, чтобы возникла цепная ядерная реакция деления атомов необходимо определенная масса радиоактивного вещества. Наименьшее количество такого вещества, способного вызвать реакцию деления, называется критической массой. По такому принципу цепной реакции устроена атомная бомба, ядерный заряд которой состоит из двух частей урана-235 докритической массы. Взрывом обычной тротиловой взрывчатки эти части соединяются, и критическая масса урана приводит к ядерному взрыву, вследствие быстрого накопления энергии в результате цепной ядерной реакции атомов.

Ядерная реакция используется и в реакторах атомных электростанций, но при этом создаются условия контролируемой цепной реакции с ограничением количества возникающих нейтронов, способных вызывать деление атомов и, таким путем поддерживать количество выделяемой энергии на определенном уровне. Следует отметить, при распаде 1 грамма урана выделяется столько же энергии, как при сжигании 2,5 тонн каменного угля, чем и обусловлена экономическая составляющая развития атомной энергетики.

В отличие от реакции деления – при реакции соединения (синтеза), ядра легких элементов объединяются с образованием более тяжелых новых химических элементов и выделением огромного количества энергии. Такая реакция синтеза достигается при сближении ядер на очень маленькие расстояния. Это возможно при разогреве вещества сверхвысокой температурой. Так устроена водородная бомба, где такая температура достигается вначале цепной реакцией деления ядер, с последующей термоядерной реакцией. Термоядерную реакцию на современном этапе развития науки контролировать и получать энергию в мирных целях пока не удастся. Решение этой задачи в будущем, явится решением энергетической обеспеченности жизнедеятельности человечества.

Радиоактивный распад происходит со строго определенной скоростью, характерной для каждого данного химического элемента, при этом время за которое исходное число радиоактивных атомов уменьшается вдвое, называется *периодом полураспада* и обозначается буквой «Т».

Период полураспада радионуклидов варьирует от миллионной доли секунды у одних веществ до многих миллионов лет у других. К примеру, период полураспада урана-238 составляет 4,5 млрд. лет, радия-236 – 1620 лет, радона-222 – 3,8 суток. Периоды полураспада и у изотопов одного химического элемента также могут значительно отличаться, так у радия-236 он составляет 1620 лет, у радия-226 – 1630 лет, а у радия-219 всего 0,001 с. Период полураспада позволяет определить длительность существования того или иного радионуклида. В зависимости от этого выделяют короткоживущие и долго живущие радиоактивные изотопы.

Кроме периода полураспада, характеристикой происходящих внутриядерных превращений, является *активность* ядерного распада, которая обозначается буквой «А». Единицу активности радионуклидов, при которой за 1 секунду происходит 1 распад, принято обозначать в системе СИ термином *беккерель (Бк)*, увековечив тем самым имя первооткрывателя радиоактивности химических элементов Антуан Анри Беккереля.

Внесистемной единицей радиоактивности является *кюри (Ки)*, названной в честь Ирен и Фредерика Жолио-Кюри, первооткрывателей искусственной радиоактивности. Один кюри равен числу распавшихся ядер одного грамма радия за 1 секунду, таким образом,  $1 \text{ Ки} = 3,7 \times 10^9 \text{ Бк}$ . Тысячная доля кюри обозначается как милликюри, а миллионная – микрокюри.

На всех картах радиационного загрязнения территории Республики Беларусь в результате Чернобыльской катастрофы указывается плотность загрязнения, т.е. радиоактивность на единицу площади. К примеру, если Вы проживаете на территории с плотностью загрязнения почвы 1 Ки/ кв. км (что равнозначно 37000 Бк/кв.м), то это означает, что на одном квадратном метре этой почвы находятся радионуклиды, из которых 37000 распадается каждую секунду.

Рассмотрим природу испускаемых (или захватываемых) частиц при радиоактивном распаде. Ученые физики-ядерщики экспериментальным путем установили, что такой распад сопровождается излучением  $\alpha$  (альфа) - частиц,  $\beta$  (бета) - частиц и  $\gamma$  (гамма) лучей.

Альфа-распад – это самопроизвольное испускание *альфа-частиц*, которые идентичны ядру химического элемента гелия ( ${}^2\text{He}_4$ ), т.е. они состоят из 2 протонов и 2 нейтронов. Соответственно, при альфа-распаде массовое число исходного радионуклида уменьшится на 4 единицы, а заряд на 2 и этот радионуклид превратится в другой элемент, который находится в таблице Менделеева на 2 номера раньше исходного. К примеру, альфа-распад атома радия ( ${}^{88}\text{Ra}_{226}$ ) превратит его в два химических элемента: гелий ( ${}^2\text{He}_4$ ) и газообразный химический элемент радон ( ${}^{86}\text{Rn}_{222}$ ), который обладает совершенно другими физико-химическими свойствами, чем исходный элемент - радий. Альфа-распад наблюдается только у тяжелых ядер с зарядовым числом более 82

В зависимости от вида радионуклида энергия вылетающих альфа-частиц колеблется от 3 до 11 МэВ, а начальная скорость составляет от 15000

до 20000 км в секунду. Альфа- частицы, проникая биологическую ткань, сталкиваются с атомами вещества этой ткани, отрывают от них электроны, при этом энергия и скорость частиц падает и, присоединив 2 электрона, они превращаются в устойчивые атомы гелия.

Путь, который проходят излучаемые частицы в веществе называются *длиной пробега* и она зависит от энергии частиц и плотности среды преодоления. Длина пробега альфа- частиц невелика и обычный лист бумаги задерживает практически все альфа частицы. В связи с этим, основную опасность для человека представляют инкорпорированные  $\alpha$ -радионуклиды.

*Бета- частицы*, в отличие от альфа-частиц не являются составными частями ядра атомов, но возникают они при его превращениях. Дело в том, что протоны и нейтроны, составляющие массу ядра, могут превращаться друг в друга, испуская при этом положительно (позитроны) или отрицательно (электроны) заряженные бета-частицы. В случае превращения нейтрона в позитрон испускается отрицательно заряженная бета-частица (электрон) и положительный заряд ядра увеличивается на единицу. В обратном случае превращения протона в нейтрон, испускается положительно заряженная бета-частица (позитрон) и положительный заряд ядра уменьшается так же на единицу. В том и другом случае массовое число ядра радионуклида остается неизменным.

Энергия бета-частиц у разных изотопов колеблется в широких пределах от 0,015 до 12Мэв, а начальная скорость во много раз превосходит скорость альфа-частиц и близка к скорости света. Поэтому длина пробега бета- частиц гораздо больше, но ионизирующая способность меньше, чем у альфа-частиц. Слайд 63. Бета-частицы проникают в глубину тканей организма до 2-х см, защитой от них может быть тонкий слой металла, дерева и даже плотная одежда. Бета- и альфа- излучение может наблюдаться одновременно и в любом случае сопровождаются гамма-излучением.

*Рентгеновские и гамма-лучи* представляют собой электромагнитное излучение, обладающее большой энергией, скоростью света и высокой проникающей способностью. Возникновение этих лучей происходит в результате внутриядерных превращений.. При альфа-, бета- излучениях в ядрах создается избыток энергии и у некоторых радионуклидов, какое то время они находятся в возбужденном состоянии. Переход ядра в таком случае в основное состояние сопровождается испусканием одного или нескольких гамма-квантов. Гамма-лучи свободно проходят через биологические ткани и их можно задержать только свинцовыми или бетонными плитами.

Когда атомы находятся в спокойном, стабильном состоянии все его электроны удерживаются энергией связи взаимного притяжения с ядром и находятся на ближайших к ядру орбитах. При радиоактивном распаде частицы ионизирующего излучения взаимодействуют с ядром или с окружающими его электронами. В случае взаимодействия с электронами (неупругое столкновение или рассеивание частиц излучения), происходит

поглощение или выделение энергии, что приводит к возбуждению или ионизации атома.

При столкновении с ядром атома (упругое столкновение или рассеивание), изменяется траектория движения частиц излучения, т.е. ядерная энергия не изменяется, частицы ионизирующего излучения не претерпевают превращения, а изменяется только состояние их движения. Ионизирующая способность рентгеновских и гамма-лучей значительно меньше, чем у бета- и тем более альфа-частиц. Таким образом, альфа-частицы ионизирующего излучения взаимодействуют с ядрами и электронами атомов. Упругое столкновение с ядром атома бывает редко, и если такое происходит, то альфа-частица отклоняется на небольшой угол и путь ее в среде, практически прямолинейный. При неупругом рассеивании энергия частицы передается электронам атомов, и они возбуждаются или ионизируются, т.е. образуется пара заряженных частиц – *ионов*. Этот процесс называется *ионизацией*. Для образования одной пары ионов в воздухе затрачивается энергия около 35 электрон-вольт (эВ). Атом, утративший электрон, стремится к устойчивому состоянию и захватывает электрон соседнего атома. Процесс присоединения электрона к ионизированному атому сопровождается электромагнитным излучением определенных частот, т.е. выделением энергии (кванты рентгеновских лучей или света). Собственно в этом физическая суть повреждающего действия ионизированных атомов на биологические объекты и к этому мы еще вернемся.

Масса бета-частиц значительно меньше, чем альфа-частиц, поэтому они обладают меньшей способностью ионизировать среду прохождения. Но скорость движения бета-частиц выше и они проходят большое расстояние в среде. Например, в воздухе альфа-частицы пробегают несколько сантиметров, бета-частицы – десятки метров.

Гамма- и рентгеновское излучение (взаимодействуют и с атомами и с электронами атомов среды проникновения. При этом происходит уменьшение интенсивности излучения с поглощением веществом гамма-квантов в результате фотоэффекта (комптоновское рассеяние - упругое рассеяние фотона на свободном электроны) и возникновения в кулоновском поле ядра электрон-позитронных пар. В результате этих сложных процессов взаимодействия излучений с веществом в облученной среде возникает большое количество быстро движущихся электронов и энергия многих из них способна вызывать ионизацию атомов.

Кроме внешнего живые организмы, в том числе и человек, подвергаются внутреннему облучению – в результате ионизирующего излучения радионуклидов, которые попадают внутрь организма с воздухом, водой и пищей.

Основные источники земной радиации (уран-238, торий-232, актиний-228) являются радионуклидами горных пород, гранита, вулканических образований. В результате соединения со стабильными элементами они мигрируют и участвуют в обменных процессах живых организмов.



Например, калий-40 содержится почти во всех пищевых продуктах и поступает в организм вместе с пищей. Значимая роль в формировании радиационного фона принадлежит радону-222 и радону-220 – тяжелый газ без цвета и запаха (в 7,5 раз тяжелее воздуха), хорошо растворяется в воде. Поэтому подземные воды, воды озер, глубоких колодцев могут содержать высокую концентрацию радона (от 5 Бк/л до 1 МБк/л). При кипячении воды радон улетучивается, впрочем, радон, поступающий с водой не столь опасен, как радон, попадающий в легкие с вдыхаемым воздухом. За сутки человек вдыхает примерно 20000 литров воздуха, а воды употребляет всего 2 литра. Поэтому следует часто проветривать помещения и дышать свежим воздухом. Внутри квартиры радона больше в ванной комнате и на кухне, где используется природный газ. Радионуклиды, поступающие в организм, быстро усваиваются, и время действия их излучений на организм человека значительно удлиняется по сравнению с внешним облучением.

## **Лекция 2. Дозы ионизирующего излучения. Естественные источники радиации.**

Вопросы:

1. Основные дозиметрические величины.
2. Экспозиционная доза, системные и внесистемные величины.
3. Поглощенная доза, системные и внесистемные величины
4. Эквивалентная доза, системные и внесистемные величины
5. Нормы радиационной безопасности.

### **1. Основные дозиметрические величины.**

Дозой излучения называется величина, используемая для оценки степени воздействия энергии ионизирующего излучения на любые вещества, живые организмы и их ткани. Количество переданной организму энергии и является дозой. Доза энергии зависит от вида излучения и природы поглощающей среды. Соответственно и степень повреждения при радиоактивном облучении живого организма напрямую зависят от воспринятой энергии его клетками и тканями, т.е количества переданной организму дозы энергии. Для определения интенсивности излучений используется дозиметрия, которую производят разными способами. Изменения, возникающие в окружающей среде, под влиянием облучения называются *радиационными эффектами*. Поэтому, измерение физических величин для оценки радиационных эффектов называется дозиметрией. Основными дозами, используемыми в дозиметрии, являются: экспозиционная, поглощенная и биологическая (эквивалентная) доза.

### **2. Экспозиционная доза, системные и внесистемные величины.**

Радиационные эффекты вызываются действием энергии ионизирующего излучения, поглощенной тканями организма. В то же время, общее количество энергии излучения определяют вначале в воздухе, путем определения количества числа ионов, вызванных рентгеновскими и гамма-

лучами (экспозиционную дозу). Экспозиционная доза определяется для рентгеновского и гамма-излучения, которое создает равномерное наружное облучение. Затем, расчетным путем выявляют поглощенную дозу для тканей и органов всего организма. Таким образом, экспозиционная доза характеризует радиационную обстановку независимо от свойств облучаемых объектов.

В системе СИ единицей экспозиционной дозы является один *Кулон на килограмм (Кл/кг)*. Внесистемной единицей экспозиционной дозы является рентген. *Рентген (Р)* – единица экспозиционной дозы гамма излучения, при которой в одном кубическом сантиметре сухого атмосферного воздуха в обычных условиях образуется  $2,082 \cdot 10^9$  пар ионов. При расчетах доз в одной системе применяют уравнения:  $1Р = 2,58 \times 10^{-4}$  Кулон/кг или  $1\text{Кулонл/кг} = 3,876 \times 10^3$  Р. Уровень радиации определяется мощностью экспозиционной дозы, т.е. дозой, отнесенной ко времени – Р/час, мР/час, мкР/час.

3. Поглощенная доза указывает воспринятую энергию единицей массы облучаемого объекта. В системе СИ единицей поглощенной дозы является грей (Гр).  $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг}$ . То есть это такая доза, при которой 1 кг массы облучаемого вещества поглощает один джоуль энергии. Для обозначения поглощенной дозы используют дробные значения: милиграй – мГр, микрогрей – мкГр. Внесистемной единицей поглощенной дозы является *РАД (радиационная абсорбированная доза)*.  $1 \text{ РАД} (100 \text{ эрг/г}) = 0,01 \text{ Дж/кг}$ .  $1 \text{ Гр} = 1 \text{ Дж/кг} = 100 \text{ РАД}$ . Мощность поглощенной дозы определяют ее отношением к единице времени. За единицу мощности в системе СИ принят ватт/кг. Один ватт мощности составляет работа в 1 джоуль, выполненная за 1 секунду времени. Внесистемной единицей мощности поглощенной энергии является РАД в час, РАД в минуту, РАД в секунду. Экспозиционная доза в 1 рентген соответствует поглощенной дозе в 0,88 РАД. Поглощенная доза рассчитывается только для рентгеновского и гамма-излучений, так как она не учитывает радиационные эффекты различных видов излучения. С целью учета этого различия применяют эквивалентную дозу.

4. *Эквивалентная доза* показывает степень поражения тканей организма конкретным видом излучения. Эквивалентная доза определяется с помощью поглощенной дозы и таблиц коэффициентов качества (*КК*) излучения с учетом модифицирующего фактора данной биологической ткани. Коэффициент качества указывает на различия опасного действия *вида излучения* при одинаковой поглощенной дозе. Так КК для рентгеновских, гамма – лучей, электронов и позитронов равен 1, поэтому эквивалентная доза для бета- и гамма – излучений практически равна поглощенной дозе. Для нейтронов и протонов КК, в зависимости от энергии частиц может быть от 3 до 10, для  $\alpha$ -излучения от 15 до 20. Поэтому, при одинаковой поглощенной дозе  $\alpha$ -излучение в 20 раз опаснее рентген и гамма - излучений.

Эквивалентная доза ионизирующего излучения является основной величиной, определяющей уровень радиационной опасности при хроническом облучении малыми дозами. В системе СИ единицей эквивалентной дозы является *зиверт (Зв)*. Один зиверт равен 1 Гр (Дж/кг)

умноженному на КК ткани облучаемой среды. Для обозначения эквивалентной дозы применяют дробные значения зиверта: миллиЗв – тысячная доля, микроЗв миллионная доля зиверта.

Внесистемной единицей эквивалентной дозы является бэр (биологический эквивалент рентгена). Один БЭР имеет такую же биологическую эффективность как и один РАД. Один зиверт равен 100 бэр, один БЭР = 0,01 Зв или 10 мЗв. Мощность эквивалентной дозы определяют ее отношением к единице времени: Зв/с, мкЗв/час и т.д. Естественный радиационный фон создает мощность эквивалентной дозы 0,05 - 0,2 мкЗв/час, а допустимая среднегодовая мощность эквивалентной дозы составляет 28 мкЗв/час. С помощью специальных таблиц коэффициентов радиационного риска для разных тканей рассчитывают эффективную эквивалентную дозу, которая учитывает степень чувствительности к излучениям различных органов человека и отражает суммарный эффект облучения для организма.

Для определения дозы, которую получило население, суммируют индивидуальные эквивалентные дозы и получают коллективную (групповую) эффективную дозу, которая также обозначается в зивертах. В тех населенных пунктах, где сохраняется радиационное загрязнение, и проживают люди, рассчитывают ожидаемую коллективную эффективную эквивалентную дозу с целью определения возможных последствий и планирования мер их минимизации.

Групповые дозы. Подсчитав индивидуальные эффективные дозы, полученные отдельными людьми, можно прийти к коллективной дозе – сумме индивидуальных эффективных доз в данной группе людей за данный промежуток времени. Коллективную дозу можно подсчитать для населения отдельной деревни, города, административно-территориальной единицы, государства и т.д. Её получают путем умножения средней эффективной дозы на общее количество людей, которые находились под воздействием излучения. Единицей измерения коллективной дозы является человеко-зиверт (чел.Зв.), внесистемная единица – человеко-бэр (чел.бэр).

Коллективная доза определяется как сумма произведений средних доз на число людей в дозовых интервалах.

Коллективная доза может накапливаться в течение длительного времени, даже не одного поколения, а охватывая последующие поколения. Кроме вышерассмотренных, выделяют следующие дозы:

*\*пороговая доза*— доза, ниже которой не отмечены проявления данного эффекта облучения;

*\*предельно допустимые дозы (ПДД)* — наибольшие значения индивидуальной эквивалентной дозы за календарный год, при которой равномерное облучение в течение 50 лет не может вызвать в состоянии здоровья неблагоприятных изменений, обнаруживаемых современными методами (НРБ-99);

*\*предотвращаемая доза* — прогнозируемая доза вследствие радиационной аварии, которая может быть предотвращена защитными мероприятиями;

*\*толерантная доза* — доза фракционированного облучения определённого органа или его части, или определенной ткани, получаемая ими в процессе лучевой терапии злокачественных новообразований, при которой тяжелые, но купируемые (излечиваемые) лучевые осложнения возникают не более чем у 5% или 10% больных (последние величины условны);

*\*удваивающая доза* — доза, которая увеличивает в 2 раза (или на 100%) уровень спонтанных мутаций. Величина удваивающей дозы для острого облучения составляет в среднем 2 Зв), а для хронического облучения — около 4 Зв.

*\*биологическая доза гамма-нейтронного излучения* — доза равноэффективного по поражению организма гамма-облучения, принятого за стандартное. Чтобы охарактеризовать зависимость биологического эффекта ионизирующих излучений от вида излучения используют коэффициент относительной биологической эффективности (ОБЭ) излучения. Величина указанного коэффициента для различных видов излучения определялась экспериментально путем сравнения производимых ими эффектов с эффектами, вызываемыми действием на биологические объекты определенных стандартных доз рентгеновского излучения. Одним из тестируемых объектов был глаз животного, в котором вызывали катаракту действием различных видов излучения. Таким образом была установлена относительная биологическая эффективность действия  $\gamma$ -частиц и рентгеновских лучей, нейтронов, протонов,  $\beta$ - и  $\alpha$ -частиц.

Положительные ионы ( $\alpha$ -частицы) вызывают большую ионизацию при прохождении через единицу длины вещества, чем электромагнитные волны при одной и той же поглощенной дозе излучения. Однако их эффекты более ограничены, поскольку они задерживаются поверхностными тканями из-за малого коэффициента поглощения.

Биологическая (эквивалентная) доза излучения рассчитывается умножением поглощенной дозы на коэффициент ОБЭ. Единицей измерения биологической дозы является зиверт (Зв). Величина одного зиверта равна одному поглощенному грею рентгеновского и гамма излучения, но значительно может отличаться при поглощении энергии  $\alpha$ -частиц.

*\*минимально летальная* — минимальная доза излучения, вызывающая гибель всех облученных объектов.

## 5. Нормы радиационной безопасности.

Все люди подвержены постоянному действию низких доз ионизирующего излучения, которое возникает от космических лучей и от радионуклидов, содержащихся в окружающей среде. Действие даже малых доз излучений связано с небольшим, но реальным риском для здоровья человека. Поэтому, во всех странах мира, в том числе и в нашей стране установлены, примерно одинаковые, максимально допустимые дозы (МДД) облучения. Космические лучи включают почти все типы ионизирующих излучений и характеризуются большой проникающей способностью. Доза, получаемая организмами вследствие действия космических лучей, составляет до 0, 4 мЗв за год на уровне моря (в горах больше). Естественный фон

излучения зависит также от концентрации U, Th, Ra и других радионуклидов в почве и скалах. Средняя доза излучения от естественных радионуклидов в США составляет 0,4 мЗв за год, в Бразилии и Индии, почва имеет высокое содержание тория, и дозы излучения в некоторых местах, в десятки раз превышают нормальные средние значения.

К естественному радиоактивному фону добавляется излучение искусственного происхождения, доза которого почти равна дозе, получаемой от излучений естественного происхождения. Наиболее существенным источником искусственного излучения является медицинская рентгенодиагностика.

МДД для персонала, работающего с источниками излучений составляет 50 мЗв за год. Средняя величина МДД для населения только до 1,7 мЗв за год. Излучение производственных приборов (например, ТВ, дисплеи компьютеров и т.п.) не должно подвергать население действию доз, больших, чем МДД. Следует учитывать, что просмотр одного хоккейного матча по телевизору равен 0,01 мкЗв, ежедневный 3-часовой просмотр телевизионных передач в течение года - 0,005 мЗв, перелет самолетом на расстояние 2400 км - 0,01 мЗв. К тому же дополняется медицинское облучение, используемое в рентгенологической диагностике. В связи с этим, доза облучения, получаемая в течение года, свыше которой возможны генетические отклонения не должна превышать 2 мЗв.

#### 5. Нормы радиационной безопасности.

В нашей стране утверждены «Нормы радиационной безопасности» - основополагающий документ, который регламентирует основные дозовые пределы, допустимые уровни воздействия ионизирующего излучения и другие требования по ограничению облучения человека. Постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь № 213 от 28.12.2012 установил «Санитарные нормы и правила» обязательные для соблюдения государственными органами, иными организациями, физическими лицами, в том числе индивидуальными предпринимателями. Государственный санитарный надзор за соблюдением этих Санитарных норм и правил осуществляется в соответствии с законодательством Республики Беларусь. Санитарные нормы и правила используют основные термины и их определения в значениях, установленные Законами Республики Беларусь от 5 января 1998 года «О радиационной безопасности населения», от 30 июля 2008 года «Об использовании атомной энергии», от 6 января 2009 года «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС, других радиационных аварий»

Радиационную безопасность населения обеспечивается, если эффективные дозы менее 2 мЗв/год. В тоже время установлены пределы эквивалентной дозы для лиц, которые работают с техногенными источниками излучения (группа А) или находящиеся по условиям работы в сфере их воздействия (группа Б) свыше 2 мЗв/год.

Основные пределы доз и допустимые уровни облучения персонала группы Б равны четверти значений для персонала группы А. Повышенное

облучение допускается только для мужчин старше 30 лет при их добровольном письменном согласии после информирования о возможных дозах облучения и риске для здоровья.

### **Лекция 3. Биологическое действие ионизирующей радиации. Детерминированные и стохастические эффекты.**

Вопросы:

1. Теория повреждающего действия ионизирующего излучения на организм человека;
2. Особенности действия ионизирующих излучений;
3. Детерминированные эффекты ионизирующих излучений;
4. Острая лучевая болезнь, степень и фазы течения;
5. Стохастические эффекты ионизирующих излучений.

1. Теория повреждающего действия ионизирующего излучения на организм человека.

В настоящее время существуют две теории механизма действия ионизирующего излучения на организм – теории прямого и косвенного действия. Энергия любого вида излучения вызывает ионизацию и возбуждение атомов клеток живого организма, и это прямое действие ионизирующей радиации.

Косвенное действие излучения связано с радиолизом воды. Под воздействием излучения вода расщепляется на водород H и гидроксильную группу OH, которые в дальнейшем образуют продукты с высокой химической активностью - свободные радикалы и окислители, вступающие в реакцию с молекулами белка, ферментов и других жизненно важных веществ. Свободных радикалов становится слишком много, нарушается нормальный цикл биохимических реакций и, возникающие радиотоксины оказывают поражающее действие. Нарушается работа защитных систем на клеточном уровне и других барьерных функций организма (иммунной системы). Таким образом, в организме создаются благоприятные условия для размножения вирусов, микробов и раковых клеток.

Таким образом, механизм биологического действия можно представить следующей схемой:

- 1) поглощение энергии излучения клетками и тканями организма;
- 2) образование свободных радикалов и окислителей;
- 3) нарушение биохимических процессов;
- 4) нарушение физиологических процессов.

2. Особенности действия ионизирующих излучений.

Основные особенности действия ионизирующих излучений на организм человека сводятся к следующему.

1. Существует высокая эффективность поглощенной энергии. Даже малые количества поглощенной энергии излучения могут вызвать глубокие биологические изменения в организме.

2. Наличие скрытого периода проявления действия ионизирующего излучения.
3. Действие от малых доз может суммироваться или накапливаться.
4. Существует генетический эффект, излучение воздействует не только на данный живой организм, но и на его потомство.
5. Различные органы живого организма имеют индивидуальную чувствительность к облучению и не каждый организм, в целом одинаково реагирует на облучение.
6. Одноразовое облучение в большой дозе вызывает более глубокие последствия, чем фракционированное.

В результате воздействия ионизирующего излучения нарушаются нормальное течение биохимических процессов и обмен веществ в организме. В зависимости от величины поглощенной дозы излучения и индивидуальных особенностей организма вызванные изменения могут быть обратимыми или необратимыми. При небольших дозах поражения ткань восстанавливает свою функциональную деятельность. Большие дозы при длительном воздействии могут вызвать необратимые поражения отдельных органов или всего организма.

Таким образом, действие ионизирующих излучений на организм неощутимо человеком, видимые поражения кожного покрова, недомогание, характерные для лучевого заболевания, появляется не сразу, а спустя некоторое время. При неоднократном облучении поглощенные дозы энергии радиочастиц суммируются, что приводит к лучевым заболеваниям.

### 3. Детерминированные эффекты ионизирующих излучений

Ионизирующее излучение, воздействуя на живой организм, вызывает в нем цепочку обратимых и необратимых изменений, которые приводят к тем или иным биологическим последствиям. В зависимости от скорости проявления реакций организма могут быть быстрые или отдаленные радиационные эффекты. При этом различают два вида эффектов: детерминированный и стохастический.

Детерминированные биологические эффекты возникают в случае превышения допустимой поглощенной дозы (дозового порога 0,5 , 1 Гр. К ним относятся: острая и хроническая лучевая болезнь и локальные лучевые повреждения.

Кроме детерминированных (обязательных) могут быть вероятностные (*стохастические*) радиационные эффекты, не имеющие дозового порога: злокачественные опухоли, лейкозы и наследственные болезни, обусловленные генными мутациями.

Таким образом, действие ионизирующего излучения зависит от ряда факторов. Определяющими являются доза и вид излучения, продолжительность облучения, размеры облучаемой поверхности, индивидуальная чувствительность организма.

Биологическое действие ионизирующего излучения пропорционально поглощенной энергии, то есть при однократном облучении всего тела человека возможны следующие биологические нарушения:

- 0 – 25 рад – заметных клинических изменений в большинстве случаев не наблюдается;
- 25 – 50 рад – временные изменения в крови, которые быстро нормализуются, возможны остаточные последствия;
- 50 – 100 рад – умеренное изменение в крови без серьезной потери трудоспособности;
- 100 – 200 рад – легкая форма острой лучевой болезни, наблюдаются заметные изменения в крови, умеренная тошнота, усталость;
- 200 – 400 рад – лучевая болезнь средней тяжести, возможен смертельный исход; минимальную дозу, при которой наблюдается гибель организма, называют минимальной летальной дозой;
- 400 – 600 рад – тяжелая форма лучевой болезни; в течение месяца после облучения смертельный исход возможен у 50% облученных; дозу при которой гибнет 50% организмов, называют средней летальной дозой;
- свыше 600 рад – крайне тяжелая форма лучевой болезни; смертность около 100%; доза, которая вызывает 100% гибель живых организмов, называется абсолютной летальной дозой.

Вид ионизирующего излучения при биологическом воздействии также имеет значение, так как линейная плотность ионизации для различных видов излучения различна.

По степени радиационной опасности на первом месте стоит рентген и гамма-излучение; альфа-излучение опасно при попадании радионуклидов внутрь организма. На втором месте по степени опасности стоят быстрые нейтроны и бета-излучение, которые обладают одним и тем же биологическим действием. При этом потоки бета-частиц в основном опасны при контактном и внутреннем облучении организма высоко активными радионуклидами.

Поражающее действие ионизирующего излучения возрастает с увеличением дозы и несколько уменьшается, если суммарная доза фракционирована, то есть облучение производится многократно долями дозы. Это объясняется тем, что параллельно с развитием лучевого поражения идут процессы восстановления, мешающие развиваться лучевому поражению. Поэтому, поражающее действие облучения меньше, если доза поглощенной энергии накапливается частями.

Чувствительность отдельных видов живых организмов воздействию ионизирующего излучения характеризуется минимальной летальной дозой и она различна. Устойчивы к действию излучения бактерии и простейшие биологические виды, наиболее чувствительны - млекопитающие. Различной радио-чувствительностью или радиоустойчивостью обладают также и организмы одного вида. Для человека также свойственна индивидуальная радио-чувствительность, при этом имеет значение общее состояние, пол и



возраст. Наиболее радиочувствительными являются беременные женщины и дети.

#### 4. Острая лучевая болезнь, степень и фазы течения.

Лучевая болезнь - следствие поражающего действия ионизирующего излучения. Она проявляется в форме комплекса последовательно развивающихся патологических изменений организма. Лучевую болезнь можно подразделить на острую и хроническую.

Острая форма лучевой болезни возникает при однократном поражении организма излучением большой дозы. В зависимости от дозы излучения и индивидуальной радиочувствительности человека тяжесть лучевой болезни может быть различной. Легкая форма острой лучевой болезни возникает при дозе от 100 до 200 рад, средней тяжести – 200 – 400 рад, тяжелая форма – 400 – 600 и свыше 600 рад – крайне тяжелая форма острой лучевой болезни.

В результате длительного внешнего или внутреннего облучения относительно малыми дозами ионизирующего излучения (свыше предельно допустимых) может возникнуть хроническая форма лучевой болезни. В развитии лучевой болезни различают четыре стадии протекания.

Первая стадия – легкая. После снижения дозы облучения до допустимого уровня или прекращения контакта с источником излучения возможно выздоровление. Отмечаются жалобы со стороны заболевшего, хотя при медицинском исследовании отмечаются изменения состава крови. Затем появляются жалобы на общее недомогание, слабость, утомляемость, ухудшение аппетита, расстройство сна, сухость и шелушение кожи.

Вторая стадия – средняя. Она характеризуется нарастанием всех симптомов первой стадии. Появляются подкожные кровоизлияния, кровоточивость десен. При продолжении контакта с источником излучения заболевание переходит в следующую стадию.

Третья стадия – тяжелая. Характеризуется, прежде всего, малообратимыми признаками заболевания. У больного отмечается резкая слабость, апатия, головные боли, тошнота, рвота, резкое снижение памяти и нарушение сна, резко выраженные изменения в составе крови, отмечаются мелкие кровоизлияния в головной мозг и внутренние органы.

Четвертая стадия – крайне тяжелая. На месте многочисленных кровоизлияний возникают язвы. Сопrotивляемость к инфекциям практически отсутствуют. Большинство больных погибает.

В настоящее время для лечения лучевой болезни разработаны различные средства и методы. Наиболее эффективным средством тяжелых форм является пересадка костного мозга.

Отдаленные соматические эффекты могут проявляться в виде разнообразных реакций организма, возникающих через несколько лет после облучения. Это старение организма и сокращение продолжительности жизни, ослабление иммунной системы организма, возникновение злокачественных и доброкачественных опухолей и др.

#### 5. Стохастические эффекты ионизирующих излучений проявляются в

форме изменений в клетках и тканях, которые обуславливают отдаленные последствия и могут обнаруживаться в течение длительного периода наблюдения больших групп людей.

Если последствия воздействия ионизирующего излучения не заметны у человека, подвергшегося облучению, а проявляются у его потомков, то такое действие называется генетическим. Генетические эффекты проявляются в генетическом аппарате половых клеток и поэтому могут влиять на жизнь и здоровье последующих поколений.

Отдаленные последствия облучения могут привести к сокращению продолжительности жизни, появлению злокачественных опухолей, лейкозов, катаракты и др.

Возникновение раковых заболеваний как отдаленное последствие облучения организма было обнаружено еще в начале века. Поэтому процессы радиационного канцерогенеза наиболее исследованы. Злокачественная опухоль представляет собой группу клеток, которые делятся и образуют довольно плохо организованную массу. Но клетки опухоли имеют такое свойство, которое позволяет им отрываться от соседних клеток, и проникать в другие ткани. Такие клетки могут образовывать вторичные опухоли - метастазы.

Одним из первых наблюдений возникновения рака после облучения было появление кожных опухолей на руках людей, работавших с рентгеновским излучением. Под влиянием облучения могут возникать новообразования практически во всех органах. Процесс возникновения опухолей является беспороговым, т.е., возникающим даже при облучении небольшими дозами, и поэтому считается наиболее опасным.

Существуют множество факторов, влияющих на частоту возникновения опухолей. Среди физических факторов можно назвать режим облучения: локальное или общее, фоновое или точечным источником, однократное, фракционированное или пролонгированное. Другой фактор – это мощность дозы и вид излучения. Биохимические факторы: генетические особенности и физиологическое состояние облучаемого организма, вид облучаемой ткани, состояние гормональной и иммунной систем, взаимодействие с химическими веществами. Разного рода канцерогены, действуя одновременно, могут во много раз усилить вероятность заболевания раком, поэтому для людей, подвергающихся облучению, особенно важным является фактор здорового образа жизни.

Одним из наиболее изученных последствий облучения является сокращение продолжительности жизни. Эти выводы подтвердились при детальном изучении продолжительности жизни медицинского персонала США, проведенном в 1965 году и показавшем, что средняя продолжительность жизни радиологов на 5 лет меньше, чем врачей не подвергавшихся профессиональному облучению. В нашей стране доказана причинная связь ионизирующего излучения с ростом случаев возникновения у детей рака щитовидной железы после катастрофы на ЧАЭС.

#### **Лекция 4. Аварии на радиационно-опасных объектах. Государственная программа ликвидации и минимизации последствий катастрофы на ЧАЭС в Беларуси.**

Вопросы:

1. Основные причины и глобальные последствия катастрофы на ЧАЭС;
2. Социальные и демографические последствия катастрофы на ЧАЭС. для Беларуси
3. Медицинские последствия катастрофы на ЧАЭС для Беларуси
4. Экологические последствия катастрофы на ЧАЭС для Беларуси
5. Экономические последствия для Беларуси
6. Государственные программы ликвидации и минимизации последствий катастрофы на ЧАЭС в Беларуси.

1. Основные причины и глобальные последствия катастрофы на ЧАЭС.

26 апреля 1986 г. на 4-м блоке Чернобыльской атомной станции, расположенной в небольшом украинском городке Припять в 12 километрах от территории Беларуси, произошла самая крупная в мировой истории техногенная катастрофа. Огромное количество смертоносных радиоактивных веществ выпало практически на всей территории Беларуси. Мир, который на протяжении 40 лет балансировал на грани безумия ядерного военного конфликта, оказался абсолютно неподготовленным и уязвимым перед силой неуправляемого атома.

Непрофессиональные действия персонала во время подготовки и проведения электротехнических испытаний на 4-м блоке ЧАЭС, выразившиеся в систематическом и грубом нарушении Регламента, привели реактор в неуправляемое состояние. Испытатели на 4-м блоке продолжали работать, когда система защиты реактора недопустимо уменьшалась вплоть до возникновения неуправляемой цепной реакции, которая закончилась тепловым взрывом.

С профессиональной точки зрения это была авантюра и за такое обращение с реактором полагается уголовная ответственность по общему обвинению «утеря контроля над ядерно-опасным объектом».

В апреле 2006 года на международной конференции, посвященной 20-й годовщине Чернобыльской катастрофы, был представлен официальный «Национальный доклад». В нем на основе изучения накопленных материалов официально было определено, что главной причиной Чернобыльской катастрофы стал «низкий уровень профессиональной культуры операторов, руководства станции и Министерства энергетики и электрификации СССР в области безопасности АЭС».

Чернобыльская катастрофа поставила перед человечеством проблемы исключительной сложности, затрагивающие практически все сферы жизни, в том числе производство, многие отрасли науки, культуры, морали и психологии. Радиоактивному загрязнению цезием-137 подверглось четвертая часть земель Беларуси, стронцием-90 – 10%, трансураниевыми элементами –

почти 2%, практически все население страны испытало на себе воздействие радиоактивного йода. Для того чтобы отдельные участки нашей земли, пораженной в результате чернобыльской катастрофы, вновь стали чистыми, потребуются сотни лет.

## 2. Социальные и демографические последствия катастрофы на ЧАЭС.

Для Республики Беларусь последствия катастрофы представляют собой трагедию общенационального масштаба. «Гэта для нас другая вайна...» – так оценила ее старая полешучка из деревни Чамков Хойникского района во время отселения в мае 1986 г. Во время Великой Отечественной войны немецкие захватчики уничтожили 619 белорусских сел, в результате чернобыльской катастрофы Беларусь лишилась 485 населенных пунктов. В некоторых населенных пунктах мощность дозы излучения в тысячи раз превышала естественный радиационный фон. До настоящего времени, с момента катастрофы, отселенные жители этих регионов страны не вернулись и, скорее всего, никогда не вернуться к своим домам. В населенных пунктах, где допускалось проживание с ограничениями, люди непрерывно подвергались хроническому внешнему и внутреннему радиоактивному облучению радионуклидами, которые загрязнили окружающую среду.

Социальная сфера включает жилищное хозяйство, охрану здоровья, образование и культуру, торговлю и общественное питание, бытовое обслуживание. Во всех этих отраслях проявилось негативное влияние чернобыльской катастрофы. Самые ощутимые потери – в жилищном хозяйстве. Это десятки тысяч брошенных домов, сотни тысяч переселенцев. Для этих людей было развернуто строительство новых поселков на чистых территориях.

Общие экономические потери социальной сферы от катастрофы на ЧАЭС за период 1986–2014 гг. составляют десятки миллиардов долларов США.

Чернобыльская катастрофа серьезно изменила демографическую структуру региона. Население только в Гомельской области сократилось на 8%, а в Хойникском районе – почти на 43%. Резко, почти наполовину, упала рождаемость. Продолжительность жизни населения Гомельской области сократилась на 5 лет.

В наиболее пострадавших районах доля лиц пенсионного возраста достигла 70% от численности населения, что значительно больше, чем в целом по стране.

Около 137,7 тыс. человек вынуждено переселены, и не менее 200 тысяч покинули загрязненные районы самостоятельно. Наиболее интенсивно уезжали молодежь, интеллигенция, квалифицированные специалисты. Только в последние годы благодаря целенаправленным действиям со стороны государства наметилась благоприятная тенденция в обеспечении проблемных территорий специалистами, особенно врачами, учителями и работниками сферы культуры.

Чернобыльская трагедия изменила уклад жизни белорусского Полесья, однако не сломила людей, которые хотят возродить свои земли, собирать урожай, растить детей. Реальной и каждодневной заботой окружает государство всех пострадавших, не оставляя их наедине с бедой, делала и делает по сей день все возможное для восстановления опаленной Чернобылем земли.

### 3. Медицинские последствия катастрофы на ЧАЭС.

Катастрофа на ЧАЭС серьезно повлияла на здоровье людей республики. В первое время после аварии значительное радиоактивное воздействие на человеческий организм оказал радиоактивный йод. Он обладает свойством накапливаться в щитовидной железе. Так называемому «йодному удару» подверглось практически все население Беларуси. Это привело к росту заболеваемости щитовидной железы, включая злокачественные образования. По оценкам Всемирной организации здравоохранения, это единственное заболевание, для которого установлена однозначная причинно-следственная связь с катастрофой на Чернобыльской АЭС. Однако белорусские ученые экспериментально доказали, что радиационный фактор лежит в основе роста и других заболеваний, обуславливает нарушение обменных процессов и функций важнейших систем организма – иммунной, эндокринной, сердечно-сосудистой и др.

Большую угрозу здоровью людей представляет постепенное накопление в организме долгоживущих радионуклидов – цезия-137 и стронция-90. Возможны два пути облучения организма человека: внешнее (от радионуклидов, находящихся в окружающей среде) и внутреннее (за счет загрязненных радионуклидами продуктов питания и питья). Заботами государства достигается снижение внешнего облучения строительством дорог с твердым покрытием, проведением в населенные пункты газа как наиболее чистого с экологической точки зрения топлива, благоустройством, информированием населения о правилах радиационной безопасности. Уменьшение внутреннего облучения обеспечивается чистыми продуктами питания и питья. Внедряются новые технологии ведения сельского хозяйства на загрязненных территориях, которые снижают поступление радионуклидов в его продукцию.

Многолетние наблюдения ученых за ситуацией, сложившейся после катастрофы установили негативное последствие чернобыльской катастрофы, которое в равной степени может быть отнесено и к медицинской, и к социальной проблеме. Проведенные социально-психологические исследования свидетельствуют, что у большинства людей, живущих на загрязненных территориях, сформировался массовый устойчивый социально-радиоэкологический стресс. Его особенность в том, что у людей возникает и не уменьшается со временем чувство страха, радиофобии, существующего риска для здоровья, тревоги за будущее.

Многолетний стресс приводит к психологическому дискомфорту, ухудшению здоровья людей, социальной апатии, иждивенческой позиции и нежеланию прилагать усилия к улучшению своего положения.

Психологическое неблагополучие стало реальным социальным фактором, влияющим на темпы реабилитации и развития региона.

С целью преодоления этих негативных явлений в стране налажена эффективная работа по информированию населения, изданию и распространению научно-популярных материалов по чернобыльской тематике, налаживанию эффективного взаимодействия специалистов и руководителей со СМИ. Аргументированная и доступная информация о рисках проживания на загрязненных территориях помогает людям лучше адаптироваться к окружающей их действительности. Эта работа является прямой обязанностью и специалистов выбранной Вами профессии.

#### 4. Экологические последствия катастрофы на ЧАЭС.

Для снижения внешней дозовой нагрузки на население проводится дезактивация загрязненных земель. Работы осуществляют специализированные предприятия «Радон» и «Полесье».

В результате выброса радиоактивных веществ пострадали флора и фауна Полесья, леса и болота. Особую тревогу вызывала опасность распространения радионуклидов через водную среду. Примерно через месяц после выпадения радионуклидов их концентрация в поверхностных водах (реках) значительно уменьшилась за счет выноса и отложения донных осадков. В течение последующих трех лет концентрация радионуклидов значительно снизилась (даже в водах наиболее загрязненной реки Припять). Теперь же вероятность радиоактивного загрязнения питьевой воды в зонах отселения не вызывает опасений, тогда как загрязнение нитратами и солями железа действительно является не менее серьезной проблемой.

Проведенная оценка ущерба не является окончательной даже теперь, спустя, почти 30 лет после катастрофы, поскольку причинно-следственные связи, отражающие воздействие радиоактивного загрязнения территорий на различные сферы жизнедеятельности, достаточно сложны. Наука пока не располагает полной и окончательной информацией о медико-биологических, социальных и экологических последствиях чернобыльской катастрофы.

#### 5. Экономические последствия для РБ катастрофы на ЧАЭС.

Экономике пострадавших районов нанесен огромный урон. В особенно сложной ситуации находятся агропромышленный сектор и лесное хозяйство – отрасли, определявшие благополучие населения.

Суммарный ущерб, нанесенный Беларуси чернобыльской катастрофой, в расчете на 30-летний период преодоления ее последствий оценивается в 235 млрд. долл. США, что равно 32 бюджетам республики 1985 года. Только за первые 20 лет, прошедших со дня аварии, на минимизацию ее последствий было целенаправленно 17 млрд. долл. США. Однако, реальные убытки станут, известны только к 2026 году.

Катастрофа на ЧАЭС повлияла на промышленно-производственный потенциал республики. Так, в загрязненной зоне оказалось 340 промышленных предприятий, выпускавших около 40% продукции топливной промышленности, 73% – горной металлургии, 35% – лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной, 43% – медицинской и

микробиологической промышленности страны. В связи с отселением жителей из наиболее пострадавших районов деятельность ряда промышленных предприятий и объектов социальной сферы прекращена. Другие же понесли 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.

Значительно пострадало сельское хозяйство. Из оборота было выведено 2,65 тыс. кв. км сельхозугодий. Радиоактивному загрязнению земель подверглось в 56 из 118 районов Беларуси, ликвидировано 53 колхоза и совхоза, закрыто 9 заводов по переработке продукции сельского хозяйства.

Сократились возможности использования лесных, минерально-сырьевых и других ресурсов. Свыше четверти лесного фонда Беларуси (более 2 млн. га) и 132 месторождения сырья и минералов подверглись радиоактивному загрязнению, в том числе 47% промышленных запасов формовочных, 19% строительных и силикатных, 91% стекольных песков республики; 20% промышленных запасов мела, 13% запасов глин для производства кирпича, 40% тугоплавких глин, 65% запасов строительного камня и 16% цементного сырья. Из пользования было выведено 22 месторождения минерально-сырьевых ресурсов. Ограничены поисково-разведочные работы в южной части Припятской нефтегазоносной области, в пределах которой ресурсы оценены в 25,3 млн. т нефти.

В таких условиях восстановление пострадавших территорий и расположенных на них объектов народного хозяйства требует приложения значительных сил и финансовых средств. Необходим длительный процесс реабилитации, который подразумевает поэтапное введение в действие утраченного потенциала по мере создания безопасных условий для проживания людей и развития тех отраслей, деятельность которых возможна в условиях радиоактивного загрязнения без ущерба для здоровья населения. Для достижения этой цели необходимы Государственные программы минимизации и ликвидации последствий катастрофы.

6. Государственные программы ликвидации и минимизации последствий катастрофы на ЧАЭС в Беларуси.

Восстановление пострадавших территорий и расположенных на них объектов народного хозяйства требует приложения значительных сил и финансовых средств. Необходим длительный процесс реабилитации, который подразумевает поэтапное введение в действие утраченного потенциала по мере создания безопасных условий для проживания людей и развития тех отраслей, деятельность которых возможна в условиях радиоактивного загрязнения без ущерба для здоровья населения. К настоящему времени, территория, загрязненная радионуклидами, в Беларуси уменьшилась в 1,6 раза, и составляет более 30 тысячи квадратных километров. По прогнозам ученых около 450 населенных пунктов останутся в зоне радиоактивного загрязнения до 2090 года.

Одним из печальных последствий чернобыльской катастрофы стала безвозвратная утрата памятников национальной культуры. На территории районов наиболее пострадавших от катастрофы, находилось 362 памятника археологии, 283 памятников, связанных с историческими событиями и известными земляками, с подвигом народа в Великой Отечественной войне, 163 памятника дворцово-парковой архитектуры и деревянного зодчества. Безвозвратно утеряны более 750 старинных икон и ценных книг, 16 государственных и 79 общественных музеев, 437 библиотек.

К сожалению, в первые пять лет после катастрофы не были предприняты необходимые меры по сохранению и спасению этих сокровищ, именно поэтому многие из них утрачены навсегда. Только в конце 1990 года были созданы комиссии по изучению состояния памятников культуры и разработаны мероприятия по их спасению. За счет государственных средств осуществлена реставрация ряда памятников архитектуры, многие ценные предметы культурного наследия были доставлены в государственные музеи Беларуси с целью их восстановления. В настоящее время можно с уверенностью сказать: в результате заботы государства ни один памятник белорусской культуры не остался без внимания и нашел достойное место в музеях страны.

Первые шаги по преодолению последствий взрыва на Чернобыльской АЭС сделаны еще при Советском Союзе: сразу после катастрофы создана Всесоюзная правительственная комиссия. Такая же комиссия была образована и в республике. Ей поручалось разработать и реализовать комплекс срочных мероприятий по оказанию необходимой помощи населению, попавшему в зону радиоактивного воздействия.

Ликвидация катастрофы и ее масштабы только в первые месяцы потребовали огромных материальных и человеческих ресурсов. В ликвидации катастрофы на ЧАЭС принимали участие более 650000 человек со всего Советского Союза. На загрязненных территориях в тот период было задействовано более 115 тыс. белорусских ликвидаторов, 5 полков химической защиты и гражданской обороны.

До конца 1986 года правительство БССР приняло 32 постановления и распоряжения по ликвидации последствий катастрофы и защите населения, в том числе «О расширении зоны отселения от Чернобыльской АЭС до 30 км и неотложных мероприятиях по размещению населения», «Об оказании денежной помощи гражданам, временно отселенным в связи с аварией на Чернобыльской АЭС» и др. В зону бедствия были направлены подразделения военнослужащих и добровольцев, техника, стройматериалы, одежда, продукты питания.

Накопленные за первые после аварии годы опыт и знания способствовали формированию в обществе более реального представления о катастрофе как крупнейшей планетарной трагедии. В апреле 1990 года на заседании Верховного Совета СССР было отмечено, что она «является самой крупной катастрофой современности, общенародным бедствием, которое



затронуло судьбы миллионов людей, проживающих на огромных территориях. Экологическое воздействие чернобыльской катастрофы поставило страну перед необходимостью решения новых, исключительно сложных, крупномасштабных проблем, которые затрагивают практически все сферы общественной жизни: многие аспекты науки и производства, культуры, морали».

Такой взгляд на чернобыльскую беду обусловил необходимость создания комплексной Государственной программы по преодолению последствий чернобыльской катастрофы.

До конца 1986 года правительство БССР приняло 32 постановления и распоряжения по ликвидации последствий катастрофы и защите населения, в том числе «О расширении зоны отселения от Чернобыльской АЭС до 30 км и неотложных мероприятиях по размещению населения», «Об оказании денежной помощи гражданам, временно отселенным в связи с аварией на Чернобыльской АЭС» и др. В зону бедствия были направлены подразделения военнослужащих и добровольцев, техника, стройматериалы, одежда, продукты питания.

Первая комплексная Госпрограмма, рассчитанная на 1990–1992 гг., была направлена на обеспечение безопасного проживания населения на пострадавших территориях (при необходимости – отселение с них), медицинского обслуживания и оздоровления людей, решение вопросов охраны материнства и детства, социальной защиты, строительства транспортной и социальной инфраструктуры, научное решение проблем нормальной жизнедеятельности населения и ведения хозяйства в районах радиоактивного загрязнения, обеспечение правопорядка, пожарной безопасности в зонах, находящихся под контролем и т.д. Масштабы последствий чернобыльской катастрофы оказались такими, что решение всех вышеперечисленных задач остается актуальным и сегодня. Проведенная оценка ущерба не является окончательной, поскольку причинно-следственные связи, отражающие воздействие радиоактивного загрязнения территорий на различные сферы жизнедеятельности, достаточно сложны.

Однако нынешняя ситуация отличается тем, что наработан немалый опыт по минимизации последствий катастрофы, появились научные разработки, новые технологии ведения сельского хозяйства, отстраивается производство, возвращаются специалисты, налаживается нормальная жизнь в пострадавшем регионе.

Это позволяет говорить о новом этапе в решении чернобыльских проблем – переходе от реабилитации к развитию пострадавших территорий, при сохранении всех необходимых мер по радиационной защите. В последующие годы на правительственном уровне приняты Государственные программы Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на 1993-1995, 1996-2000, 2001-2006, 2006-2010 и 2010-2015 г.г.

После распада Советского Союза и обретения Беларусью независимости работа по преодолению последствий катастрофы на

Чернобыльской АЭС была продолжена, а львиная доля расходов по финансированию соответствующих мероприятий легла на республиканский бюджет молодого государства.

Реализация Государственных программ Республики Беларусь по преодолению последствий катастрофы на ЧАЭС предусматривали решение возникающих вопросов социальной защиты, медицинского обслуживания населения, модернизацию сельского хозяйства, науки, расширение международного сотрудничества и др. Одним из источников средств для финансирования выполнения заданий Государственной программы стал введенный с 1992 года чрезвычайный налог. До 1994 года его размер составлял 18% от фонда оплаты труда всех предприятий, расположенных на территории Беларуси, за исключением сельскохозяйственных. Однако эти средства покрывали чуть более половины расходов бюджета на ликвидацию последствий катастрофы. Была разработана нормативно-правовая база, основу которой составили законы Республики Беларусь «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС» (1991), «О правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС» (1991), «О радиационной безопасности населения» (1998).

Разработаны и широко используются в практической деятельности такие важные документы, как «Концепция реабилитации населения и территорий, пострадавших в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС», «Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель Республики Беларусь» и ряд других.

Таким образом, практическая работа, направленная на минимизацию последствий чернобыльской трагедии, проводится в рамках специальных государственных программ. Координацию деятельности по указанным программам осуществляет Комитет по проблемам последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС при Совете Министров Республики Беларусь.

В соответствии Государственной программы ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС, принятой постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31 декабря 2010 года № 1922, рассчитанной на 2011-2015 годы и на период до 2020 года, требуется привлечения финансовых средств в объеме 6,6 трлн белорусских рублей. Программа призвана обеспечить дальнейшее снижение риска неблагоприятных последствий для здоровья граждан, содействовать переходу от реабилитации к устойчивому социальноэкономическому развитию.

Мероприятия госпрограммы сгруппированы по 4-м основным направлениям. Первое направление включают в себя перечень мер по социальной защите населения пострадавших регионов, медицинское обслуживание и оздоровление граждан. На эти мероприятия в течение 5 лет потрется направить немногим более 3 трлн. рублей.

Мероприятия второй группы включают широкий спектр мер в сфере радиационной защиты. В частности, будет продолжено проведение мероприятий в агропромышленном комплексе и лесном хозяйстве. Для снижения внешней дозовой нагрузки на население проводится дезактивация загрязненных земель. Работы осуществляют специализированные предприятия «Радон» и «Полесье».

Мероприятия по обеспечению устойчивого социально-экономического развития пострадавших регионов выделены в особую группу и в новой программе им уделяется приоритетное внимание. Эти меры будут направлены на повышение уровня жизни населения, проживающего на загрязненных территориях, и меры по дальнейшему сокращению использования местных видов топлива. Приоритетными являются: газификация, водоснабжение и строительство дорог на пострадавших территориях, а также строительство жилья для льготных категорий граждан, молодых специалистов. Общая потребность финансовых средств на этом направлении составляет около Br2,1 трлн.

Следующим направлением программы является научное сопровождение и информационная политика. Особое значение придается радиологической грамотности граждан и формирование адекватного отношения к загрязненным территориям со стороны населения республики и мирового сообщества.

Новая программа отличается именно тем, что приоритетным для нее является социально-экономическое развитие пострадавших территорий.

Основные мероприятия программы сконцентрированы в Гомельской и Могилевской областях, которые наиболее пострадали в результате аварии на ЧАЭС. В части мер государственной поддержки предприятиям промышленности на пострадавших территориях, предусмотрена возможность получения субсидий на развитие производства и создание новых рабочих мест. «По каждому региону определен перечень предприятий, которые будут получать поддержку».

На сегодняшний день компенсации и льготы получают около 1,3 млн граждан. Объемы финансирования всех этих льгот и выплат полностью учтены в новом проекте программы.

Таким образом, основные направления деятельности государства по минимизации последствий катастрофы на современном этапе являются медицинская реабилитация и социальная защита пострадавшего населения, капитальное строительство и газификация, производство чистых продуктов питания, развитие экономики региона (повышение рентабельности предприятий и доходов населения, привлечение инвестиций), наука и международное сотрудничество. В дополнение к государственным программам реализуются «чернобыльские» программы в рамках Союзного государства (Беларуси и России).

Выработка и реализация государственной политики в области преодоления последствий чернобыльской катастрофы осуществляется при непосредственном участии Президента Республики Беларусь Лукашенко

Александра Григорьевича. Президент каждый год посещает районы, затронутые радиацией. И не только в дату чернобыльской трагедии. Установилась четкая система контроля реализации Госпрограммы по преодолению последствий чернобыльской катастрофы. Она включает и периодические рабочие поездки Главы государства в загрязненные радионуклидами регионы страны, и рассмотрение на месте наболевших проблем пострадавшего населения. Он встречается с людьми, узнает их нужды и чаяния. По результатам таких поездок составляются протокольные поручения. В ходе их выполнения принимаются важные решения, конкретные меры по улучшению ситуации. Выполнение поручений Главы государства является приоритетным в деятельности Комчernoбыля.

Предмет особой заботы Главы государства – здоровье детей и подростков, проживающих в пострадавших регионах. Полностью обеспечен ввод объектов, строительство которых было запланировано в соответствии с Президентской программой «Дети Беларуси» (подпрограмма «Дети Чернобыля»). Завершено строительство Буда-Кошелевской центральной районной больницы, то есть, ни одна из проблем, волнующих людей, проживающих на загрязненных территориях, не остается без его внимания.

В ходе рабочих поездок по пострадавшим от аварии регионам Президент Республики Беларусь А.Г. Лукашенко акцентировал внимание на вопросах организации медицинского обслуживания в небольших городках и сельской местности.

Выполнение всего комплекса заданий Госпрограммы обеспечивает социальную и медицинскую защиту населения, способствует возрождению пострадавших от чернобыльской катастрофы земель.

Тем не менее, масштабы катастрофы таковы, что проблема преодоления ее последствий еще десятки лет будет актуальной для Беларуси.. В связи с этим, преодоление последствий катастрофы и обеспечение безопасных условий для жизни людей является приоритетным направлением деятельности руководства Республики Беларусь.

Беспрецедентные масштабы трагедии определяют глобальное значение катастрофы. Очевидно, что одно, даже самое мощное государство не в состоянии самостоятельно решить проблемы преодоления последствий, вызванных техногенной катастрофы такого уровня. И, что для преодоления последствий катастрофы такого масштаба как чернобыльская катастрофа, необходимо эффективное и скоординированное международное сотрудничество.

К сожалению, в первые годы после катастрофы, примеров международного чернобыльского сотрудничества с Беларусью, население которой пострадало в большей степени, в сравнении с другими странами, было недостаточно. Значительно позднее появились чернобыльские резолюции Генеральной Ассамблеи ООН. Основные проблемы свалившейся на нас беды, мы были вынуждены и продолжаем решать, в основном, собственными силами.

## Лекция 5. Определение уровня зараженности радиоактивными веществами человека и объектов внешней среды.

Вопросы:

1. Понятие о дозиметрии и радиометрии;
2. Поиск источников ионизирующих излучений с помощью дозиметра-радиометра МКС-АТ6130А или МКС-АТ6130Д.
3. Индивидуальная дозиметрия с помощью дозиметра ДКС –АТ 3509А.
4. Индивидуальная дозиметрия.
5. Индивидуальный дозиметрический контроль с помощью приборов: дозиметр ДК-02, КИД-2, ДП-22В.

1 Понятие о дозиметрии и радиометрии.

Рассматривая дозы ионизирующих излучений, мы дали определение дозиметрии (от греч. *dosis* — доля, часть чего либо и *metreo* — измеряю) — это измерение физических величин для оценки радиационных эффектов в облучаемых объектах живой и неживой природы. С помощью ионизационных камер можно выявить ионизацию, то есть экспозиционную дозу, которая пропорциональна поглощённой дозе. Радиационные эффекты зависят от поглощённой энергии излучения, поэтому, измерение экспозиционной дозы позволяет прогнозировать детерминированные радиационные эффекты. В связи с этим, дозиметрия в течение длительного периода оставалась единственным способом измерения энергии ионизирующих излучений..

С развитием ядерной физики появились новые мощные источники излучения, отличные от рентгеновских и гамма-лучей (потoki нейтронов, ускоренных электронов, позитронов и тяжёлых заряженных частиц). При этом, величина поглощённой дозы является универсальной, применимой ко всем видам ионизирующего излучения и ко всем средам. Но, при равных поглощённых дозах воздействие излучения зависит и от вида излучения. Оценкой такого воздействия служит средняя плотность ионизации (линейная передача энергии). Определена зависимость коэффициента качества (КК) излучения от линейной передачи энергии, которая отражена в таблице КК..

Приборы для измерения уровня радиационного фона или радиоактивности поверхностей и объектов называются дозиметрами и радиометрами. Дозиметр фиксирует мощность излучения за определенное время (и измеряет ее, обычно, в микрорентгенах в час), а радиометр — плотность потока излучения от объектов и поверхностей. Поэтому радиационный фон измеряют дозиметром, а радиоактивность принесенных даров леса — радиометром. Бытовые приборы обычно являются комбинированными дозиметрами-радиометрами, имеют оба режима работы с переключением «дозиметр» — «радиометр», световую и звуковую сигнализацию.

Небольшие габариты бытовых приборов позволяют носить их в кармане или надевать на руку, как часы.

2. Поиск источников ионизирующих излучений с помощью дозиметра-радиометра МКС-АТ6130А или МКС-АТ6130Д.

Эти малогабаритные приборы включены в Реестры средств измерений Республики Беларусь и позволяют измерения мощности эквивалентной дозы рентгеновского и гамма-излучения в диапазоне от 01мкЗв/ч 100 мЗв и плотности потока бета-частиц, испускаемых с загрязненной радиоактивными веществами поверхности в диапазоне от 10 до 104 частиц/(мин/см<sup>2</sup>) и удельной активности радионуклида цезий-137 от  $2 \times 10^3$  до  $2 \times 10^6$  Бк/кг.

Они относятся к носимым средствам измерения, могут эксплуатироваться в лабораторных и полевых условиях поиска источников ионизирующих излучений и радиоактивных материалов.

3. Дозиметр ДКС –АТ 3509А применяется для измерения индивидуальной биологической (эквивалентной) дозы рентгеновского и гамма-излучения. Он также является индивидуальным (носимым) средством измерения и предназначен, в основном, для персонала, обслуживающего рентгеновские и гамма-установки.

4. Дозиметр РКСБ-104 -малогабаритный прибор с ручным выбором режимов и пределов измерения, предназначен для контроля радиационной обстановки специалистами и населением. Функции «дежурный режим» прибора РКСБ-104 позволяет постоянно наблюдать за радиационной обстановкой в любой обстановке, в лесу, на даче, вблизи опасных объектов.

Назначение дозиметра РКСБ-104 - измерение мощности эквивалентной дозы гамма- и бета-излучений с загрязненными радионуклидами поверхностей одежды, жилых помещений, продуктов питания, даров леса. Диапазоны измерения мощности полевой эквивалентной дозы гамма-излучения от 0,1 до 99,99 мкЗв/ч, плотности потока бета-излучения с поверхности: от 6 до 6000 частиц/мин/см<sup>2</sup> и удельной активности радионуклида цезий-137 от  $2 \times 10^3$  до  $2 \times 10^6$  Бк/кг.

В дозиметре РКСБ-104 имеется звуковая сигнализация о превышении мощности полевой эквивалентной дозы гамма-излучения, установленной потребителем. Прибор отличается простотой управления, универсальностью функций и современным дизайном.

5. Индивидуальный дозиметрический контроль с помощью дозиметров ДК-02, КИД-2, ДП-22В.

Дозиметр ДК-02 –персональный прямопоказывающий дозиметр типа "карандаш". Самый простой и надежный дозиметр. Он обеспечивает измерение поглощенной и накопленной дозы гамма- нейтронного излучения в миллирадах в диапазоне от 0 до 200 мрад с мощностью дозы до 50 мрад/с при энергиях гамма-излучения от 0,05 до 2,2 МэВ и тепловых нейтронов.

Посмотрев в окошко дозиметра "на свет", можно сразу определить дозу гамма- нейтронного излучения. Основная относительная погрешность измерения поглощенной дозы гамма-излучения не превышает  $\pm 20\%$  в диапазоне от 20 до 200 мрад по гамма-излучению источника кобальт-60.

Зарядка дозиметра производится от зарядного устройства ЗД-6 или любого другого источника постоянного напряжения, имеющего плавную регулировку напряжения в пределах от 180 до 250В. Прибор работает в условиях температур от минус 50 до плюс 60°С и обеспечивает не менее 10000 циклов зарядки дозиметра.

Индивидуальный дозиметр КИД-2 состоит из зарядно-измерительного пульта и собственно дозиметров конденсаторного типа. Использование прибора основано на том, что после предварительной зарядки дозиметра и последующего нахождения его в зоне воздействия рентгеновских или гамма-лучей величина заряда уменьшается вследствие ионизации воздуха внутри камеры и по степени его уменьшения устанавливают дозу облучения. Перед началом рабочего дня производят зарядку дозиметров и раздают их работающим в зоне облучения, а в конце дня определяют величину потери заряда с помощью зарядноизмерительного пульта. Для контроля служит дозиметр, который хранился у оператора-дозиметриста. По шкале прибора определяют дозу облучения и сравнивают ее с предельно допустимой.

Комплект индивидуальных дозиметров ДП-22В состоит из 50 прямопоказывающих индивидуальных дозиметров ДКП-50А и зарядного устройства ЗД-5. - предназначен для измерения экспозиционной дозы гамма-излучения.

Дозиметр ДКП-50А выполнен в виде авторучки (карандаша) и состоит из ионизационной камеры, электроскопа, конденсатора, микроскопа и контактной группы в дюралюминиевом корпусе. При воздействии ионизирующих излучений возникает ток, уменьшающий потенциал камеры и связанного с ней конденсатора. При этом нить электроскопа, на которую подается потенциал конденсатора, отклоняется и ее отклонение измеряется с помощью микроскопа по шкале, отградуированной в рентгенах.

Дозиметр- радиометр АНРИ-01 «Сосна» предназначен для индивидуального использования с целью контроля радиационной обстановки на местности, в жилых и рабочих помещениях, в том числе для измерения мощности экспозиционной (полевой эквивалентной) дозы гамма-излучения, для измерения плотности потока бета-излучения с загрязненных поверхностей, для оценки объемной активности радионуклидов в веществах.

Диапазон измерения мощности:

- экспозиционной дозы гамма-излучения, мР/ч 0,010 - 9,999
- полевой эквивалентной дозы гамма-излучения, мкЗв/ч 0,1- 99,99

Время измерения, 20с ±5. Питание для дозиметра "Сосна", Крона 9 вольт. Ход работы: переключатель режима работы поставить в положение «МД». Кнопку «Включено» поставить в левое положение, нажать кнопку «Пуск». Через 20 с снять на цифровом табло показания, соответствующие мощности экспозиционной дозы гамма-излучения, мР/ч.

Определение радиоактивности воды. Ход работы: в кювету до метки «Уровень» налить дистиллированную воду, открыть заднюю крышку прибора и установить его на кювету. Переключатель режима работы поставить в положение «Т», включить прибор. Включить секундомер и

нажать кнопку «Пуск». Через 10 мин нажать кнопку «Стоп» и записать показания прибора. Из кюветы вылить дистиллированную воду и заполнить ее исследуемой водой. Установить прибор на кювету, нажать кнопку «Пуск» и через 10 мин снять показания. Выключить прибор, снять его с кюветы и закрыть заднюю крышку.

Радиоактивность воды рассчитывается по формуле:  $A = K \cdot (N/10 - N_0/10)$ , где  $A$  - радиоактивность воды, Ки/дм<sup>3</sup>;  $K$  - коэффициент прибора;  $N$  - показания прибора при исследовании воды;  $N_0$  - показания прибора при исследовании дистиллированной воды.

Определение загрязнения радиоактивными веществами рабочей поверхности. Ход работы: перевести переключатель режима работы в положение «МД» и включить прибор. Поднести прибор плоскостью задней крышки к исследуемой поверхности на расстояние 0,5-1 см, кратковременно нажать кнопку «Пуск» и записать показания прибора ( $N_y$ ). Открыть заднюю крышку прибора и выполнить измерение с открытой задней крышкой аналогично предыдущему. Записать показания прибора ( $N_y + \text{бета}$ ). Закрывать заднюю крышку прибора, выключить прибор. Величину плотности потока (бета-излучения с поверхности (частиц/см<sup>2</sup> / мин) вычисляют по формуле:  $g = K_s \cdot (N_y + \text{бета} - N_y)$ , где  $K_s$  - коэффициент счета прибора, равный 0,5.

Дозиметр ДП-5В рассчитан, в первую очередь, на обнаружение очень серьезных источников радиационного излучения. Он не позволяет обнаружить небольшие колебания фона и, тем более, не подойдет для работы с продуктами. Но он поможет избежать сильно зараженной территории (например, если вы подъехали достаточно близко к радиологическому заповеднику). ДП-5В содержит в измерительной головке эталонный источник излучения, при помощи которого всегда можно проверить исправность прибора. Диапазон измерений от 0,05мР до 200 Р/час.

### **Раздел III. Основы экологии.**

#### **Лекция 1. Учение о биосфере и экологических факторах среды.**

Вопросы:

1. Краткая история науки о взаимодействии живой и неживой природы;
2. Учение Вернадского о биосфере;
3. Роль и значение биологических круговоротов в формировании биосферы;
4. Понятие об экологических факторах среды.

I. Краткая история науки о взаимодействии живой и неживой природы.

Экология (греч. oikos – дом, убежище и logos – наука, учение) – наука о взаимоотношениях организмов между собой и с окружающей неживой природой. Термин экология был предложен в 1866 г. немецким зоологом, дарвинистом Э. Геккелем. Но в качестве отдельной научной дисциплины она сформировалась на рубеже 20-го века, постепенно приобретая



общественную известность. Этому способствовали, происходившие на нашей планете, локальные, региональные и глобальные процессы, экологические катастрофы, негативно влияющие на состояние окружающей среды. В 1971 году с целью расширения знаний о взаимоотношениях между человеком и природой ЮНЕСКО приступила к исследовательской программе под названием "Человек и биосфера", которая определила концепцию биосферного заповедника. В 1972 году Организация Объединенных Наций провела первую международную конференцию по проблемам окружающей среды человека в Стокгольме под девизом "Мыслить глобально, действовать локально". В дальнейшем, разработка концепции биосферы и появление термина «биологического разнообразия» была продолжена в ходе проведения Саммита Земли в Рио-де-Жанейро в 1992 году, где концепция биосферы признана основными международными организациями.

В 1997 году в японском городе Киото на острове Хонсю, большинство государств мира признали важность изучения экологии в мировом масштабе, была подчеркнута растущая опасность парникового эффекта - связанная с увеличением концентрации парниковых газов в атмосфере, что приводит к глобальным изменениям климата Земли.

Киотский протокол стал первым глобальным соглашением об охране окружающей среды, основанным на рыночном механизме стимулирования квотами (финансовыми компенсациями) стран, где выбросы парниковых газов загрязняли атмосферу меньше других (Беларусь относится к таким странам). Первый период осуществления протокола продлился пять лет до 31 декабря 2012 года. В июле 2009 года в небольшом, разрушенном землетрясением, итальянском городке Аквиле, главы 8 государств с наиболее развитой экономикой (США, Россия, Германия, Италия, Япония и др.) с целью сохранения биосферы, приняли решение сократить вредные выбросы в атмосферу к 2050 году на 80 %. К сожалению, политическая ситуация в мире может меняться и принятые решения выполняются не всегда.

## 2. Учение Вернадского о биосфере.

Различные виды живых организмов на нашей планете возникают, развиваются и умирают в воде, в почве и в воздушной оболочке. Именно земля, водное и воздушное пространство являются средой обитания живых организмов, и эту среду принято называть «биосфера». Таким образом, биосферой являются геосферы Земли, заселённые живыми организмами (водная – гидросфера, воздушная тропосфера, поверхностная часть земли – литосфера). Впервые научные представления о биосфере отмечены в работах французского биолога Ж.Б. Ламарка и австрийского геолога Э. Зюсса, которые не только определили понятие «биосфера», но и указали на активное влияние животных, растений на формирование поверхности Земли.

Особый вклад в разработку учения о биосфере внес выдающийся советский естествоиспытатель и мыслитель В. И. Вернадский (1863–1945). В 1926 г. Вернадским была написана небольшая книга, которая так и называлась «Биосфера». В. И. Вернадский писал: «Земная оболочка,

биосфера, обнимающая весь земной шар, имеет резко обособленные размеры; в значительной мере она обуславливается существованием в ней живого вещества. Между ее косной безжизненной частью, ее косными природными телами и живыми веществами, ее населяющими, идет непрерывный материальный и энергетический обмен, материально выражающийся в движении атомов, вызванном живым веществом. Этот обмен в ходе времени выражается закономерно меняющимся, непрерывно стремящимся к устойчивости равновесием. Оно проникает всю биосферу, и этот биогенный ток атомов в значительной степени ее создает. Так неотделимо и неразрывно биосфера на всем протяжении геологического времени связана с живым заселяющим ее веществом. Биосфера является той единственной земной оболочкой, в которую непрерывно проникает космическая энергия, космические излучения, и прежде всего лучеиспускание Солнца, поддерживающее динамическое равновесие, организованность».

Точных данных о верхнем и нижнем пределах биосферы пока не имеется. Живые организмы обнаруживают на высоте до 20 км над поверхностью Земли, на глубинах в воде до 11 км и в поверхностном слое коры земного шара. В указанных пределах происходит непосредственное воздействие живого вещества на все природные процессы.

Возникновение и существование жизни на Земле определяются следующими известными науке фактами мироздания. Вокруг солнца вращается Земля и другие планеты Солнечной системы, но только Земля имеет оптимальные размеры и умеренную гравитационную силу, поскольку находится на расстоянии от Солнца в 150 млн. км. Если бы Земля находилась на 10 — 15 млн. км ближе к Солнцу, то она превратилась бы в выжженную пустыню, а на 10 — 15 млн. км дальше от Солнца, то покрылась бы льдом. Земля имеет умеренные размеры: слишком маленькие планеты (Меркурий, Плутон) обладают слабым притяжением, поэтому не могут создать вокруг себя атмосферу и другие условия жизни. Планеты-гиганты (Юпитер, Сатурн) обладают сверхпритяжением, труднопроходимую оболочку вокруг себя, что подавляет саму возможность возникновения жизни. Земля имеет атмосферу — особую газопаровую оболочку, которая, во-первых, защищает Землю от солнечной и иной радиации, т.е. опасного влияния космоса, во-вторых, содержит кислород и азот — вещества, необходимые для дыхания и существования живых организмов; в-третьих, не дает Земле быстро нагреваться и быстро охлаждаться, поддерживает температурное равновесие. Земля имеет воду — необходимый элемент для жизни.

Таким образом, на планете Земля различают несколько геосфер, в пределах которых существует жизнь: - тропосфера (нижняя часть атмосферы, воздушной оболочки Земли); - литосфера (от греч. lithos - камень) - внешняя твердая оболочка планеты и гидросфера - совокупность вод океанов, морей, озер, рек, подземных вод и ледяных покровов.

Главным компонентом биосферы является живое вещество — совокупность всех живых организмов планеты. Это вещество в процессах

жизнедеятельности: питания, дыхания, выделения, размножения тесно связано с окружающей средой, благодаря чему почти все химические элементы проходят в общей цепи превращений через биогеохимическое звено. Таким образом, жизнедеятельность организмов — это глубокий и мощный геологический процесс планетарного характера, при котором перемещения химических элементов из живых организмов в косную среду и обратно происходит непрерывно. Химический состав живых организмов близок к химическому составу косной части биосферы, именно поэтому и возможны процессы миграции химических элементов. Живые организмы не только способны приспосабливаться к окружающей среде, но и изменять среду, приспосабливая её к себе. Землю населяют 2–3 млн. видов организмов, около 500 тысяч видов растений. Приблизительный вес биосферы составит 0,05% от веса Земли, а её объем — 0,04% от объема Земли, а биомасса Земли составляет  $2,423 \times 10^{12}$  тонн. По своей массе доля живого вещества в биосфере незначительна, но именно она определяет изменения окружающей среды. Полагают, что все атомы таблицы Менделеева в своей истории (геологическое время) прошли через состояние живого вещества. Именно присутствие живого вещества в биосфере заставляет говорить об уникальности Земли не только в Солнечной системе, но и во Вселенной.

### 3. Роль и значение биологических круговоротов в формировании биосферы.

Все живые организмы находятся во взаимосвязи с неживой природой и включаются в непрерывный круговорот веществ и энергии. В результате происходит биогенная миграция атомов. Необходимые для жизни организмов химические элементы переходят из внешней среды в живой организм. При отмирании и разложении органических веществ, в соответствии закону биогенной миграции атомов, эти элементы вновь возвращаются в окружающую среду. Итак, биосфера представляет собой большую систему, состоящую из разнородных компонентов, связанных между собой процессами преобразования энергии и вещества. Миграция веществ замкнута в циклы, компонентами которых являются тела живой и неживой природы. Цикличность процессов обеспечивает непрерывное существование биосферы.

В атмосфере всегда присутствуют газы: азот — 78 %, кислород 20,9 %, углекислый газ — 0,033 % и другие газы-примеси, в том числе пары воды. В процессе фотосинтеза зеленые растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Углекислый газ идет на построение органических веществ и через растительные организмы, в виде питательных веществ, переходит в организм животных. Кислород используется всеми живыми организмами в процессе дыхания, для окисления органических веществ, при разложении отмерших остатков организмов. В результате этих процессов образуется углекислый газ, который вновь выделяется в атмосферу. Свободный азот атмосферы поглощается в почве азотфиксирующими бактериями и переводится в доступное для усвоения растениями состояние.

Из почвы соединения азота поглощаются растениями для синтеза органических веществ. После отмирания другая группа микроорганизмов освобождает азот и возвращает его в атмосферу.

Таким образом, атмосфера имеет биогенное происхождение и, благодаря сбалансированному круговороту газов, состав атмосферы поддерживается на постоянном уровне. Эти газы в процессах жизнедеятельности преобразуются живым веществом планеты.

Химические элементы почвы, горных пород также вовлечены в круговорот биогенной миграции элементов. При разрушении горных пород фосфор поступает в почву, а оттуда усваивается живыми организмами. Но часть фосфатов растворяется в воде и вымывается в Мировой океан, где оседает на дне в виде отложений.

Вода необходима всем живым организмам, в ней растворяются минеральные соли и органические вещества, необходимые для усвоения живыми организмами. Через водную среду проходит круговорот натрия, магния, кальция, железа, серы и других элементов. В процессе фотосинтеза вода используется для образования органических веществ, а при дыхании и разложении органических остатков выделяется в окружающую среду. Таким путем, в результате круговорота веществ происходит непрерывное перемещение химических элементов из живых организмов в неживую природу и обратно. Круговорот веществ состоит из двух противоположных процессов, которые связаны с аккумуляцией элементов в живых организмах и минерализацией в результате их разложения. Причем образование живого вещества преобладает на поверхности Земли, а минерализация – в почве и морских глубинах.

Одновременно с миграцией атомов происходит и преобразование энергии. Единственным источником энергии на Земле является Солнце. Часть тепла расходуется на обогрев земли и испарение воды. И только 0,2 % солнечной энергии утилизируется в процессе фотосинтеза. Эта энергия преобразуется в энергию химических связей органических веществ, при расщеплении и окислении которых в процессе питания энергия освобождается и расходуется на процессы жизнедеятельности организмов: рост, движение, размножение, развитие, обогрев тела. Этот процесс незамкнутый, поэтому постоянно необходимо поступление солнечной энергии.

Условия для жизни организмов в биосфере чрезвычайно разнообразны. Особенно они различаются в наземной и водной средах. Поэтому выделяют континентальную и океаническую части биосферы.

Континентальная часть биосферы — суша — занимает 148 млн км<sup>2</sup>, или 29% всей площади планеты. Особенностью ее является крайняя неоднородность, выражающаяся в наличии широтной и высотной зональности.

Широтная зональность обусловлена шарообразностью нашей планеты и наклоном ее оси вращения, вследствие чего земная поверхность неодинаково обеспечивается теплом и влагой. Наибольшее количество тепла

получают тропические и субтропические пояса, наименьшее — полярные. Наблюдается большое различие и в обеспеченности разных областей влагой. Например, для тундры характерен избыток, а для пустынь — недостаток атмосферных осадков, области умеренных широт характеризуются средними величинами водообеспечения.

Высотная ландшафтная зональность континентальной части биосферы формируется в связи с тем, что с увеличением высоты местности воздух становится более разреженным, с меньшим содержанием кислорода, углекислого газа и водяных паров, а температура его понижается. Из-за недостатка углекислого газа и влаги нарушается нормальный ход фотосинтеза, поэтому на высотах более 6 тыс. м высшие растения не произрастают.

Океаническая часть биосферы занимает 361 млн км<sup>2</sup>, или 71% площади планеты. Определяющими факторами жизни организмов в ней являются солевой и газовый состав воды, содержание биогенных элементов, глубина, подвижность вод. Для этой части биосферы также характерна зональность. По условиям жизни особенно различаются между собой полярные и экваториально-тропические зоны гидросферы, а также поверхностная ее часть, освещаемая солнцем, и глубинная зона, куда солнечный свет не проникает. Наиболее благоприятна для развития жизни в гидросфере небольшая по площади (8%) прибрежная зона — шельф, которая хорошо освещена и обогрета солнечными лучами, обеспечена достаточным количеством элементов минерального питания, поступающих из донных отложений и поверхности суши. Большая часть площади дна Мирового океана расположена на глубинах более 4000 м и около четверти площади — на глубинах более 5000 м. Температура здесь низкая (от 0,5 до 4°С) и довольно постоянная. Свет в эту зону не проникает. На морском дне происходит накопление органических остатков в виде ила и других отложений. Живые организмы населяют всю толщу гидросферы вплоть до максимальных ее глубин, однако наибольшая их плотность приходится на поверхностные слои и побережье, прогреваемые и освещаемые солнцем. Зоны непосредственного контакта и активного взаимодействия литосферы, атмосферы и гидросферы плотнее всего заселены живыми организмами, так как в этих местах создаются наиболее благоприятные условия для жизни — оптимальные температура, влажность, наличие кислорода и необходимых для жизнедеятельности организмов химических элементов.

На континентах преобладает живое вещество растений (99,2%), в океане - животных (93,7%). Однако сопоставляя их абсолютные величины (соответственно 2400 млрд т и 3 млрд т), можно сказать, что живое вещество планеты преимущественно представлено зелеными растениями суши. Биомасса живого вещества продуцентов (зеленых растений) и консументов (животных и микроорганизмов) в океанической и континентальной частях биосферы отличается значительно. Основная масса живого вещества биосферы (свыше 99,8%) сосредоточена на континентах. Вклад океаносферы в общую биомассу составляет только 0,12%.

Таким образом, биосфера — область распространения живых организмов на планете Земля. Жизнедеятельность организмов сопровождается вовлечением в состав их тела разнообразных химических элементов, необходимых им для построения собственных органических молекул. В результате формируется мощный поток химических элементов между всем живым веществом планеты и средой его обитания. После гибели организмов и разложения их тел до минеральных элементов вещество возвращается во внешнюю среду. Так осуществляется непрерывный круговорот веществ — необходимое условие для поддержания непрерывности жизни. Наибольшая масса живых организмов сосредоточена на границе соприкосновения литосферы, атмосферы и гидросферы. По биомассе в океане преобладают консументы, на суше — продуценты. На нашей планете нет более активного и мощного в геохимическом отношении вещества, чем живое вещество. Создание учения о биосфере явилось важным достижением человечества. Впервые живая природа стала рассматриваться как целостная система, тесно взаимодействующая с абиотической средой. В.И. Вернадский заложил основы современных научных представлений о планетарном и космическом значении жизни, о взаимосвязи и взаимодействии живой и неживой природы.

#### 4. Понятие об экологических факторах среды.

Любые факторы среды, которые прямо или косвенно влияют на живые организмы, являются экологическими, их можно поделить на три группы: абиотические, биотические и антропогенные. *Абиотические факторы* - это свойства неживой природы, которые прямо или косвенно влияют на живые организмы, к ним относятся:

1. Климатические условия: свет, температура, влажность, ветер, давление;
2. Физико-химический состав атмосферы, грунта (эдафические факторы), воды (гидрографические факторы);
3. Особенности рельефа местности, высота над уровнем моря (орографические факторы);
4. Пирогенные факторы (воздействие огня).

К *биотическим факторам среды* относятся растительные и животные организмы, включая микроорганизмы (вирусы, бактерии, простейшие, грибы и т.д.).

*Антропогенные факторы* среды включают промышленные, строительные, горнодобывающие, сельскохозяйственные и прочие рукотворные объекты.

Влияние абиотических факторов среды на живые организмы не требуют особых разъяснений. Влияние света, температуры, физико-химического состава воздуха, воды, почвы заключается не только в возможности существования отдельных видов, но и вынуждают их приспосабливаться к существующим условиям обитания, и таким образом стимулировать эволюционные процессы видов и популяций живых организмов на нашей планете.

Биотические факторы среды - живые организмы находятся в постоянных взаимоотношениях, как между собой, так и факторами неживой природы. При этом, ареалы распространения и численность организмов каждого вида ограничиваются не только условиями внешней неживой среды, но и их отношениями с организмами других видов. Непосредственное живое окружение организма составляет его биотическую среду, биотические факторы, среди них выделяют три типа: фитогенные, зоогенные и микробногенные. Представители каждого типа способны существовать в таком окружении, где связи с другими организмами обеспечивают им нормальные условия жизни. Рассмотрим характерные особенности отношений различных типов.

*Конкуренция* – тип отношений, при котором две популяции или две особи в борьбе за необходимые для жизни условия воздействуют друг на друга отрицательно. Конкуренция может быть внутривидовой и межвидовой. Внутривидовая борьба происходит между особями одного и того же вида, межвидовая конкуренция имеет место между особями разных видов. Конкурентное взаимодействие может касаться жизненного пространства, пищи или биогенных элементов, света, места укрытия и многих других жизненно важных факторов.

Межвидовая конкуренция, независимо оттого, что лежит в ее основе, может привести либо к установлению равновесия между двумя видами, либо к замене популяции одного вида популяцией другого, либо к тому, что один вид вытеснит другой в иное место или же заставит его перейти на использование иных ресурсов. Поэтому, два одинаковых в экологическом отношении и потребностях вида не могут сосуществовать в одном месте и рано или поздно один конкурент вытесняет другого (принцип исключения Гаузе).

Поскольку в структуре экосистемы преобладают пищевые взаимодействия, наиболее характерной формой взаимодействия видов в трофических цепях является *хищничество*, при котором особь одного вида, называемая хищником, питается организмами (или частями организмов) другого вида, называемого жертвой, причем хищник живет отдельно от жертвы (отношения хищник – жертва).

*Паразитизм* тип взаимодействия видов, когда паразиты питаются за счет другого организма, называемого хозяином, однако в отличие от хищников они живут на хозяине или внутри его организма на протяжении значительной части их жизненного цикла. Паразит использует для своей жизнедеятельности питательные вещества хозяина, тем самым постоянно ослабляя, а нередко убивая его.

От паразитизма отличается *аменсализм*, при котором один вид причиняет вред другому, не извлекая при этом для себя никакой пользы. Чаще всего это те случаи, когда причиняемый вред заключается в изменении среды. Так поступает человек, разрушая и загрязняя окружающую среду.

*Комменсализм* – взаимоотношения между двумя видами (популяциями), при которых один вид питается за счет другого, но при этом не наносит ему никакого вреда (львы и гиены).

*Нейтрализм* - это такой тип отношений, при котором ни одна из популяций не оказывает на другую никакого влияния: никак не сказывается на росте его популяций, находящихся в равновесии, и на их плотности. В действительности бывает, однако, довольно трудно при помощи наблюдений и экспериментов в природных условиях убедиться, что два вида абсолютно независимы один от другого.

## **Лекция 2. Экология популяций. Понятие о биоценозе, биогеоценозе, экосистеме, экологической сукцессии.**

Вопросы:

1. Популяция, виды и характеристики популяций;
2. Биоценоз, биогеоценоз;
3. Экосистема;
4. Экологическая сукцессия.
5. Продуценты, консументы и детритофаги;
6. Биологическая продукция;
7. Живое вещество биосферы.

1. Популяция, виды, характеристики популяций.

Популяция — совокупность особей одного вида. Вид — это особи, обладающие наследственным сходством морфологических, физиологических и биологических особенностей, которые свободно скрещиваются и дают плодовитое потомство. Они способны адаптироваться к определенным условиям жизни и занимают в природе определенный ареал. Вид представляет собой одну из основных форм организации живого в биосфере.

Для определения принадлежности особей к конкретному виду используется целый ряд критериев:

- \* морфологический критерий основан на внешних различиях между видами животных или растений;
- \* географический - основан на том, что каждый вид обитает в пределах определенного пространства (ареала);
- \* экологический - предполагает, что каждый вид характеризуется определенным типом питания, местом обитания, сроками размножения, т. е. занимает определенную экологическую нишу;
- \* этологический — основан на том, что поведение животных одних видов отличается от поведения других;
- \* генетический - включает в себе главное свойство вида — его генетическую изоляцию от других. Животные и растения разных видов почти никогда не скрещиваются между собой.

Определить принадлежность особи к конкретному виду можно на основании всех или большинства указанных критериев.



Каждая популяция животных или растений состоит из особей разного пола и различного возраста. Численности этих особей может быть различной в зависимости от времени года и природных условий. Она определяется соотношением рождаемости и смертности составляющих ее организмов. Рождаемость – количество особей, рожденных в популяции за определенный отрезок времени. Смертность – величина, обратная рождаемости. Это число погибших в популяции особей за единицу времени. Если на протяжении достаточно длительного периода времени эти показатели равны, то численность популяции не меняется.

Однако в природе численность популяций не остается постоянной, так как меняются условия их существования. Диапазон колебаний численности популяций зависит от степени изменчивости абиотических и биотических факторов, а также от биологических особенностей конкретного вида (плодовитости, скорости смены поколений, возраста достижения половой зрелости особей и др.).

Выделяют следующие типы динамики численности: сезонный, многолетний, периодический и устойчивый.

Сезонный тип динамики численности характерен небольшим по размеру организмам, которые дают многочисленное и быстро созревающее потомство и способны, поэтому в короткий срок резко увеличить свою численность в течение одного сезона. К таким организмам относятся многие виды насекомых, грызунов и однолетних травянистых растений. К примеру, домашняя муха, уже через 5–7 суток после выхода из куколки, обретают способность откладывать до 150 яиц за один прием, за полтора месяца жизни - до 1200 яиц.

Многолетний тип динамики численности охватывает период от 2 до 10 лет. Такой тип динамики численности имеют чесоточный клещ, саранча, колорадский жук.

Устойчивый тип динамики численности характеризуется постоянной численностью в течение длительного периода времени. Такой тип динамики свойствен крупным животным с большой продолжительностью жизни, поздним наступлением половозрелости и малочисленным потомством (копытные млекопитающие).

В природе существуют популяционные волны — колебания численности особей в популяции. Их причинами могут быть различные изменения окружающей среды, которые влияют на кормовые ресурсы. Классический пример, увеличение количества зайцев приводит к возрастанию числа волков и рысей, затем число хищников снизится, так как уменьшится количество зайцев. В урожайные годы численность особей в какой-либо популяции может повыситься, затем произойдет ее спад.

Факторы, вызывающие изменение численности, разнообразны. При наличии достаточного количества пищи возрастает рождаемость, численность популяции увеличивается, одновременно меняется возрастная структура, становится больше молодых особей. Рост численности популяции приводит к уменьшению ресурсов питания. Затем следует спад численности,

с уменьшением количество молодых особей и повышением смертности. Спад длится до следующего благоприятного периода и очередного увеличения численности.

Возрастная структура популяций (соотношение разных возрастных групп в популяции) определяет ее перспективу. Популяции, в которых все возрасты представлены равномерно называются нормальными.

Нарастание числа старых особей приводит к снижению плодовитости, такие популяции называют регрессивными, умирающими. В случае преобладания молодых особей популяция называется инвазивной, внедряющейся. В благоприятных условиях в популяции имеются все возрастные группы, и поддерживается стабильный уровень численности.

Возрастной состав популяции наглядно отражают гистограммы (пирамиды), в основании которых показано количество новорожденных, а к верхушке по убывающей отражен количественный состав стареющих особей.

Таким образом, на численность популяции влияют абиотические и биотические факторы, поэтому, численность естественных популяций не постоянна, она зависит от меняющихся условий окружающей их среды.

Выделяют три наиболее часто встречаемых типа динамики численности: сезонный, многолетний периодический и устойчивый. Регуляция численности в природных условиях осуществляется не зависимыми и зависимыми от плотности популяции факторами.

## 2. Биоценоз, биогеоценоз.

Биоценоз — это исторически сложившаяся группировка растений, животных, грибов и микроорганизмов, населяющих относительно однородное жизненное пространство (участок суши или водоема). Живые организмы встречаются на Земле не в любых случайных сочетаниях, как независимые особи, а образуют закономерные комплексы. Немецкий биолог Карл Август Мёбиус предложил для обозначения таких комплексов живых организмов, постоянно встречающихся вместе, при наличии одинаковых условий существования, термин биоценоз (1877 г.).

Таким образом, биоценоз составляют живые организмы разных видов. Особи одного вида объединяются в природные системы - популяции. Поэтому биоценоз можно называть совокупностью популяций всех видов живых организмов общего места обитания.

Размеры биоценозы могут быть небольшими (муравейник, болотная кочка) и значительными (лес, озеро, луг и т.п.).

В природе биоценозы переходят друг в друга постепенно, без четких границ, и не всегда можно определить, где кончается один биоценоз и начинается другой.

В составе биоценоза может быть совокупность растений на определенной территории (фитоценоз), совокупность животных, проживающих в пределах фитоценоза (зооценоз), совокупность микроорганизмов - микробиоценоз, совокупность грибов - микоценоз.

Каждый биоценоз развивается в пределах однородного пространства,

которое характеризуется определенным сочетанием абиотических факторов: количество приходящей солнечной радиации, температура, влажность, химический и механический состав почвы, ее кислотность, рельеф местности и т.д. Такое однородное пространство абиотической среды, занимаемое биоценозом, называется биотопом. Биотоп является неорганической средой, необходимой для существования биоценоза (участок земли или водоема). Поэтому, между биоценозом и биотопом существует тесное взаимодействие. Если биотопом является земля, такой биоценоз принято называть биогеоценозом.

### 3. Экологическая система.

Экологическая система (экосистема) состоит из сообщества живых организмов (биоценоза), среды их обитания (биотопа), системы связей, осуществляющей обмен веществом и энергией между ними.

Английский ботаник А. Тенсли в 1935 году впервые предложил термин «экологическая система», которая включает совместно обитающих живых организмов и условия их существования на поверхности земли. Это единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания (атмосфера, почва, водоем) в котором живые и косные компоненты связаны между собой обменом веществ и энергии таким образом, что эта единая система сохраняет устойчивость в течение продолжительного времени. Взаимодействие живых организмов и неживой природы определенным образом организовано, устойчиво и подчинено законам. Примерами природных экосистем являются озеро, лес, пустыня, тундра, суша, океан, биосфера. Экосистема является важнейшей структурной единицей устройства окружающего мира. Основу экосистем составляют живое вещество и среда обитания, обусловленная совокупностью экологических факторов. Таким образом, устройство природы следует рассматривать как системное целое, состоящее из вложенных одна в другую экосистем, высшей из которых является уникальная глобальная экосистема - биосфера. В ее рамках происходит обмен энергией и веществом между всеми живыми и неживыми составляющими в масштабах планеты.

Признаки естественной экосистемы:

- 1) совокупность живых и неживых компонентов;
- 2) в рамках экосистемы осуществляется полный цикл, начиная с создания органического вещества и заканчивая его разложением на неорганические составляющие;
- 3) экосистема сохраняет устойчивость в течение некоторого времени, что обеспечивается определенной структурой биотических и абиотических компонентов.

Природные экосистемы существуют за счет даровой солнечной энергии (не загрязняющей среду), количество которой избыточно и относительно постоянно. Перенос энергии и вещества через сообщество живых организмов в экосистеме происходит по пищевой цепи. Все виды живого в экосистеме делятся по выполняемым ими функциям в этой цепи на продуценты, консументы, детритофаги и редуценты. Природные экосистемы

благодаря своей биотической структуре неопределенно долго поддерживают устойчивое состояние, не страдая от истощения ресурсов и загрязнения собственными отходами; получение ресурсов и избавление от отходов происходят в рамках круговорота всех элементов.

Экосистема функционирует неопределенно долго согласно трем принципам:

- 1- получение ресурсов и избавление от отходов в рамках круговорота всех элементов;
- 2 - существование за счет практически неисчерпаемой и чистой солнечной энергии;
- 3 - соответствие биомассы популяции трофическому уровню.

Экосистемы подвержены непрерывным изменениям. Одни виды постепенно отмирают или вытесняются, уступая место другим. Внутри экосистем постоянно протекают процессы разрушения и новообразования. Старые деревья отмирают, падают и перегнивают, в почве семена прорастают, давая новый цикл развития жизни. Постепенные процессы изменения экосистем в случае внезапных воздействий на них (ураган, пожар, рубка леса), восстановление исходного биоценоза происходит медленно. Изменение экосистемы во времени в результате внешних и внутренних воздействий называется динамикой экосистемы

#### 4. Экологическая сукцессия.

Экологической сукцессией называется постепенная, необратимая, направленная смена одних биоценозов другими на одной и той же территории под влиянием природных факторов или воздействия человека.

Если возникновение биоценоза происходит на не заселенных, голых местах (к примеру, на песках пустыни), то такая сукцессия называется первичной. Если на какой-либо местности ранее существовала растительность, но по каким-либо причинам она была уничтожена, то ее естественное восстановление называется вторичной сукцессией (к примеру, зарастание березняком заброшенного поля). Большинство сукцессий настоящего времени – сукцессии антропогенные, которые возникают в результате воздействия человека на природные экосистемы (выпас скота, рубка леса, пожар и т.п).

#### 5. Продуценты, консументы и детритофаги

Жизнедеятельность организмов сопровождается вовлечением из почвы, воды, воздуха разнообразных химических элементов, необходимых для построения собственных органических молекул. В результате формируется мощный поток химических элементов между всем живым веществом планеты и средой его обитания. После гибели организмов происходит разложение их тел до минеральных элементов, которые возвращаются во внешнюю среду. Живые организмы нашей планеты – это наиболее постоянно действующая и могущественная по своим конечным последствиям геохимическая сила Земли (В.И.Вернадский). Ученый доказал, что живое вещество неотделимо от биосферы. Круговорот отдельных веществ он назвал биогеохимическими циклами, которые обеспечивают важнейшие

функции живого вещества. На нашей планете нет более активного и мощного в геохимическом отношении вещества, чем живое вещество.

Жизнедеятельность экосистемы и круговорот веществ в ней возможны только при условии постоянного притока энергии. Основным источником энергии на Земле — солнечное излучение. Энергия Солнца переводится фотосинтезирующими организмами (зелеными растениями) в энергию химических связей органических соединений. Зеленые растения заимствуют газы и водные растворы из окружающей среды и сами строят бесчисленные азотистые и углеродные соединения, сотни тысяч различных тел, входящих в состав их тканей. Организмы, обладающие этими свойствами, называются автотрофными, потому что они в своем питании ни от кого не зависят.

Автотрофы, являясь производителями (продуцентами) органического вещества способны преобразовывать солнечную энергию в процессе фотосинтеза и создавать (синтезировать) органические вещества.

Автотрофы: создавая органические вещества, запасают в них солнечную энергию. Запасенная в растительной массе энергия становится доступной для других живых организмов в качестве пищи (гетеротрофов). Таким образом, энергия солнца, получаемая экосистемой и усваиваемая автотрофами рассеивается или вместе с их биомассой необратимо передается гетеротрофам, а затем и редуцентам. Гетеротрофами или консументами называют организмы, которые потребляют готовые органические вещества, созданные автотрофами. Различают консументы 1-го порядка (травоядные животные), консументы 2-го, 3-го и т.д. порядка – (плотоядные животные - хищники).

Редуценты - это организмы, окончательно разлагающие органические вещества, содержащиеся в отходах и трупах консументов и продуцентов. К редуцентам относят бактерии и грибы. В результате пищеварения, протекающего в организмах животных, происходит первичное измельчение и разложение органического вещества, что способствует редуцентам в процессах их преобразования. При этом восстанавливаются минеральные вещества, которые вновь используют продуценты.

На каждом трофическом уровне по пищевым цепям, преобразование одного вида энергии в другой идет с потерей части энергии. В связи с этим, согласно второму закону термодинамики, круговорота энергии не происходит. В отличие от энергии, которая используется в экосистеме только один раз, химические элементы используются многократно из-за того, что их потребление и превращение происходит по кругу. Этот круговорот осуществляется живыми организмами экосистемы (продуцентами, консументами, редуцентами) и называется биологическим круговоротом веществ.

## 6. Биологическая продукция.

Биомасса, производимая биоценозом на единице площади за единицу времени называется биологической продукцией или продуктивностью биоценозов. Биомасса живого вещества организмов, приходящаяся на единицу площади или объема обозначается  $г/м^2$ ,  $г/м^3$ ,

кг/га, т/км<sup>2</sup> и т.п.). Используют массу либо сырого, либо, чаще всего, сухого вещества. Продуктивность биоценоза выражается в тех же величинах, что и биомасса, но с указанием времени, за которое она создана (например, кг/га за месяц). Величина биомассы меняется в зависимости от сезона года, миграций животных, степени ее потребления консументами разных порядков. Например, в условиях Республики Беларусь самая низкая величина биомассы травянистых многолетних растений бывает поздней осенью, зимой и ранней весной. В период с мая по октябрь ее величина значительно увеличивается за счет роста растений.

Различают два вида продукции — первичную и вторичную. Биомасса, произведенная автотрофными организмами (зелеными растениями) на единице площади за единицу времени, называется первичной продукцией. Суммарная продукция фотосинтеза называется первичной валовой продукцией. Вторичная продукция — это биомасса, созданная всеми консументами (гетеротрофами) биоценоза за единицу времени. Продукцию растений (первичную продукцию) поедают животные. Съеденная пища усваивается консументами, за счет усвоенного продукта происходит прирост биомассы животных и формируется вторичная продукция.

## 7. Живое вещество биосферы.

Живое вещество биосферы — это совокупность всех её живых организмов. Живые организмы существуют в неклеточной и клеточной формах, которые организованы в определенные группы — структурные уровни сложной иерархической системы. Элементы низшего уровня организации служат составными частями для структур более высокого уровня.

Выделяют 10 уровней организации живой материи: молекулярно-генетический, органоидный, клеточный, тканевой, организменный, популяционно-видовой, биоценотический, экосистемный, биосферный.

Неклеточная форма живого вещества представлена вирусами. Простейшие вирусы состоят из белковой оболочки и молекулы ДНК или РНК. Они могут размножаться только внутри определенных живых клеток. Вирусы повсеместно распространены в природе и являются опасным противником всего живого. Клеточные формы жизни представлены бактериями, растениями и высшими животными, клетки которых содержат оформленное и отделенное мембраной ядро (эукариоты). Клетка является составной частью ткани, ткань включается в систему «орган» из органов состоит организм (особь), организмы одного вида составляют популяцию и т.д.

В.И.Вернадский характеризовать живое вещество предлагал на основе количественных показателей химического состава, веса организмов, и скорости заселения ими поверхности земного шара. К примеру, для заселения всей поверхности Земли бактериям холеры достаточно 1,25 суток, инфузориям — 10,6, насекомым — 366, рыбам — 2159, курам — 6000, дикому кабану — 37600, слону 376000.

В живом организме всегда содержится не менее 20-25 химических элементов. Основными из них являются С- углерод, О -кислород, Н -водород, N -азот, S -сера, Р -фосфор, Cl -хлор, К -калий, Mg- магний, Ca -кальций, Na -натрий, Fe -железо, которым могут ещё присоединяться Si -кремний, Mn -марганец, F -фтор, I -йод, Co -кобальт, В -бор, Ba -барий, Sr -стронций, Pl -свинец, Ag -серебро, Be -бериллий, V -ванадий, Li -литий, Zn -цинк и др.

Особенности живого вещества и его отличия от неживого, косного:

- 1- способность накопления свободной энергии, которая в процессе эволюции видов биогенной миграции атомов увеличилась во много раз и продолжает расти;
- 2- в живых организмах высокая скорость протекания химических реакций - в тысячи, миллионы раз быстрее, чем в неживом веществе;
- 3- химические соединения (главнейшие из них – белки) устойчивы только в живых организмах и при их гибели разлагаются до химических составных частей;
- 4- живое вещество существует на Земле в форме непрерывного чередования поколений и генетически связано с живым веществом прошлых эпох;
- 5- для живого вещества характерно наличие эволюционного процесса.

Функции живого вещества:

1. Газовая функция осуществляется зелеными растениями, выделяющими кислород в процессе фотосинтеза, а также всеми растениями и животными, выделяющими углекислый газ при дыхании. Примером газовой функции живого вещества являются хлорофильные растения, которые в дневное время фотохимическим путем создают основную массу кислорода. Ночью происходит образование углекислоты. Свободный азот атмосферы создается живым веществом (микроорганизмами) почвы, он поступает в атмосферу и происходит круговорот азота. В.И.Вернадский считал все газы биосферы по происхождению биогенными.
2. Концентрационная функция проявляется в способности живых организмов накапливать в своих телах многие химические элементы (углерод, кальций и др.).
3. Окислительно-восстановительная функция выражается в химических превращениях веществ в процессе жизнедеятельности организмов с образованием солей, оксидов, новых веществ.

Таким образом, биологический круговорот – это поступление химических элементов из почвы и атмосферы в живые организмы, превращение в них поступающих элементов в новые сложные соединения и возвращение их в почву и атмосферу в процессе жизнедеятельности. Жизнедеятельность экосистемы и круговорот веществ в ней возможны только при условии постоянного притока энергии. Основным источником энергии на Земле — солнечное излучение. Энергия Солнца переводится фотосинтезирующими организмами в энергию химических связей органических соединений. При этом ее перераспределение подчиняется строгой закономерности: энергия солнца, получаемая экосистемой и

усваиваемая продуцентами, рассеивается или вместе с их биомассой необратимо передается консументам первого, второго и т.д. порядков, а затем редуцентам, с падением потока энергии на каждом трофическом уровне.

Передача энергии по пищевым цепям подчиняется второму закону термодинамики: преобразование одного вида энергии в другой идет с потерей части энергии. В связи с этим круговорота энергии не происходит. В отличие от энергии, которая используется в экосистеме только один раз, вещества используются многократно из-за того, что их потребление и превращение происходит по кругу. Этот круговорот осуществляется живыми организмами экосистемы (продуцентами, консументами, редуцентами) и называется биологическим круговоротом веществ.

Экологические системы суши и мирового океана связывают и перераспределяют солнечную энергию, углерод атмосферы, влагу, кислород, водород, фосфор, азот, серу, кальций и другие элементы.

Жизнедеятельностью растительных организмов (продуцентов) и их взаимодействиями с животными (консументами), микроорганизмами (редуцентами) и неживой природой обеспечивается механизм накопления и перераспределения солнечной энергии, поступающей на Землю. При этом происходят процессы ассимиляции (усвоение питательных веществ живыми клетками) и диссимиляции (расщепление органических веществ), анаболизма (совокупность химических процессов в живом организме, направленных на образование и обновление структурных частей клеток и тканей, заключается в синтезе сложных молекул из более простых с накоплением энергии, к примеру- фотосинтез) и катаболизма (ферментативные реакции расщепления сложных молекул до более простых в живом организме с выделением энергии), роста и размножения, разложения и горения.

Атомы в химических реакциях никогда не исчезают, не образуются и не превращаются друг в друга; они только перегруппировываются с образованием различных молекул и соединений (одновременно происходит поглощение или выделение энергии). В силу этого атомы могут использоваться в самых различных соединениях и запас их никогда не истощается. Именно это происходит в естественных экосистемах в виде круговоротов элементов. При этом выделяют два круговорота: большой (геологический) и малый биотический). Откуда изначально берутся в живом веществе необходимые для построения организма компоненты? Их поставляют в пищевую цепь все те же продуценты. Неорганические минеральные вещества и воду они извлекают из почвы,  $\text{CO}_2$  - из воздуха, и из образованной в процессе фотосинтеза глюкозы, с помощью биогенов строят далее сложные органические молекулы: углеводы, белки, липиды, нуклеиновые кислоты, витамины и т.п. Чтобы необходимые элементы были доступны живым организмам, они все время должны быть в наличии. Круговорот веществ никогда не бывает полностью замкнутым. Часть органических и неорганических веществ выносятся за пределы экосистемы, и в то же время их запасы могут пополняться за счет притока извне. В



отдельных случаях степень повторяющегося воспроизводства некоторых циклов круговорота веществ составляет 90—98 %. Таким образом, накапливаются полезные ископаемые — уголь, нефть, газ, известняки и т.п. Неполная замкнутость циклов в масштабах геологического времени приводит к накоплению элементов в различных природных сферах Земли.

Научные идеи В.И.Вернадского о живом веществе, о космическом происхождении жизни, о биосфере и переходе её в новое качество — ноосферу является одной из первых попыток осмыслить роль и задачи человека в общей эволюции Земли. Ученый считал главным предназначением живого вещества — накопление свободной энергии в биосфере.

### **Лекция 3. Гидросфера и литосфера как среда жизни.**

Вопросы:

1. Гидросфера и литосфера планеты Земля
2. Водопотребление и источники водоснабжения населенных пунктов;
3. Водный фактор в распространении массовых инфекционных заболеваний населения;
4. Оценка качества воды (ГОСТ и СанПиН);
5. Земельные ресурсы Беларуси;
6. Физико-химические свойства почвы, основы плодородия.

#### **1. Гидросфера и литосфера планеты Земля**

Гидросфера представляет собой совокупность вод океанов, морей, озер, рек, подземных вод и ледяных покровов. Вода — самое распространенное неорганическое соединение на нашей планете и основа всех жизненных процессов. Она присутствует во всей биосфере: не только в водоемах, но и в воздухе, и в почве, и во всех живых существах. Живые организмы содержат до 80-90% воды в своей биомассе, потери 10 - 20% воды приводят к их гибели.

Большая часть воды сосредоточена в океане (96% объёма гидросферы), значительно меньше — в континентальной речной сети (0.02%), в ледниках (2%) и подземных водах (2%). Большие запасы воды имеются и в атмосфере, в виде облаков и водяного пара пресной воды, которой в гидросфере всего 2,58% от общих запасов воды.

Поверхностные воды, занимая сравнительно малую долю в общей массе гидросферы, тем не менее играют важнейшую роль в жизни наземной биосферы, являясь основным источником водоснабжения, орошения и обводнения. Эта часть гидросферы находится в постоянном взаимодействии с атмосферой и земной корой.

Выделяют большой и малый круговорот воды. Испарения над поверхностью океанов в виде облаков, переносятся ветрами на материки, выпадают в виде атмосферных осадков и возвращается в океан в виде речного стока — это большой круговорот, при этом соленая морская вода

превращается в очищенную пресную. Малым круговоротом воды считают выпадение осадков не на сушу, а сразу обратно в океан. Таким образом, большой и малый круговорот воды – это бесконечное чередование испарения, транспирации, конденсации и выпадения осадков. Общий объем большого круговорота воды составляет, примерно 40–45 тыс. км<sup>3</sup>.

Круговорот воды в экосистемах вместе с энергией Солнца является важнейшим фактором обеспечения жизни на Земле, так как при этом происходит перенос и перераспределение не только воды – основы жизни, но и тепла, поглощающегося при испарении воды и выделяющегося при ее конденсации.

Литосфера (от греч. lithos — камень) — внешняя твердая оболочка планеты. В ней различают два слоя: верхний — слой осадочных пород с гранитом и нижний — базальтовый. Слои расположены неравномерно, поэтому в некоторых местах гранит выходит на поверхность. Граница распространения живого вещества в литосфере не опускается ниже 3—4 км. На такой глубине можно встретить лишь анаэробных бактерий. Наибольшая плотность живого вещества в литосфере отмечается в поверхностном слое земной коры — почве.

Литосфера состоит из ряда больших, как континенты, пластов, или литосферных плит, похожих на фрагменты огромной мозаики. Эти плиты состоят из магматических пород (95 %), причем на континентах преобладают граниты, а в океанах - базальты. Они находятся в постоянном движении, перемешивая, наползающие друг на друга, каменные породы. Это постоянное медленное движение называется тектоническим. В границах литосферы периодически происходили и происходят грозные экологические процессы (сдвиги, сели, обвалы, эрозия), которые имеют огромное значение для формирования экологических ситуаций в определенном регионе планеты, а иногда приводят к глобальным экологическим катастрофам.

Земная кора - тонкая верхняя оболочка Земли составляет всего около 1 % массы Земли. В верхней части континентальной земной коры развиты грунты, значение которых для человека тяжело переоценить. Грунты - органоминеральный продукт многолетней (сотни и тысячи лет) общей деятельности живых организмов, воды, воздуха, солнечного тепла и света есть одними из важнейших природных ресурсов. Грунты играют огромную роль в кругообороте воды, веществ и углекислого газа. С разными породами земной коры, как и с ее тектоническими структурами, связаны разные полезные ископаемые: горючие, металлические, строительные, в виде сырья для химической и пищевой промышленности. В зависимости от климатических и геолого-географических условий грунты имеют толщину от 15-25 см до 2-3 м.

Поверхность континентального грунта подвержена действию атмосферы и гидросферы, что выражается в процессах выветривания. Физическое выветривание является механическим процессом, в результате которого порода размельчается до частиц меньшего размера без

существенных изменений в химическом составе. Химическое выветривание приводит к образованию новых веществ, оно происходит под действием влаги, особенно подкисленной, и некоторых газов (например, кислорода), разрушающих минералы.

## 2. Водопотребление и источники водоснабжения населенных пунктов.

Одной из важнейших особенностей Земли, отличающей ее от других планет солнечной системы, является наличие огромных масс воды в свободном состоянии (1390 млн. км<sup>3</sup>). Однако пресная вода, пригодная для всех видов пользования, составляет ничтожную часть от общих запасов. В обеспечении населения пресной водой важнейшую роль играют реки, вследствие быстрой возобновляемости их вод. Распределены они по земному шару неравномерно. Уровень воды крупнейших рек мира, за последние 50 лет, значительно сократился. Число рек, сток которых уменьшился в 2,5 раза, превышает число рек, уровень воды в которых повысился. Потоки воды сокращаются в Хуанхэ, Ганге, Нигере и Колорадо, которые обеспечивают водой густонаселенные районы Китая, Индии, Африки, Америки. Таяние ледников в Гималаях увеличил поток воды в некоторых крупных реках, таких как Брахмапутра и Янцзы. Это означает, что в будущем данные реки обмелеют, когда ледники исчезнут. Падение объема стока, в основном, вызвано человеческой деятельностью (строительство дамб, систем орошения) и изменениями климата (рост температуры воздуха влияет на количество выпадающих осадков и увеличивает объемы испарения). Единственной территорией, где воды стало гораздо больше, является Арктика. Это объясняется ростом таяния снега и льда.

В возобновлении запасов пресных вод наибольшее значение имеют атмосферные осадки. В среднем на поверхность Земли в течение года выпадает их метровый слой. При этом на сушу выпадает только четвертая часть всех осадков, остальные — на Мировой океан. Подсчитано, что пары атмосферы обновляются в среднем каждые 10 суток, речные воды в руслах рек — каждые 11 суток, почвенная влага — ежегодно.

Во многих районах земного шара главным источником пресной воды являются подземные воды. По условиям залегания они подразделяются на: почвенные; грунтовые; межпластовые; артезианские; минеральные. Почвенные воды заполняют часть промежутков между частицами почвы. Грунтовые воды образуют водоносный горизонт на первом от поверхности водоупорном слое. В связи с неглубоким залеганием от поверхности уровень грунтовых вод испытывает значительные колебания по сезонам года: он то повышается после выпадения осадков или таяния снега, то понижается в засушливое время. В суровые зимы грунтовые воды могут промерзнуть. Эти воды в большей мере подвержены загрязнению. Межпластовые воды — нижележащие водоносные горизонты, заключенные между двумя водоупорными слоями. Уровень межпластовых вод более постоянен и они более чистые, чем грунтовые. Напорные межпластовые воды полностью заполняют водоносный горизонт и находятся под давлением. Напором

обладают все воды, заключенные в слоях, залегающих в вогнутых тектонических структурах.

Подземные воды (грунтовые, межпластовые) формируются в водоносных горизонтах при фильтрации атмосферных осадков через почву и горные породы. Атмосферные осадки, накапливающиеся на водонепроницаемом пласте (первом, втором и т.д.), образуют водоносный горизонт.

Водоносные горизонты могут иметь естественные выходы подземных вод, называемые ключами (родниками). Вода водоносных горизонтов, расположенных между двумя водоупорными пластами (ложем и кровлей), называется межпластовой. Напорные межпластовые воды, залегающие, как правило, на значительной глубине (50 м и более), называются артезианскими.

Водоснабжение — это подача поверхностных или подземных вод водопотребителям в требуемом количестве и в соответствии с целевыми показателями качества воды в водных объектах. Инженерные сооружения, предназначенные для решения задач водоснабжения, называют системой водоснабжения, или водопроводом.

Система водоснабжения представляет собой комплекс сооружений для обеспечения определенной (данной) группы потребителей (данного объекта) водой в требуемых количествах и требуемого качества. Кроме того, система водоснабжения должна обладать определенной степенью надежности, то есть обеспечивать снабжение потребителей водой без недопустимого снижения установленных показателей своей работы в отношении количества или качества подаваемой воды (перерывы или снижение подачи воды или ухудшение ее качества в недопустимых пределах).

Основные элементы системы водоснабжения: 1 — источник водоснабжения, 2 — водоприемное сооружение, 3 — насосная станция I подъема, 4 — очистные сооружения, 5 — резервуар чистой воды, 6 — насосная станция II подъема, 7 — водоводы, 8 — водонапорная башня, 9 — водораспределительная сеть.

В зависимости от местных природных условий и характера потребления воды, а также в зависимости от экономических соображений схема водоснабжения и составляющие ее элементы могут меняться и весьма сильно. Большое влияние на схему водопровода оказывает принятый источник водоснабжения: его характер, мощность, качество воды в нем, расстояние от него до снабжаемого водой объекта и т. п. Иногда для одного объекта используется несколько природных источников. Хозяйственно-питьевое водоснабжение индивидуальных жилых домов может осуществляться как от централизованных систем водоснабжения населенных мест, так и от индивидуальных источников (децентрализованные или местные системы).

Водопотребление. Вода расходуется различными потребителями на самые разнообразные нужды. Однако подавляющее большинство этих расходов может быть сведено к трем основным категориям: 1. расход на хозяйственно-питьевые нужды (питье, приготовление пищи, умывание,

стирка, поддержание чистоты жилищ и т. д.), 2. расход на производственные нужды (расход предприятиями промышленности, транспорта, энергетики, сельского хозяйства и т. д.), расход для пожаротушения.

3. Водный фактор в распространении массовых инфекционных заболеваний населения.

Водный путь передачи многих возбудителей инфекционных заболеваний (холера, дизентерия, вирусный гепатит и др.) предопределяет необходимость зоны санитарной охраны источников водоснабжения населения. Зона санитарной охраны включает территории, на которых вводится усиленный санитарный надзор, проводятся обязательные оздоровительные мероприятия и устанавливаются ограничения для населения. В зону санитарной охраны должны входить кроме водных источников центрального водоснабжения, все другие водные источники, имеющие связь с ними и влияние на них, все сооружения водопровода и местность, окружающая и связанная с водными источниками и водопроводными сооружениями.

Зона санитарной охраны в зависимости от характера проводимых мероприятий и степени санитарного надзора разделяется на отдельные части: а) зона «строгого режима», б) зона «ограничений» и в) зона «наблюдения».

Зона строгого режима распространяется, на водный источник в месте забора воды для водопровода, на все водные сооружения (насосные станции, очистительные сооружения, установки для коагуляции и хлорирования, резервуары чистой воды, запасные резервуары и напорные башни) с непосредственно соприкасающейся с ними территорией.

Зона ограничений охватывает водный источник, питающий водопровод, другие водные источники, имеющие влияние на качественный и количественный состав этого водного источника, и территорию, их окружающую и влияющую в этом отношении на эти водные источники, на таком расстоянии, когда вредное влияние может сказаться и в месте забора воды водопроводом.

Зона наблюдения включает территорию, смежную с зоной ограничений и имеющую связь как с ней, так и с зоной строгого режима; вредное влияние зоны наблюдений может проявиться на охраняемом водном источнике, водопроводных сооружениях и населении зоны ограничений и строгого режима лишь при известных неблагоприятных условиях (возникновение эпидемий, занос заразных заболеваний и т. п.).

#### 4. Оценка качества.

Питьевая вода — это вода, которая предназначена для ежедневного неограниченного и безопасного потребления человеком и другими живыми существами. В Беларуси требования к качеству питьевой воды должно соответствовать санитарным правилам и нормам «СанПиН 10-124 РБ 99 (с изменениями 2002 г.) Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения», СанПиН от 02.08.2010 № 105 «Гигиенические требования к источникам

нецентрализованного питьевого водоснабжения населения», СанПиН от 29.06.2007 № 59 «Гигиенические требования к питьевой воде, расфасованной в емкости». Данные нормативные документы базируются на Закон Республики Беларусь от 23.11.1993 №2583-ХІІ "О санитарно-эпидемическом благополучии населения" (с изменениями и дополнениями на декабрь 2013 года). Для доведения качества воды до требуемых норм используют водоподготовку.

Основные показатели качества питьевой воды: органолептические; химические; бактериологические, вирусологические, паразитарные; радиологические. Вода многих источников пресной воды непригодна для питья людьми, так как может служить источником распространения болезней или вызывать долгосрочные проблемы со здоровьем, если она не отвечает определённым стандартам качества воды. В естественном состоянии вода никогда не свободна от примесей. В ней растворены различные газы и соли, находятся взвешенные твердые частички. В 1 литре пресной воды может содержаться до 1 грамма солей.

В зависимости от минерализации, т.е. содержанию минеральных веществ в определенном объеме (1 грамм в литре) природные воды можно разделить на следующие категории вод в : ультрапресные < 0.2, пресные 0.2 - 0.5, воды с повышенной минерализацией 0.5 - 1.0, солоноватые 1.0 - 3.0, соленые 3 – 10, воды повышенной солености 10 – 35, рассолы > 35.

#### 5. Земельные ресурсы мира и Беларуси.

Общая площадь земли Беларуси около 21 млн га, из них 8% болота, кустарники, пески и 6% земли заняты дорогами, постройками и т.д. На долю пахотных земель остается примерно 86%, значительная часть этой земли не используется после катастрофы на ЧАЭС.

Отметим, что общая площадь земной поверхности нашей планеты составляет около 51 млрд.га. При этом, площадь суши составляет всего 14,9 млрд.га. Вся остальная территория (более 70%) находится под водой. Согласно данным ООН, население планеты составляет 7 млрд. человек. Таким образом, на 1 жителя приходится 2 га земной поверхности. И это с учетом «вечной мерзлоты», пустынь, гор, непроходимых джунглей. Соответственно земельных ресурсов мира, непосредственно пригодных для более или менее комфортной в современном понимании этого термина жизни, в расчете на 1 жителя остается совсем не много.

Естественным источником существования и развития человеческой цивилизации на планете является сельскохозяйственная земля, позволяющая производить основную часть потребляемых продуктов. На сельскохозяйственных территориях производится 95-97% продуктов. Земельные ресурсы мира, пригодные для сельского хозяйства, ограничены, а пригодных для освоения свободных земель уже практически не осталось. Площади, на которых производится основная масса продовольствия (пашня, сады и плантации, луга, пастбища), составляют лишь 9% земельных ресурсов мира (т.е. на 1 жителя в среднем – чуть менее 1 га).

Земельные ресурсы мира позволяют обеспечить продуктами питания больше населения, чем имеется в настоящее время и будет в ближайшем будущем. Вместе с тем, в связи с ростом населения, особенно в развивающихся странах (ЮВА, Южная Америка), количество пашни на душу населения сокращается. Еще 10-15 лет назад душевая обеспеченность пашней населения Земли составляла 0,45-0,5 га, в настоящее время она составляет уже 0,25 га.

#### 6. Физико-химические свойства почвы; основы плодородия

Почвой называется поверхностный слой земли, возникший в результате разрушения горных пород под воздействием живых и мертвых организмов (растительных, животных и микроорганизмов), солнечного света и атмосферных осадков.

Почва уникальное природное образование, обладающее важнейшим свойством – плодородием. Это свойство почвы представляет исключительную ценность для сельскохозяйственного производства продовольствия, кормов и сырья.

По классификации Докучаева различают следующие типы почв: подзолистые, тундровые, арктические, мерзлотно-таежные, серые, бурые лесные и каштановые почвы. По содержанию гумуса почвы разделяются на черноземные, каштановые, бурые, серо-бурые и сероземные.

В составе почвы в большинстве случаев содержатся химические элементы: С, N, O, H, S, P, Si, Cu, Na, K, Ca, Mg, Al, Fe и Mn. Содержание макро- и микроэлементов в почве влияет не только на её плодородие, но и на животные организмы в виде эндемических (характерных для конкретной местности) нарушений развития и возникновения заболеваний. Дефицит содержания йода в почве вызывает заболевание щитовидной железы, дефицит фтора – заболевания зубов и т.д. В почве обитают многочисленные и разнообразные микроорганизмы, в том числе возбудители опасных заболеваний для человека (столбняк, ботулизм, газовая гангрена)

Таким образом, почва – это слой земли, лежащий поверх горных пород, особое природное образование, играющее очень важную роль в наземных экосистемах, является связующим звеном между биотическими и абиотическими факторами биогеоценоза.

### **Лекция 4. Атмосфера, солнечная радиация, климат и погода.**

Вопросы:

1. Строение и химический состав атмосферы;
2. Солнечная радиация, её значение для биосферы;
3. Погода и климат;
4. Метеотропные заболевания и их профилактика.

#### 1. Строение и химический состав атмосферы.

*Атмосферой* является воздушная среда вокруг Земли, которая вращается вместе с ней. Кроме того, существует физический термин

атмосфера, для обозначения давления (1 атмосфера равна 760 мм ртутного столба). В лекции мы рассматриваем атмосферу, как воздушную оболочку биосферы.

По направлению от земли к космосу в атмосфере выделяют тропосферу, стратосферу, мезосферу и термосферу. Более плотные слои воздуха — тропосфера и стратосфера — защищают животный и растительный мир от поражающего действия радиации. Но, уже на высотах выше 36 км, воздух разрежен и не способен защитить живые организмы от губительного действия ионизирующей радиации космоса, от опасной ультрафиолетовой части солнечных лучей.

Нижняя поверхность тропосферы соприкасается с землей и водами, внешняя - граничит с околоземной частью космического пространства. На его долю приходится около 80 % массы атмосферы и именно здесь в своем большинстве существуют живые организмы, поэтому, тропосфера – основной для биосферы слой воздуха. Верхняя граница этого слоя достигает в высоту 8—10 км в полярных, 10—12 км в умеренных и 16—18 км в тропических широтах. Тропосфера состоит из газов и различных примесей (пыль, капли воды, кристаллы льда, морские соли, продукты горения). Газовый состав тропосферы – это воздух, которым мы дышим. Он включает: кислород (20,95 %), азот (78,08 %), инертный газ (0,94 %), углекислый газ (0,03 %) и является естественной уникальной смесью газов, возникшей в результате эволюции планеты Земля. С появлением океанов и биосферы, воздушная смесь газов формировалась и за счёт газообмена с водой, растениями, животными и продуктами их разложения в почвах и болотах.

Концентрация газов, составляющих тропосферу, практически постоянна. Углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ) поступает в атмосферу в результате жизнедеятельности живых организмов, процессов горения, гниения и брожения, а также и за счет сгорания топлива на промышленных предприятиях, выхлопных газов транспорта. Повышение концентрации  $\text{CO}_2$  не безразлично для организма, этот газ возбуждает дыхательный центр. При 3-4 % содержания  $\text{CO}_2$  в воздухе у человека наблюдается возбужденное состояние, головная боль, шум в ушах, замедление пульса, а 10% -е содержание  $\text{CO}_2$  может привести к потере сознания и смерти. В жилых помещениях уровень содержания  $\text{CO}_2$  не должен превышать 0,1 %, его повышение свидетельствует о недостаточном воздухообмене.

В тропосфере сильно развиты турбулентность и конвекция, возникают облака, развиваются циклоны и антициклоны. Неравномерность нагревания отдельных слоев способствует общей циркуляции атмосферы, которая влияет на погоду и климат Земли.

Оптимальными условиями на поверхности Земли для значительной части фауны и флоры являются: плотность  $1,2 \text{ кг/м}^3$ , барометрическое давление 101,35 кПа (760 мм рт. ст.), температура плюс  $20^\circ \text{C}$  и относительная влажность 50 %. За тропосферой на высоте от 11 до 50 км. располагается воздушный слой - стратосфера.



В верхней части стратосферы формируется озоновый экран. Озон ( $O_3$ ) - это трехатомная форма кислорода. Благодаря его присутствию, ограничивается проникновение губительных для живых организмов солнечных и космических излучений.

Далее от поверхности Земли располагаются мезосфера, термосфера, и экзосфера — внешняя часть земной атмосферы, которая простирается до космического пространства. Здесь газ сильно разрежен, состоит в основном из атомов водорода и пылевидные частицы кометного, метеорного происхождения. По мере подъема на всё большую высоту над поверхностью Земли, постепенно ослабевают, а затем исчезают такие явления, как распространение звука, возникновение аэродинамической подъемной силы и сопротивления, передача тепла конвекцией и др.

## 2. Солнечная радиация, её значение для биосферы

Солнце - ближайшая к Земле звезда с высокой температурой своей поверхности. В результате термоядерной реакции синтеза атомов водорода с образованием гелия в центральной части Солнца выделяется огромное количество энергии, которое Солнце постоянно, примерно 5 миллиардов лет излучает в мировое пространство.

Солнечный свет и корпускулярное излучение Солнца (нейтрино, электроны, протоны, альфа-частицы) во время сильных солнечных вспышек возрастают в тысячи и даже миллионы раз по сравнению с радиоизлучением спокойного Солнца. Возрастание солнечной активности, появление на поверхности нашего светила пятен, возникновение сильных магнитных бурь происходит почти каждые 10-12 лет. Очередной период возрастания солнечной активности наблюдался с весны 2012 года до декабря 2013. Предыдущий период солнечной активности отмечен с 2000 до 2002 года. Такие процессы на солнце сказываются на самочувствии и настроении многих людей. Прежде всего, любые возмущения на Солнце затрагивают метеочувствительных, чаще лиц женского пола.

Основоположник гелиобиологии - советский физик А. Л. Чижевский установил циклические колебания интенсивности излучения (цикл в среднем 11 лет), которые отражаются на жизнедеятельности живых организмов на Земле. Они влияют на рост годовых слоев деревьев и урожайность зерновых, размножение и миграцию насекомых, рыб, животных, на возникновение и обострение ряда заболеваний у человека и животных. А. Л. Чижевским выявлена связь возникновения эпидемий и эпизоотий, обострений нервных и психических заболеваний и ряда др. биологических явлений с изменениями солнечной активности. Наблюдения за живой природой выявили периодичность налётов саранчи, которая соответствует ритму Солнца (повторяются каждые 11 лет) Научные наблюдения показали влияние перепадов активности Солнца на число лейкоцитов в крови человека, учащение внезапных смертей и обострений хронических заболеваний. Рентгеновское излучение, различные волны добираются от Солнца до поверхности Земли за 8 минут 20 секунд, тяжелые частицы

доходят гораздо медленнее (от двух до четырех суток). В связи с этим, метеочувствительные люди иногда начинают чувствовать солнечное возмущение еще до того, как его следы на Земле фиксируют приборы в обсерватории.

Гелиобиология тесно связана с др. отраслями биологии, с медициной, космической биологией, астрономией и физикой. Прогнозы резких колебаний солнечной активности учитываются в космической биологии и медицине, в практике здравоохранения, в сельском хозяйстве и других отраслях науки и народного хозяйства.

Результатом радиоактивных процессов на Солнце является свет, который всегда был и остается основой жизни на Земле. Свет - электромагнитное излучение, которое от солнца до поверхности Земли со скоростью 300 тыс. км/сек за 8,3 минут преодолевает 149,6 млн. км (астрономическая единица расстояния). Свет определяет восприятие внешнего мира, он формирует пространство и настроение. Кроме того, перемещение углерода из мира неорганического в мир живого, осуществляется зелеными растениями с помощью солнечного света реакциями фотосинтеза. При перемещении диоксида углерода в органические вещества в реакциях фотосинтеза происходит расщепление молекул воды и использование высвобождающихся ионов водорода и связанного с кислородом углерода ( $\text{CO}_2$ ). Из молекул  $\text{CO}_2$ , которую поглощает растение, синтезируя органические вещества, из молекул воды ( $\text{H}_2\text{O}$ ) выделяется атомарный кислород. Именно путем фотосинтеза образовался весь свободный кислород атмосферы. Кроме этого, свет может производить различные действия: механические (световое давление), тепловые, электрические и др. Со светом связаны фотопериодизм (реакции живых организмов на смену дня и ночи, которая проявляется в изменениях интенсивности обмена веществ и энергии), фототропизм (ростовые движения растений к источнику света), фотонастия (открывание цветков) и фототаксис (движение свободно передвигающихся простейших организмов к источнику света или от него).

Солнечный свет состоит из нескольких компонентов: видимый дневной свет в диапазоне средних волн, невидимые инфракрасные и ультрафиолетовые лучи (UV). Ультрафиолетовое излучение делится на три составные части: UV-A, UV-B и UV-C. Очень вредные для людей UV-C лучи задерживаются озоновым слоем атмосферы. Под воздействием UV-B и UV-A лучей клетки эпидермиса, самого поверхностного слоя кожи, начинают продуцировать пигмент, который, продвигаясь ближе к поверхности кожи, окрашивает её в коричневый цвет, т.е. появляется загар (естественная защита кожи от солнечных лучей). При этом, ультрафиолетовое излучение способствует образованию необходимого для здоровья витамина Д-3. Процентная доля излучения лампами UV-B лучей в соляриях намного меньше, чем при солнечном излучении, что снижает риск возникновения опухолевых заболеваний. UV-A лучи наиболее щадящие и приближаются к видимому свету.

UV-A лучи оказывают полезное действие при различных заболеваниях кожи (себорея, псориаз, угревая сыпь, нейродермит). В то же время, вредные для людей УФ-С лучи приводят к преждевременному старению кожи. Она теряет эластичность, становится тонкой и морщинистой. Негативным следствием такого излучения являются фотодерматиты, доброкачественные и злокачественные опухоли.

Со словом свет у людей связаны самые позитивные впечатления. Свет - необходимое условие жизни на Земле и в случае его недостатка может возникнуть патологическое состояние - световое голодание. Световое голодание ощущается на севере во время полярной ночи; дефицит ультрафиолетового (УФ) излучения увеличивается поздней осенью и зимой и в средних широтах, особенно в крупных городах. Там УФ - излучение значительно ослабляется большой облачностью, задымленностью и запыленностью.

Основные признаки светового голодания: - снижение сопротивляемости организма к вредным воздействиям, к болезнетворным микробам; - развитие нервных расстройств, которые проявляются плохим настроением, периодами беспричинной тоски; - снижением работоспособности; повышением чувствительности к холоду и к воздействию высоких температур; снижением образования витамина D в коже. Дефицит этого витамина нарушает фосфорно-кальциевый обмен, что приводит к развитию кариеса зубов, хрупкости костей и т.п.

Световой климат (освещенность) мы рассмотрим в разделе «Охрана труда». У некоторых людей отмечается депрессия в зимнее время. При снижении длительности светового дня. У них наблюдается расстройство настроения, появляются симптомы эмоциональных нарушений, ощущение несчастья, отчаяние, безнадежность, чувство вины, снижение самооценки, чувство бесполезности, неспособность испытывать положительные эмоции. При этом, отмечаются нарушения когнитивных функций: затруднение концентрации внимания, ухудшение памяти, замедление или снижение интеллектуальной активности, нерешительность. Это нередко затрудняет выполнение повседневных обязанностей и приводит к снижению или потере трудоспособности. Изменения социального поведения (более характерны для детского и молодого возраста): затруднение коммуникаций с другими людьми, избегание общения, конфликтогенное поведение и др. Изменения в поведении вызывают проблемы с семьей, друзьями и работой.

В период «биологической весны» (апрель–июнь) в организме человека развивается нарушение согласованности (синхронизации) биоритмов различных органов и систем – «десинхроноз». Различают острый и хронический десинхронозы. Острый наблюдается при трансконтинентальных перелетах и быстром перемещении из жаркого в холодный климат и наоборот, В таких случаях организму требуется период акклиматизации, длительность которого у разных людей отличается. При переходе на «зимнее» или «летнее» время у метеочувствительных лиц нарушаются биоритмы, сон. Весной увеличиваются продолжительность

светового дня, солнечная активность, напряженность магнитного поля Земли. В связи с этим, повышается образование гормонов гипофиза, половых желез. В то же время, весной чаще болеют простудными и аллергическими заболеваниями. Весной значительно увеличивается потребность в физиологически активных веществах – витаминах, микроэлементах, антиоксидантах из-за того, что в пище в это время таких веществ крайне мало, и организм испытывает их дефицит.

Острый десинхроноз может трансформироваться в хронический. Под хроническим десинхронозом понимают патологическое состояние, обусловленное постоянной (перманентной) десинхронизацией физиологических функций человеческого организма.

### 3. Погода и климат.

Климат — многолетний режим погоды, характерный для данной местности в силу её географического положения. Под климатом принято понимать усреднённое значение погоды за длительный промежуток времени (порядка нескольких десятилетий). Погода — это состояние некоторых характеристик (температура, влажность, атмосферное давление) и отклонение погоды от климатической нормы не может рассматриваться как изменение климата, например, очень холодная зима не говорит о похолодании климата. Погоду определяют циклоны и антициклоны. Циклон — атмосферный вихрь огромного диаметра (от сотен до нескольких тысяч километров) с пониженным давлением воздуха в центре. Воздух в циклоне циркулирует против часовой стрелки в северном полушарии и по часовой стрелке в южном. Антициклон — область повышенного атмосферного давления. Для антициклона характерно преобладание ясной или малооблачной погоды.

Для выявления изменений климата необходим длительный период времени наблюдений, не менее десяти лет. На Земле существует 7 типов климатов, составляющих климатические пояса (Б.П.Алисов). Из них 4 являются основными, а 3 — переходными. К основным типам относятся: экваториальный, тропический, умеренный, полярный. Они считаются основными, так как в пределах их поясов весь год господствуют воздушные массы, характерные для них. Между основными климатическими поясами располагаются переходные, имеющие в названии приставку «суб». В переходных климатических поясах воздушные массы меняются по сезонам. Они приходят сюда из соседних поясов. Это объясняется тем, что в результате движения Земли вокруг своей оси происходит смещение климатических поясов то к северу, то к югу. Выделяют три дополнительных типа климата: субэкваториальный климат, субтропический климат и субполярный климат.

Климат Беларуси умеренно континентальный, он формируется под влиянием воздушных масс Атлантики, которые характеризуют дождливое нежаркое лето, мягкую зиму с частыми оттепелями, неустойчивую погоду осенью и зимой. Средняя температура воздуха изменяется в зависимости от

регионов Беларуси. В июле она колеблется от +17°C на севере до +18,5°C на юге, в январе от -4,5°C на юго-западе до -8°C на северо-востоке. В некоторых регионах Беларуси температура ниже нуля сохраняется более трети года. На территории Беларуси в среднем за год выпадает 600–700 мм осадков, из них 70% в виде дождя в апреле–октябре.

Количество снежных дней в Беларуси от 75 на юго-западе до 125 на северо-востоке. Максимальная высота снежного покрова соответственно от 15 до 30 см. Инструментальные наблюдения за погодой здесь ведутся с 1881 года. За это время среднегодовая температура воздуха повысилась на 1 градус, причем самый мощный скачок был в последние 15 лет; почти в 2 раза возросла средняя повторяемость максимальных температур (выше 30 градусов). Уменьшается количество осадков, особенно в южной и центральной территории республики. В последние 50 лет летняя засуха отмечалась в 2 раза чаще, чем прежде. Увеличилась повторяемость погодных и климатических экстремальных явлений. Белорусские ученые прогнозируют повышение температуры к середине 21 столетия на 1-2 градуса, а к началу 22-го — на 3-4 градуса.

Некоторые экосистемы не успеют приспособиться к быстроизменяющимся климатическим условиям. Поэтому отдельные виды флоры и фауны могут исчезнуть совсем, а другие появятся там, где их никогда не было. Согласно прогнозам ученых, основные последствия потепления скажутся на сельском хозяйстве. Потепление не понравится картофелю, ячменю и льну-долгунцу. Климат станет благоприятным для выращивания подсолнечника, сахарной свеклы, сои, кукурузы, бахчевых культур.

Погодные изменения, происшедшие в последние годы, вызвали рост золотарника, популяции иксодовых клещей — переносчиков клещевого энцефалита и Лайм-боррелиоза, в том числе в зонах отдыха в пределах городов.

К положительным последствиям потепления можно отнести экономию топлива, которая составляет до 15% при повышении среднегодовой температуры местности на 2-3 градуса.

#### 4. Метеотропные заболевания и их профилактика

Изменение погодных условий: влажности, температуры, атмосферного давления, геомагнитного фона сказывается на работе органов и систем даже у вполне здорового человека. При этом люди испытывают в разной степени выраженности дискомфорт, дают о себе знать всевозможные хронические заболевания, могут быть головные боли, сонливость, слабость, озноб. Таких людей много (до 85% населения), каждый третий взрослый белорус метеочувствительный.

Большинство людей этих изменений просто не замечают – их организм умеет перестраиваться быстро и безболезненно. У лиц с ослабленным иммунитетом, меняющиеся условия внешней среды переносят болезненно. В связи с этим, метеочувствительным людям необходимо следить за прогнозом погоды и заранее предпринимать соответствующие

меры, не планировать на неблагоприятные дни ответственных, тяжелых работ, одеваться по погоде и т.д..

Хорошая или плохая погода не являются причиной недомоганий, она или выявляет уже имеющиеся проблемы, или способствует возникновению простудных заболеваний. Метеочувствительность «сигнализирует» о возможных проблемах, в первую очередь, с сердцем или сосудами у данного человека.

Внимательными к изменениям погоды надо быть тем, кто недавно перенес или часто болеет острыми респираторными инфекциями.

## **Лекция 5. Глобальные экологические проблемы современности и основные законы экологии.**

Вопросы:

1. Этапы взаимодействия общества и природы;
2. Загрязнение атмосферы
- 3 Парниковые газы и глобальное потепление;
4. Озоновый экран биосферы;
5. Демографическая ситуация в мире и в Республике Беларусь;
6. Урбанизация и её последствия;
7. Основные законы экологии.

1. Этапы взаимодействия общества и природы.

В широком понимании природа — это весь окружающий мир, Вселенная. Природа необходимое условие жизни, так как сама жизнь может развиваться только в особой среде, причем уникальной (необходимо наличие воздуха, воды, оптимальной температуры, питания), именно такие условия и существуют на планете Земля. Человек тесно связан с окружающим миром и существует в постоянном взаимодействии с природой. Суровые условия жизни, недостаток пищи заставляли наших предков искать пути решения возникающих проблем существования, способствовали развитию цивилизации и прогрессу. Современные условия жизни человека отдалили его от естественных природных условий. Возврат к прежним условиям существования для человека стал невозможным.

Начиная с 19-го века, с развитием цивилизации опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился объём этого вмешательства. Первый экологический ущерб официально был зарегистрирован в 18 веке, в результате вырубки лесов - обмелели реки. В настоящее время, в эпоху глобализма, интенсивное воздействие человека на природу продолжается невиданными темпами. Значительная часть пахотных земель выбывает из экономики, на них строят города и заводы. Развитие современной науки и техники вызывает повышенную потребность в полезных ископаемых, особенно энергоресурсов. Рост населения, появление

новых видов оружия, в том числе расползание ядерного, вызвало и постоянно актуализирует проблему отношений общества и природы.

Достижения промышленного производства, успехи в преобразовании природы в начале 20 века расценивались как величайшие достижения человеческого общества. Мероприятия, связанные с окультуриванием природы, чаще всего называли «покорением природы», «борьбой», «завоеванием». Существовали крылатые выражения и лозунги типа: «Не надо ждать милости от природы, взять их – наша задача», «Покорение природы – наша величайшая цель», «Повернем реки вспять» и т.п. В результате таких «побед» человек привел природу к грани истощения и сегодня все громче и грозно звучат новые выражения и понятия: «Озоновые дыры», «Кислотные дожди», «Экологический кризис», «Апокалипсис», «Конец света» и т.д. В связи с этим, противоречия интенсивного развития цивилизации и возможностей природы планеты являются глобальной проблемой современности.

## 2. Загрязнение атмосферы.

В составе воздушной среды постоянно обнаруживаются разнообразные химические органические и неорганические соединения, попадающие из различных источников. Все загрязнения атмосферного воздуха могут быть твердыми (пыль), жидкими (пары) и газообразными. Естественные ветровые пылевые загрязнения дополняются, поступающими в воздух мелкими твердыми частицами при сжигании малоценного топлива (угля). Взвешенные частицы дыма, пыли загрязняют кожу, одежду, жилища, раздражают слизистые оболочки глаз, дыхательных путей. Это приводит к нарушению микроклимата, возникновению специфических туманов, снижению освещенности с негативными последствиями для здоровья человека. Специфический туман (смог) — это аэрозоль, состоящая из дыма, тумана и пыли, распространенный вид загрязнения воздуха в крупных городах и промышленных центрах, которые возникают при накоплении промышленных выбросов в приземном слое атмосферы.

Загрязняющие газы поступают в атмосферу при извержении вулканов, при сжигании топлива промышленными предприятиями, вместе с выхлопными газами автотранспорта, при разложении карбонатных горных пород и органических веществ растительного, животного происхождения. Основным антропогенным источником загрязняющих атмосферу газов ( $\text{CO}$ ,  $\text{NO}$ ,  $\text{SO}_2$ ) является сжигание топлива промышленными предприятиями и автотранспортом. Диоксид серы окисляется кислородом воздуха до  $\text{SO}_3$  в верхних слоях атмосферы, который в свою очередь взаимодействует с парами воды и аммиака, а образующиеся при этом серная кислота ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) и сульфат аммония ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ) возвращаются на поверхность Земли в виде кислотных дождей.

Опасными соединениями выхлопных газов, загрязняющими атмосферу являются окись углерода, окислы азота, альдегиды, углеводороды, канцерогенные соединения, пары свинца, сажа и сернистый ангидрид..

Опасное увеличение содержания  $\text{CO}_2$  в атмосфере постоянно растет, в основном, в результате сжигания топлива. Расчеты специалистов показывают, если существующий темп роста сжигания топлива сохранится, то в ближайшие 50 лет его количество в атмосфере удвоится, усилится парниковый эффект, что приведет к глобальным изменениям климата.

Антропогенные загрязнения окружающей среды нарушают естественное экологическое равновесие.

### 3. Парниковые газы и глобальное потепление.

Парниковый эффект – это задержка атмосферой Земли теплового излучения планеты. Солнечная энергия, проходя через атмосферу, нагревает поверхность Земли. При этом, атмосфера Земли пропускает короткие световые волны от Солнца к Земле и задерживает длинные тепловые (или инфракрасные) волны, излучаемые поверхностью Земли. Возникает эффект парника. Парниковый эффект усиливается при наличии в атмосфере Земли газов, которые обладают способностью задерживать длинные волны. Они получили название «парниковых» или «тепличных» газов.

Парниковые газы присутствовали в атмосфере в небольших количествах (до 1%) всегда для того, чтобы естественный парниковый эффект поддерживал температуру на Земле на уровне, оптимальном для жизни. Без парникового эффекта средняя температура на поверхности Земли упадет до  $-17^\circ\text{C}$  (в настоящее время  $+14^\circ\text{C}$ ). Увеличение концентрации парниковых газов в атмосфере усиливает парниковый эффект, повышает среднюю температуру на планете, увеличивает число катастрофических стихийных бедствий, приводит к глобальным изменениям климата. Сегодня этому способствуют углеводородные ТЭЦ, автомобильные выхлопы, дымящие заводские трубы предприятий и другие источники загрязнения атмосферы.

### 4. Озоновый экран биосферы.

В атмосфере озон (трехатомная форма кислорода –  $\text{O}_3$ ) сконцентрирован, на высоте 30 км в виде озонового слоя стратосферы. В этом слое поглощаются жесткие ультрафиолетовые лучи, испускаемые Солнцем, защищая тем самым, почти все виды жизни на поверхности Земли.

В 1985 году английские исследователи Дж. Шанклин, Дж. Фармен и Б. Гардинер обнаружили на Южном полюсе во время антарктической весны низкий уровень слоя озона в атмосфере – «озоновые дыры». Подобные, но меньших размеров, озоновые дыры отмечены и над Северным полюсом во время арктической весны. Эти «дыры» появлялись ежегодно в одно и то же время. Ученые установили, что во время долгой полярной ночи, образуются высокие стратосферные облака, содержащие кристаллики льда. Появление этих кристалликов вызывает серию сложных химических реакций, с образованием и накоплением молекулярного хлора. Молекула озона отличается от обычной молекулы кислорода тем, что состоит не из двух, а из трех атомов кислорода, соединенных друг с другом. Когда появляется солнце



и начинается антарктическая весна, под действием ультрафиолетовых лучей в атмосферу устремляется поток атомов хлора. Эти атомы выступают в роли катализаторов реакций превращения озона в простой кислород. В результате этих реакций трехатомные молекулы озона ( $O_3$ ) превращаются в обычные ( $O_2$ ), молекулы кислорода, причем исходные атомы хлора (катализаторы химической реакции) сохраняются и снова участвуют в этом процессе (одна молекула хлора разрушает миллион молекул озона) и слой озона исчезает из атмосферы. С началом весны и потеплением, антарктические вихри разрушаются, свежий воздух устремляется в этот район, и «дыра» затягивается новым озоном.

Наблюдения за озоновыми дырами показали, что истончение и исчезновение озонового слоя отмечается не только в области полюсов, Одной из причин появления этих дыр оказалось загрязнение атмосферы хлорированными и фторированными углеводородами, которые проникают в атмосферу при использовании фреонов охладительных установок, спреев и др. В настоящее время предпринимаются меры по сохранению и восстановлению озонового слоя, который истончается не только над Антарктидой, но и по всей Земле. Появление значительных по размеру озоновых дыр, является глобальной экологической проблемой. В связи с этим, во всех странах сокращено, а во многих и прекращено производство хлорированных и фторированных углеводородов (хлорфторуглеродов, ХФУ) — химических веществ, разрушающих озоновый слой.

##### 5. Демографическая ситуация в мире и в Республике Беларусь.

Демографическая ситуация - это сложившееся в мире или отдельной стране, соотношение рождаемости, смертности и миграционной подвижности населения. Она характеризуется половозрастной структурой и динамикой его численности. Изменение в численности населения оказывает непосредственное влияние на микро и макроэкономику каждой страны. Демографические проблемы, их решение требует не только государственного, но и общественного внимания.

Численность населения мира на протяжении всей истории человечества неуклонно возрастает, и достигла 7 миллиардов человек. Рост численности населения увеличивает потребности в продовольствии, промышленных товарах, в новых землях. Глобальная или региональная проблема демографической ситуации обуславливает появление или обострение практически всех других проблем населения.

Рост численности населения развивающихся стран вынуждает к вынужденной миграции в страны с развитой экономикой. В этих регионах мира правительства обеспокоены высокими темпами роста населения.

С другой стороны, отмечаются тенденции снижения рождаемости, увеличение средней продолжительность жизни и резко возросла абсолютная численность пожилых людей в странах с развитой экономикой. Значительно повысилась доля лиц пенсионного возраста, их стало втрое больше, чем 50 лет назад. И в дальнейшем прогнозируется увеличение численности лиц

«третьего возраста» до 2 миллиардов человек. В связи с этим, возрастает фактор зависимости нетрудоспособных (детей и пожилых) по отношению к трудоспособной группе населения.

Старение населения объективная, долговременная демографическая ситуация. Последствия старения населения требуют повышения расходов общества на поддержку пенсионеров и других нетрудоспособных лиц.

Снижение рождаемости является проблемой России, Великобритании, Германии, Италии, США, Франции и других стран

В последнее десятилетие демографическая ситуация и в нашей республике характеризуется низкой рождаемостью и высокой смертностью населения, что привело к его естественной убыли во всех областях республики.

Общая численность населения Республики Беларусь с 1 января 2001 г. по 1 января 2011 г. снизилась с 9481 до 9957 на 476 тысяч человек (4,8%). В связи с этим, принят Указ Главы государства № 357 «Об утверждении Национальной программы демографической безопасности Республики Беларусь на 2011-2015 годы, где запланированы мероприятия, способствующие рождаемости. Предусмотрены меры по снижению смертности трудоспособного населения до 5 на тысячу человек и увеличение ожидаемой продолжительности жизни белорусов до 72-73 лет.

#### 6. Урбанизация и её последствия.

Стремительный рост населения на нашей планете «демографический взрыв» 20-го столетия характеризуется прежде всего увеличением числа жителей городов (урбанизацией). Урбанизация (от лат. urbanos — городской) - это появление новых городов и разрастание мегаполисов – городов с многомиллионным населением. В настоящее время доля городского населения в экономически развитых странах достигает 85-90% и это не предел.

Современные большие города прирастают за счет миграция сельских жителей. Современный город привлекает наличием рабочих мест; учреждений образования, культуры, многопрофильных и специализированных медицинских учреждений.

В то же время, городская среда для людей является искусственной и оторванной от природной, той, в которой тысячелетиями проходила жизнь их предков. Искусственная городская среда вредно влияет на здоровье населения из-за загрязнения биосферы и стрессовых ситуаций, обусловленных напряженным ритмом жизни, скученностью населения, недостаточностью зеленых насаждений. Опасность для здоровья людей в городе представляют: шум, вибрационные нагрузки, транспортные проблемы, влияние электрических, магнитных, ионизационных полей.

Процессы урбанизации характерны для Беларуси, более, того наша страна одна из наиболее урбанизированных не только на территории бывшего СССР, но и в Восточной Европе. В Беларуси 111 городов и 98

поселков городского типа. Доля проживающего в городах страны населения составляет 73%.

## 7. Основные законы экологии.

Любая наука, в том числе и экология, имеет свои законы.

1. Закон ограничивающего (лимитирующего) фактора, или Закон минимума Либиха — один из фундаментальных законов в экологии, гласящий, что наиболее значим для организма тот фактор, который более всего отклоняется от оптимального его значения

В 1840 г. немецкий химик Ю. Либих установил, что урожай зерна ограничивается не только питательными веществами, которые требуются в больших количествах, но и теми, которых нужно немного, но которых мало в почве. Впоследствии к питательным веществам добавили ряд других абиотических и биотических факторов. В последующем, закон минимума Либиха проявился не только в растениеводстве, а и во всех взаимоотношениях живых организмов.

2. Закон толерантности Шелфорда — закон, согласно которому существование вида определяется лимитирующими факторами, находящимися не только в минимуме, но и в максимуме. В 1913 г. В. Шелфорд предложил закон толерантности, который формулируется следующим образом: отсутствие или невозможность развития экосистемы определяется не только недостатком, но и избытком любого из факторов (тепло, свет, вода). Диапазон между двумя величинами составляет пределы, в которых организм нормально реагирует на влияние среды. Они могут иметь широкий диапазон толерантности (эврибионтные) в отношении одного фактора и узкий (стенобионтные) в отношении другого. Организмы с широким диапазоном толерантности ко всем факторам повсеместно распространены. Толерантность-способность организма переносить неблагоприятное влияние того или иного фактора среды. Закон толерантности расширяет имитирующий закон минимума Либиха

3. Закон конкурентного исключения: два вида, занимающие одну экологическую нишу, не могут сосуществовать в одном месте неограниченно долго. Закон конкурентного исключения может работать и в человеческом обществе. Особенность его действия в настоящее время заключается в том, что цивилизации не могут разойтись. Им некуда уйти со своей территории, потому что в биосфере нет свободного места для расселения и нет избытка ресурсов, что приводит к обострению борьбы со всеми вытекающими отсюда последствиями. О том, что ресурсы нефти, угля, газа ограничены стало понятным к середине XX века, а XXI век можно назвать веком поиска источников получения энергии альтернативных углеводородным. К тому же добавилась необходимость территорий для захоронения радиоактивных и прочих отходов. Войны — горячие и холодные — приобретают экологическую окраску. Многие события в современной истории, например, распад СССР, воспринимаются по-новому, если на них посмотреть с экологических позиций. Одна цивилизация может не только завоевать другую, но использовать ее для корыстных, с экологической точки зрения

целей. Это и будет экологический колониализм. Так сегодня переплетаются политические, социальные и экологические проблемы.

4. Закон необратимости эволюции: организм (популяция, вид) не может вернуться к прежнему состоянию, осуществленному в ряду его предков. Закон усложнения организации: историческое развитие живых организмов приводит к усложнению их организации путем дифференциации органов и функций.

5. Принцип минимального размера популяций: существует минимальный размер популяции, ниже которого ее численность не может опускаться.

6. Закон пирамиды энергий (Р. Линдемана): с одного трофического уровня экологической пирамиды переходит на другой, более высокий уровень в среднем около 10% поступившей на предыдущий уровень энергии. Остальная часть энергии теряется в виде тепла, на движение, дыхание и т.д.

6. Правило обязательности заполнения экологических ниш: пустующая экологическая ниша всегда и обязательно бывает естественно заполнена («природа не терпит пустоты»). Длительное существование организмов возможно лишь в рамках экологических систем, где их компоненты и элементы дополняют друг друга и взаимно приспособлены.

Закон бумеранга: все, что извлечено из биосферы, должно быть возвращено ей.

7. Закон незаменимости биосферы: биосферу нельзя заменить искусственной средой, как, скажем, нельзя создать новые виды жизни. Человек не может построить вечный двигатель, в то время как биосфера и есть практически «вечный» двигатель.

8. Законы – поговорки Б. Коммонера: 1) все связано со всем; 2) все должно куда-то деваться; 3) природа «знает» лучше; 4) ничто не дается даром.

Первый закон «Все связано со всем». показывает всеобщую связь процессов и явлений в природе. Этот закон показывает, что нельзя необдуманно вмешиваться в природу, обязательно будут последствия (например, использовали воду рек для орошения пустыни – исчезло Аральское море).

Второй закон «Все должно куда-то деваться» показывает необходимость предусматривать и предупреждать угрозу загрязнения биосферы отходами хозяйственной деятельности человека.

Третий закон «Природа знает лучше» показывает, что любое открытие науки в природе давно существовало и не надо ее улучшать бездумно.

Четвертый закон «Ничто не дается даром» показывает, что за все надо платить: энергией за комфортные условия жизни, удобрением за повышение урожая, лекарствами за нездоровый образ жизни человека.

## Раздел IV. Основы энергосбережения

### Лекция 1. Организация энергосбережения и проблемы энергетики Беларуси.

Вопросы:

1. Понятие об энергетике и энергосбережении;
2. Основные требования Директивы Президента Республики Беларусь № 3. «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства»;
3. Энергоэффективное использование электробытовых приборов;
4. Валовой национальный доход.

#### 1. Понятие об энергетике и энергосбережении.

Энергетика — это область хозяйственно-экономической деятельности человека. Она включает естественные и искусственные возможности преобразования, распределения и использования энергетических ресурсов всех видов.

Производство и доставка энергии происходит в несколько стадий:

- \* получение и концентрация энергетических ресурсов, примером может послужить добыча, переработка и обогащение ядерного топлива;
- \* передача ресурсов к энергетическим установкам, например доставка мазута на тепловую электростанцию;
- \* преобразование первичной энергии во вторичную, например, химической энергии угля в электрическую и тепловую;
- \* передача вторичной энергии потребителям, например, по линиям электропередачи.

Энергосбережение – это экономия энергии путем эффективного, рационального и экономного расходования топливно-энергетических ресурсов. В первую очередь это касается основных потребителей энергии в промышленности и сельском хозяйстве. К примеру, на освещение в Беларуси расходуется 10-13% от общего потребления электроэнергии: в промышленности - 29%, жилищном секторе - 26%, административных и общественных зданиях - 20%, на уличное освещение - 12% всего объема потребления. Поиск и использование резервов энергосбережения, в настоящее время весьма актуальны и в нашей стране. Сочетание хорошего естественного освещения за счет оптимальных количества, размещения, размеров оконных проемов, фонарей в потолочных перекрытиях и регулируемого искусственного освещения позволяет обеспечить энергосбережение до 30-70%. Потребность в искусственном освещении уменьшается при светлых интерьерах в помещениях, которые создают ощущение более светлого пространства. Для этого не требуется больших затрат и капитальных финансовых вложений.

Потребление энергии на освещение можно сократить на 10-15% путем

своевременного отключения неиспользуемых ламп, уменьшением их числа и заменой. Этому также способствует применение автоматического включения, отключения светильников и автоматического регулирования освещенности. Правильная эксплуатация систем освещения: своевременные ремонт и профилактика, периодическая замена ламп, мытье оконных стекол и чистка светильников, отключение их в светлое время суток и в отсутствии людей - весьма существенна для экономии электроэнергии.

Использование современных теплоизоляционных материалов, теплосберегающих оконных конструкций, дверей при строительстве и реконструкции зданий позволяет значительно снизить теплопотери. Снижение теплопотерь путем устранения утечек, несанкционированных сливов теплоносителя из трубопроводов, а также использование систем регулирования отопительных приборов и перевод зданий в режим нулевого потребления теплоты при соответствующей температуре наружного воздуха является способом повышения эффективности теплоснабжения. Экономия энергии достигается использованием современного теплогенерирующего оборудования (конденсационные котлы и тепловые насосы), установкой счетчиков учёта расхода тепловой энергии, газа и воды. В республике Беларусь с 1995 г. новые объекты строительной индустрии, оборудованы приборами учёта регулирования отпуска тепла, насосами, теплообменниками, контрольно-измерительными приборами и средствами автоматизации. Они обеспечивают регулирование температуры помещений в зависимости от температуры наружного воздуха, регулирование температуры воды горячего водоснабжения, а также возможность перехода на пониженный режим потребления тепла зданием. Это позволяет экономить до 40% тепла за счет снижения температуры воздуха в нерабочее время (в выходные, праздничные дни, ночью) в нежилых, административных зданиях.

Значительные возможности для повышения эффективности использования энергии имеются при эксплуатации любого вида транспорта, потребляющего значительное количество электроэнергии, высококачественных нефтепродуктов. Перспективным направлением является внедрение современных видов городского транспорта, работающих на возобновляемых энергоресурсах, способных переключаться при эксплуатации с одного вида энергии на другой.

2. Основные требования Директивы Президента Республики Беларусь № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства».

Получение электроэнергии в РБ, как и в большинстве стран современного цивилизованного мира обеспечивается, преимущественно, сжиганием нефти, газа, высококачественного угля.

К сожалению, Республика Беларусь способна обеспечить не более 20% потребностей в энергии собственными источниками и, практически, зависит от внешних поставок энергоресурсов. В связи с этим, экономия и бережливость при производстве, транспортировке и потреблении всех видов

используемой энергии является вынужденной мерой и важнейшим фактором экономической безопасности государства.

Закон Республики Беларусь от 15 июля 1998 г. №190-З "Об энергосбережении" с дополнениями в 2006, 2008, 2009 г.г. и Директива Президента Республики Беларусь № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства». В Законе Республики Беларусь от 15 июля 1998 г. №190-З "Об энергосбережении" указаны основы государственного управления и ответственности за нарушения законодательства об энергосбережении.

Законом определены основные понятия энергосбережения:

- \* топливно-энергетические ресурсы;
- \* вторичные энергетические ресурсы;
- \* эффективное использование топливно-энергетических ресурсов;
- \* рациональное использование топливно-энергетических ресурсов;
- \* показатель энергоэффективности;
- \* нетрадиционные и возобновляемые источники энергии.

Топливо-энергетическими ресурсами являются различные виды топлива и энергии, которыми располагает страна. Эффективность использования энергоресурсов определяется степенью преобразования их энергетического потенциала в конечную используемую продукцию или потребляемые конечные виды энергии (механическая энергия движения, теплота для систем отопления или технологических нужд и т.д.), что характеризуется коэффициентом полезного использования энергоресурсов.

Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов достижение максимальной эффективности использования топливно-энергетических ресурсов.

Показатель энергоэффективности - это научно обоснованная абсолютная или удельная величина потребления топливно-энергетических ресурсов (с учетом их нормативных потерь) на производство единицы продукции (работ, услуг) любого назначения, установленная техническими нормативными правовыми актами в области технического нормирования и стандартизации.

Закон и Директива президента - документы государственной важности, которые предусматривают пути и способы энергосбережения в целях укрепления экономической безопасности государства, требуют обеспечить энергетическую безопасность и энергетическую независимость страны путем экономии и бережливости, рационального и бережливого использования природных ресурсов. По сути, каждый гражданин должен знать и применять методы максимальной экономии топлива, тепловой и электрической энергии, способы сокращения потерь энергетических ресурсов и энергии, способы рационального использования энергии, предупреждения ее потерь.

3. Энергоэффективное использование электробытовых приборов.

Коммунально-бытовой сектор экономики является одним из крупнейших потребителей топлива, тепловой и электрической энергии. Современный быт немислим без энергетических услуг:

\* комфортные условия жизни людей обеспечиваются освещением, отоплением, вентиляцией, бытовыми электрическими приборами и устройствами, кондиционированием и т.п.;

\* бытовые коммуникации, информационно-развлекательный сервис осуществляются с помощью телефонов, телевизоров, магнитофонов, компьютеров и т.д.

В силу своего географического расположения Беларусь относится к странам с относительно холодным климатом. Продолжительность «отопительного периода» составляет около 200 дней, что определяет значительную долю энергозатрат на отопление. На бытовом уровне потребляется 30% от всего количества топлива, расходуемого республикой. Потребляемая жилищно-коммунальным сектором тепловая энергия используется для отопления домов - 60-70% и горячего водоснабжения - 30-40%. В связи с этим, имеет значение психологическая настроенность и желание населения экономно расходовать энергоресурсы, знание способов энергосбережения и умение их использовать в повседневной жизни людей, рачительное отношение и внутренняя дисциплина бережного энергопотребления.

Если первые два условия могут быть обеспечены в относительно короткие сроки благодаря государственному экономическому и организационно-административному стимулированию, информационно-образовательным мерам, то осуществление последнего условия требует длительного времени, так как предполагает формирование у человека с самого детства определенных культуры поведения и привычек, обусловленных заботой о будущем энергетическом и экологическом благополучии нашей планеты. Именно поэтому в республике организована и совершенствуется многоступенчатая система образования в области энергосбережения, постоянно проводится информационно-рекламная работа силами и средствами учреждений Министерства культуры. При этом обращают внимание на снижение тепловых потерь сквозь оконные, дверные проемы и притворы, на нагрев поступающего извне холодного воздуха. Для этого требуется устранить щели, утеплить дверные и оконные рамы бумагой или липкой лентой, завесить окна и балконные двери толстыми занавесками не закрывая ими радиаторы и др. Установить отражающий экран за радиатором и под подоконником из алюминиевой фольги, между экраном и стеной положить теплоизолирующий слой войлока; установить краны, терморегуляторы на радиаторах, изолировать трубы горячей воды войлоком и не загораживать радиаторы мебелью, коврами, шторами.

Рациональное пользование бытовых электроприборов включает использование энергосберегающих ламп, электрочайников, кофеварок и т.п. Следует регулярно размораживать холодильник, размещать его в холодном месте кухни, помещать только охлажденные продукты.

Устранение течи в кранах и трубах, рациональный напор струи; мытьё посуды в емкости с водой и моющими средствами, душ вместо ванны, подогрев объема воды не больше, чем нужно - являются эффективными



простыми способами экономичного расхода энергии.

#### 4. Валовой национальный доход (ВНД).

В Республике Беларусь за истекшее десятилетие создана эффективная и динамично развивающаяся экономика, ориентированная на неуклонный рост благосостояния и повышение качества жизни граждан, защиту их материальных, социальных и культурных интересов.

Последовательно осуществляется курс на инновационное развитие страны. За годы независимости сформирована современная социальная инфраструктура. В республике, оставшейся после распада Советского Союза без источников энергетических и сырьевых ресурсов, проведена большая работа по внедрению энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Валовой национальный доход отражает совокупную стоимость благ, созданных в государстве - один из основных макроэкономических показателей системы национальных счетов..

В результате в 1997 – 2006 годах прирост ВНД обеспечен практически без увеличения потребления топливно-энергетических ресурсов. Это в комплексе с другими мерами позволило минимизировать отрицательные последствия для экономики повышения цен на нефть и газ, а главное – не допустить падения жизненного уровня нашего народа.

Обобщающий макроэкономический показатель всех произведенных товаров и услуг – валовой внутренний продукт (ВВП) характеризуется суммарной стоимостью полного объема товаров и услуг, произведенных в стране за один год. Важнейшим параметром, определяющим энергетическую эффективность национальной экономики, является энергопотребление на душу населения и энергоемкость валового внутреннего продукта. Темпы снижения последнего показателя свидетельствуют об эффективности энергосберегающей политики государства.

Энергоемкость Валового внутреннего продукт - это отношение суммарного энергопотребления к величине ВВП. К сожалению, в Беларуси энергоемкость валового внутреннего продукта пока ещё выше, чем в развитых государствах со сходными климатическими условиями и структурой экономики. Высока и материалоемкость отечественной продукции и недостаточно полно используются вторичные ресурсы и отходы производства.

Экономное расходование тепла, электроэнергии, природного газа, воды и других ресурсов не стало нормой жизни для каждой белорусской семьи, каждого человека. Не искоренены факты вандализма в подъездах, лифтах, на лестничных площадках многоквартирных жилых домов, придомовых территориях и детских площадках, в других общественных местах и на транспорте. Как следствие, государство несет громадные непроизводительные расходы по поддержанию в надлежащем состоянии объектов жилищно-коммунального хозяйства и социальной сферы. Устранение указанных недостатков предусматривают эти принятые документы государственной важности.

## Лекция 2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Альтернативные виды топлива.

Вопросы:

1. Энергия, виды энергии;
2. Нетрадиционные источники электроэнергии;
3. Классификация топлива, условное топливо;
4. Топливо-энергетический комплекс Республики Беларусь.

### 1. Энергия, виды энергии.

Энергия - способность производить работу или какое-то другое действие, меняющее состояние действующего субъекта. В широком смысле энергия - это общая мера различных форм движения материи. Единица измерения энергии в системе СИ – Джоуль, внесистемная – эрг.

Джоуль равен работе силы 1 ньютон, при перемещении точки приложения силы на расстояние одного метра в направлении действия силы. Один эрг равен работе силы в 1 дин при перемещении точки приложения силы на расстояние 1 см в направлении действия силы.  $1 \text{ эрг} = 10^{-7} \text{ Дж}$

На практике чаще всего выделяют механическую, химическую, тепловую, ядерную, световую (или лучистую) и электрическую энергию.

Механическая кинетическая энергия присуща движущимся предметам. Ею обладают такие природные явления, как течение рек, ветер, морские приливы. Механической потенциальной энергией обладают предметы и объекты, расположенные выше уровня поверхности моря (те, которые могут падать). К этому виду можно отнести, в том числе и водные массивы, расположенные в горах или накопленные в водохранилищах.

Химическая - содержится в топливе и пище, она способна к превращению в другие формы энергии.

Тепловой энергией обладают хорошо нагретые предметы. Этот вид, энергии широко используется в производстве и в быту. Источники тепла существуют в виде термальных источников, которые использовали люди ещё в глубокой древности.

Ядерная энергия заложена в ядра атомов, способная удерживать их в стабильном состоянии.

Лучистая энергия по своей природе является электромагнитным излучением, примером которого является солнечное излучение, главный источник энергии, движения и жизни на Земле.

Электрическая энергия - это энергия, заключенная в электромагнитном поле, один из самых важных видов энергии. Электроэнергия в своей конечной форме может передаваться на большие расстояния потребителю.

Общество в целом и каждый человек в отдельности не могут обходиться без потребления энергии. В настоящее время наиболее актуальными видами энергии являются электрическая и тепловая. Другие разновидности энергии: механическая, химическая, атомная и т.д. - можно считать промежуточными или вспомогательными.

Тепловая энергия используется человеком для обеспечения необходимых условий его существования, для получения электрической энергии на тепловых электростанциях, для технологических нужд производства, для отопления и горячего водоснабжения жилых и общественных зданий.

Источниками энергии могут служить вещества и системы, энергетический потенциал которых, достаточен для последующего целенаправленного использования. Энергетический потенциал выражается в единицах энергии - джоулях или киловатт-часах.

## 2. Нетрадиционные источники электроэнергии.

Постоянный рост потребностей в электроэнергии стимулирует внедрение для этой цели новых, современных технических возможностей. Тепловые электростанции, работающие на органическом топливе (уголь, мазут, газ, сланцы, торф), обеспечивают электрической энергией большинство стран во всем мире, в том числе и Беларусь. Нефть, газ, высококачественный уголь, являются не возобновляемым источником энергии, кроме того, и ценным химическим сырьем, которое сжигать в качестве топлива, нерационально и расточительно. К тому же и запасы их ограничены. К сожалению, собственными углеводородными энергоресурсами наша республика обеспечена менее чем на 20%. Поэтому, максимально эффективное использование топливно-энергетических ресурсов страны предполагает учитывать нетрадиционные, возобновляемые источники получения энергии, с максимальным привлечением местных материалов.

К возобновляемым источникам энергии относятся: гидроэнергия, солнечная и геотермальная энергия, энергия ветра, энергия, получаемая в результате сжигания биомассы, топливной древесины, древесного угля, торфа. Использование возобновляемых источников энергии в Беларуси составляет всего 3 % валового потребления энергии. В связи с этим, освоение и эффективное использование нетрадиционных, возобновляемых источников электроэнергии, местных топливно-энергетических ресурсов, которые могут быть вовлечены в экономику страны, является актуальным и предусмотрено Директивой Президента РБ № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства».

Исследованиями ученых НАН Беларуси установлено, что в географических широтах Беларуси возможно, необходимо и целесообразно использование солнечной энергии, что прежде было под сомнением. По метеорологическим данным, в Республике Беларусь в среднем 150 дней в году пасмурных, 185 — с переменной облачностью и 30 — ясных, а среднегодовое поступление солнечной энергии на земную поверхность с учетом ночей и облачности составляет 2,8 кВт/ч/м<sup>2</sup> в сутки. Современные технические возможности (гелиовоздухоподогреватели) позволяют использование солнечной энергии в период с апреля по сентябрь в технологиях сушки растительных материалов, в технологических процессах подогрева воды, на бытовые и производственные нужды.

Практическое применение гелиовоздухоподогревателей обеспечивает значительное снижение расхода электроэнергии (до 45 %), что позволяет ежегодно экономить по стране до 27 млн кВт/ч.

Проектирование и строительство зданий с учетом условий для саморегулирования теплового режима зданий и использования накопленного тепла от солнечной энергии расход энергии по теплоснабжению сокращает на 30—40 %.

Распространение солнечной электроэнергетики перспективное направление, к сожалению, сегодня оно сдерживается высокой стоимостью фотоэлементов и фотоэлектрических систем (аккумуляторы, преобразователи и т.п.).

Естественный холод, при помощи специального оборудования можно аккумулировать и направлять «даровой» холод для охлаждения в течение 6 теплых месяцев использовать. Применение оборудования, использующего естественный холод позволяет экономить 160—180 млн кВт/ч электроэнергии в год.

С давних времен белорусы использовали даровую силу ветра для хозяйственных нужд. В начале XX века ветряные мельницы в нашей стране перерабатывали половину урожая зерна, но затем были вытеснены оборудованием с приводом от электромоторов или двигателей внутреннего сгорания. Средняя скорость ветра в республике 4,1 м/с, которая недостаточна для эффективной ветроэнергетики. Однако, существуют возвышенные места, где расчетная скорость ветра составляет от 10 до 12 м/с. В Беларуси обнаружено более 800 отдельных площадок на высоте 200—350 м над уровнем моря, на которых можно строить ветроустановки мощностью до 550 кВт с экономией источников энергии в объеме 1,9—2,0 млн тонн условного топлива.

Стоки животноводческих и птицеводческих хозяйств после специальной анаэробной обработки становятся безопасными и ценными органическими удобрениями. При этом сложные химические соединения разлагаются до простых, легко усваиваемых растениями, исчезает неприятный запах и одновременно вырабатывается ценный источник энергии - биогаз метан.

В нашей республике разведаны 2 перспективных района для извлечения геотермальной энергии. В Гомельской и Бресткой областях в скважинах на глубине 1400—1800 м обнаружена горячая вода (50°C), на глубине 3800 м (90—95°C) и на глубине 4 200 м (100°C).

Внедрение новых технологий, согласно Директиве Президента РБ № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» к 2020 году позволит долю природного газа в топливно-энергетическом балансе сократить с 94 % до 55%.

### 3. Классификация топлива, условное топливо.

В энергетической сфере топливом называют вещество, обладающее способностью в результате сжигания или внутреннего преобразования нагревать носитель тепла. В энергетике чаще всего используют два вида

топлива: органическое и ядерное. Органическое топливо может быть естественным или искусственным по происхождению, газообразным, жидким или твёрдым по агрегатному состоянию. Естественным топливом является природный газ, нефть, уголь, торф, горючие сланцы, дрова. К искусственному топливу относят продукты перегонки нефти (бензин, керосин, соляровое масло, мазут) и сопутствующие газы (генераторный, коксовый, доменный).

Ценность топлива определяется теплотворной способностью в результате его полного сгорания. Для расчетов необходимого количества топлива существует понятие «условное топливо». Ценность условного топлива 7000 ккал (29307,6 кДж), выделяемых в результате сгорания килограмма угля, количество нефти потребуется меньше, а дров больше. Условное топливо позволяет определять необходимое количество нефти, газа, угля, дров, торфа, любого вида топлива с учетом его теплотворной способности.

Из местных видов топлива в Беларуси, себестоимость древесной массы в 2—4 раза ниже, по сравнению с углеводородным топливом. В связи с этим, целесообразны заготовка дров, использование отходов деревообработки, вовлечение лигнина в топливный баланс республики. Лигнин образуется при гидролизе древесного сырья и относится к отходам. Ежегодное 250 тысяч тонн лигнина можно использовать для производства компостов, органических удобрений и в качестве топлива.

Годовой прирост соломы рапса в Республике Беларусь составляет 6—7 тонн с гектара. Биомасса рапса в 8 раз больше энергетического эквивалента древесины. Культивирование рапса выгодно ещё и потому, что количество радионуклидов практически не содержится в рапсовом масле. Поэтому комплексная переработка рапса, выращенного даже на загрязненных территориях, позволит получать, экологически чистое биодизельное топливо и одновременно рекультивировать зараженные почвы, постепенно возвращая их в сельскохозяйственный оборот. В Беларуси предусматривается ежегодное производство масла рапса до 150 тыс. тонн в год, эквивалентное 207 тыс. тонн условного топлива..

В Беларуси создана технология производства топлива из нефтесодержащих сточных вод, низших спиртов, сивушных, рапсовых масел, отработанных масел, смазывающих охлаждающих жидкостей, нефтешлаковых, торфяных, угольных и древесных отходов.

Ежегодно возобновляемый источник энергии фитомасса быстрорастущих растений и деревьев также является ценным сырьем для получения жидкого и газообразного топлива. Фитомасса – это общее количество органического вещества растений (листья и хвоя, побеги, стволы и ветви деревьев, кустарников, корни, корневища, клубни, луковицы). В условиях нашей республики с 1 гектара собирается масса растений в количестве до 10 т сухого вещества, что эквивалентно примерно 5 тонн условного топлива.

Таким образом, любые источники механической, химической и физической энергии являются энергетическими ресурсами – это совокупность всех природных и преобразованных видов топлива и энергии, используемых в стране.

Энергетические ресурсы разделяют на первичные и вторичные. Первичные ресурсы – это природные ресурсы и природные явления. Вторичные (побочные) ресурсы включают гудроны, мазуты и другие остаточные продукты переработки нефти; щепки, пни, сучья при заготовке древесины. Вторичные энергоресурсы включают также носители энергии, образующиеся в ходе производства, которые могут быть повторно использованы. Наиболее часто они встречаются в виде тепла и топлива. В виде тепла относят нагретые отходящие газы технологических агрегатов; газы и жидкости систем охлаждения; отработанный водяной пар; сбросные воды; вентиляционные выбросы, тепло которых может быть полезно использовано.

Топливо-энергетический комплекс Республики Беларусь.

Топливо-энергетический комплекс (ТЭК) Республики Беларусь является важнейшей структурной составляющей национальной экономики, которая обеспечивает функционирование всех ее звеньев и повышение уровня жизни населения. ТЭК включает системы разведывания, добычи, транспорта, хранения, производства и распределения основных видов энергоносителей: природного газа, нефти и продуктов ее переработки, твердых видов топлива, электрической и тепловой энергии.

В ТЭК Беларуси выделяют: 1) топливную промышленность (нефтяную, газовую, торфяную); 2) электроэнергетическую промышленность. ТЭК включает сеть нефтепроводов и газопроводов, в том числе магистральных, а также высоковольтные линии электропередач.

Нефтяная промышленность включает нефтедобывающую и нефтеперерабатывающую промышленность. К примеру, крупнейший в Европе Новополоцкий НПЗ, установленная мощность которого достигает 25 млн. т в год, завод выпускает более 75 наименований продукции. Поставки сырой нефти на нефтеперерабатывающие заводы (НПЗ) осуществляются из России с использованием системы магистральных нефтепроводов «Дружба». Мозырский НПЗ перерабатывает белорусскую нефть. Трубопроводный транспорт используется и для перекачки нефтепродуктов (дизельного топлива и бензина) по территории Беларуси и на экспорт.

Газовая промышленность осуществляет добычу попутного газа, транспортировку, переработку природного и попутного газа, его использование.

Торфяная промышленность производит добычу торфа на топливо, для сельского хозяйства, химической переработки, занимается производством торфобрикетов.

В Республике Беларусь собственные топливо-энергетические ресурсы представлены: древесиной; нефтью; торфом; бурым углем; горючими сланцами. Общие запасы древесины в стране оцениваются примерно в 1093,2

млн. м<sup>3</sup>, что составляет около 1% запасов древесины СНГ. Запас спелого древостоя составляет около 74,7 млн. м<sup>3</sup>. На душу населения приходится 0,6 га леса и 93 м<sup>3</sup> запасов древесины. Средний возраст древостоя - 40 лет, средний прирост - 3,7 м<sup>3</sup> на 1 га; средний запас на 1 га в спелых лесах - 205 м<sup>3</sup>. Основная часть лесов (45 %) расположена в Гомельской и Минской области. Значение древесины в топливном балансе страны пока незначительно, так как повсеместная газификация вытеснила древесину как вид топлива, а работающие на отходах котельные деревообрабатывающих предприятия были переведены на газ. В последнее время в связи с возникшими проблемами в использовании дорогостоящего покупного топлива, и, в первую очередь, газа, на древесное топливо, особенно на отходы деревообработки переходит все больше субъектов хозяйствования. В Беларуси разведано 55 месторождений нефти в основном в Гомельской области. Ежегодно добывается 2 млн. т нефти из 508 скважин на 63 месторождениях нефти. Годовая потребность Республики Беларусь в нефти только 10 %.

Наиболее распространенным видом местного топлива в Беларуси является торф. Торфяные отложения имеются практически во всех регионах страны. Наиболее богатые залежи его находятся в Брестской, Витебской, Могилевской областях, в которых геологический запас торфа составляет около 68% от общего запаса в стране. По запасам торфа Беларусь занимает второе место в СНГ, уступая только России. Разведано более 9000 месторождений торфа общей площадью в границах промышленной глубины 2,54 млн га. В последнее время годовая добыча составляет 27-30 млн т. Основными месторождениями торфа являются Светлогорское, Василевичское, Лукское (Гомельская обл.), Березинское, Смолевичское (Минская обл.), Березовское (Гродненская обл.), Даблевский Мох и др. На базе этих месторождений были в свое время построены крупные электростанции: Василевичская, Смолевичская ГРЭС или крупные торфобрикетные заводы.

Месторождения бурого угля находятся, так же, как и нефть, в Припятском прогибе. Прогнозные ресурсы его на глубине 600 м оцениваются в 410 млн. т, в т. ч. мощностью пласта от 0,7 м и более - 294 млн. т.

В настоящее время наиболее изученными являются неогеновые угли (залегают на глубине 20-80 м) трех месторождений: Житковичского, Бриневкого и Тонежского с общими запасами 152 млн. т (37 млн. т у. т.), промышленными - 121 млн. т (29,5 млн. т у. т.) На Житковичском месторождении подготовлены для промышленного освоения два месторождения с общими запасами 46,7 млн. т (11,4 млн. т у. т.), что позволяет проектировать строительство разреза мощностью в 2 млн. т (488 т у. т.). В последние годы на юге Беларуси (Лельчицкий район) открыто относительно большое месторождение – Букчинское, которое в будущем может иметь промышленное значение.

Сланцевый газ - природный газ, добываемый из горючих сланцев и состоящий преимущественно из метана. Разведанные запасы угля и горючих сланцев в Беларуси пока не разрабатываются, поскольку стоимость

получаемых продуктов выше мировых цен на нефть. Однако, с 2012 года в США внедрены в промышленную эксплуатацию эффективные технологии добычи газа и нефти из залежей сланцевых пород, что привело к падению мировых цен на нефть и природный газ, обозначенному в прессе «сланцевой революцией».

### **Лекция 3. Электроэнергия – основа цивилизации.**

Вопросы:

1. Электроэнергия – основа цивилизации;
2. Атомная энергетика в Беларуси.

1. Электроэнергия – основа цивилизации.

Электроэнергетика является важнейшей отраслью экономики любой страны, включающая в себя производство, передачу и сбыт электроэнергии. Производственный потенциал белорусской энергосистемы составляют 22 крупные и 25 менее мощные котельные электростанции, 7 тыс. км системообразующих и 250 тыс. км распределительных линий электропередач высокого напряжения. Общая мощность всех энергоисточников республики составляет 7,82 млн. кВт.

Физический термин «электрическая энергия» обозначает способность электромагнитного поля совершать работу под действием приложенного напряжения в технологическом процессе её производства, передачи, распределения и потребления. Электрическая энергия относится к универсальному виду энергии, которую можно передавать на значительные расстояния, делить на большое количество потребителей. Отопление, освещение, охлаждение, транспорте, телевизор, стиральная машина, пылесос, утюг, телефон, планшет, компьютер и многое другое требуют для своей работы электроэнергию. Однако, больше всего электроэнергии во всем мире и у нас, в республике Беларусь, потребляется в промышленности. Основной единицей измерения выработки и потребления электрической энергии служит киловатт-час.

Электроэнергия не может накапливаться в запас, поэтому её производство необходимо регулировать, оно должно соответствовать требуемому потреблению в данный момент.

Электрическая энергия является ценным товаром, крупнейшими в мире странами-производителями электроэнергии являются США, Китай, Япония, Россия, Индия.

Производство электрической энергии обеспечивают электростанции. Электростанция включает совокупность установок, оборудования и аппаратуры, используемых непосредственно для производства электрической энергии, а также необходимые для этого сооружения и здания, расположенные на определённой территории. В зависимости от вида топлива различают тепловые и атомные электростанции, которые являются



основными источниками электроэнергии. Большую часть электроэнергии в современном мире производят тепловые электростанции (ТЭС), использующие химическую энергию органического углеводородного топлива, гидроэлектростанции (ГЭС), использующие энергию водного потока и атомные (АЭС), использующие энергию управляемой цепной ядерной реакции урана и плутония.

Производство электроэнергии с помощью силы ветра, солнечного излучения, тепла глубинных вод Земли и др. осуществляют электростанции, которые являются альтернативными.

Почти всю электроэнергию в Беларуси производят тепловые электростанции, которые работают на привозном топливе (мазут, природный газ). Среди тепловых электростанций различают конденсационные (ГРЭС) и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Их доля в общей установленной мощности составляет соответственно 43,7 % и 56,3 %.

Самые крупные электростанции Беларуси – Лукомльская ГРЭС, мощностью 2560 МВт, вырабатывает более 40 % всей электроэнергии и Березовская ГРЭС мощностью - 930 МВт. Продолжает генерировать электрический ток первая мощная тепловая электростанция - БелГРЭС, которая была построена в 1930 году в болотистых местах в двух десятках километров от Орши.

В Республике Беларусь, в настоящее время вырабатывают электроэнергию 41 гидроэлектростанция малой мощности. Запланированное строительство крупных ГЭС на Немане и две на Западной Двине.

Активно разрабатываются в нашей стране планы использования силы ветра, солнечного излучения - перспективных возобновляемых источников энергии.

Преобладание того или иного вида электростанций в определённом государстве зависит в первую очередь от наличия соответствующих ресурсов. До развала СССР проблем с углеводородным топливом для Беларуси не было. В связи с происходящими изменениями в межгосударственных отношениях требуется не только экономное расходование энергии, но и активный поиск новых источников её производства

## 2. Атомная энергетика в Беларуси.

Строительстве в Белоруссии АЭС планировалось ещё в начале 1990-х годов до катастрофы на ЧАЭС, которая нанесла колоссальный ущерб экономике Беларуси. В связи с чем, начало этого строительства было отложено. Сегодня Белорусская атомная электростанция возводится в 18 километрах от города Островец Гродненской области. Согласно планам первый блок АЭС должен дать электроток в 2018 году, второй — не позднее 2020 года.

Стоимость проекта, приблизительно 9 млрд \$, из них 6 млрд на строительство энергоблоков и 3 млрд на создание инфраструктуры: жилого

городка для работников АЭС, подъездных железнодорожных путей, линий электропередачи и пр.

На АЭС запланированы два генерирующих энергоблока с реакторами типа ВВЭР-1200 (В-491) мощностью до 1200 МВт каждый. Проектируемая мощность АЭС составляет 2,4 тыс. МВт. Белорусская АЭС значительно снизит зависимость страны от поставок углеводородных источников энергии, что позитивно скажется на экономике страны. Срок окупаемости проекта по расчетам может составить 15-20 лет.

## **Раздел V. Охрана труда**

### **Лекция 1. Предмет и задачи охраны труда. Охрана труда в Республике Беларусь.**

Вопросы:

1. Предмет и задачи охраны труда;
2. Требования охраны труда;
3. Охрана труда в Республике Беларусь;
- 4 Особенности труда женщин и несовершеннолетних, на вредных и опасных производствах;
5. Правила и инструкции по охране труда

1. Предмет и задачи охраны труда.

Охрана труда — система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Кроме того, охрана труда включает:

1. Принцип трудового права и трудовых правоотношений
2. Систему законодательных актов, а также предупредительных и регламентирующих социально-экономических, организационных, технических, санитарно-гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий, технических средств и методов, направленных на обеспечение безопасных условий труда.

Систему охраны труда составляют следующие элементы:

1. Производственная санитария - организационные мероприятия и технические средства, предотвращения или уменьшения воздействие на работающих вредных производственных факторов.

2. Гигиена труда - профилактическая медицина, изучающая условия и характер труда, их влияние на здоровье и функциональное состояние человека и разрабатывающая научные основы и практические меры, направленные на профилактику вредного и опасного воздействия факторов производственной среды и трудового процесса на работающих.

3. Электробезопасность — состояние защищённости работника от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

4. Пожарная безопасность — состояние защищённости личности, имущества общества и государства от пожаров.

5. Промышленная безопасность — состояние защищённости жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.

В связи с этим, охрана труда является составной частью безопасности жизнедеятельности человека. Комфортные и безопасные условия труда - один из основных факторов влияющих на производительность и безопасность труда, здоровье работников. Изучение и решение проблем, связанных с обеспечением здоровых и безопасных условий, в которых протекает труд человека, выявление возможных причин производственных несчастных случаев, профессиональных заболеваний, аварий, взрывов, пожаров, и разработка мероприятий и требований, направленных на устранение этих причин являются основной задачей охраны труда.

Основные термины охраны труда

1. Охрана труда (система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности) включает правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

2. Условия труда — совокупность факторов производственной среды и трудового процесса, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работника.

3. Работник — физическое лицо, вступившее в трудовые отношения с работодателем.

4. Работодатель - организация (юридическое лицо), представляемая ее руководителем или иным лицом (по оформленной нотариусом доверенности), либо физическое лицо, с которым работник состоит в трудовых отношениях.

5. Организация - предприятие, учреждение либо другое юридическое лицо независимо от форм собственности и подчиненности.

6. Вредный производственный фактор — производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его заболеванию.

7. Опасный производственный фактор — производственный фактор, воздействие которого на работника может привести к его травме.

8. Рабочее место — место, в котором работник должен находиться или в которое ему необходимо прибыть в связи с его работой (находится под контролем работодателя).

9. Рабочая зона - пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на которых находятся места постоянного или временного пребывания работающих в процессе трудовой деятельности.

10. Средства индивидуальной и коллективной защиты работников — технические средства, используемые для предотвращения или уменьшения

воздействия на работников вредных или опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения.

11. Производственная деятельность — совокупность действий людей с применением орудий труда, необходимых для превращения ресурсов в готовую продукцию, включающих в себя производство и переработку различных видов сырья, строительство, оказание различных услуг.

12. Авария — разрушение сооружений, оборудования, технических устройств, неконтролируемые взрыв и/или выброс опасных веществ, создающие угрозу жизни и здоровью людей

13. Аварийная ситуация — ситуация, которая может привести к поломке деталей и травмированию работающего).

14. Безопасное расстояние — наименьшее расстояние между человеком и источником опасного и вредного производственного фактора, при котором человек находится вне опасной зоны.

15. Пожарная безопасность - состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возгорания предотвращения воздействия на людей опасных факторов пожара и обеспечивается защита материальных ценностей.

16. Безопасность — состояние производственного оборудования и условия труда, при которых риск для здоровья и безопасности персонала находится на приемлемом уровне.

17. Профессиональный риск - вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору или в иных случаях, установленных настоящим Кодексом, другими федеральными законами.

## 2. Требования охраны труда

Государственные нормативные требования охраны труда устанавливают правила, процедуры и критерии, направленные на сохранение жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности. В соответствии с законодательством обязанности по обеспечению безопасных условий и охраны труда возлагаются на работодателя, конкретно — на первое лицо предприятия.

В то же время, каждый работник обязан:

- соблюдать требования охраны труда;
- правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приёмам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда;
- немедленно извещать своего непосредственного руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого профессионального заболевания или отравления;

- проходить обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры.

Права и гарантии работника. Государство гарантирует работникам защиту их права на труд в условиях, соответствующих требованиям охраны труда. Условия труда по трудовому договору охраны труда должны соответствовать требованиям охраны труда. На время приостановления работ вследствие нарушения требований охраны труда не по вине работника за ним сохраняется место работы и средний заработок. При возникновении опасности для его жизни и здоровья, работодатель обязан предоставить работнику другую работу на время устранения такой опасности. Если предоставление другой работы невозможно, время простоя оплачивается в соответствии с действующим законодательством.

В случае не обеспечения работника средствами защиты по нормам работодатель не в праве требовать от работника выполнения трудовых обязанностей и обязан оплатить простой. Отказ работника от выполнения работ из-за опасности для его жизни и здоровья, либо от тяжёлых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, не предусмотренных трудовым договором, не влечёт за собой привлечение его к дисциплинарной ответственности.

В случае причинения вреда жизни и здоровью работника при исполнении трудовых обязанностей осуществляется возмещение указанного вреда в соответствии с действующим законодательством.

### 3. Охрана труда в Республике Беларусь.

Конституция Республики Беларусь от 24.11.1996 г. в качестве одного из основных прав граждан закрепила право на охрану здоровья (ст. 45). Право работника на здоровые и безопасные условия труда, которые также в качестве отдельных принципов и в форме субъективного права закреплены в статьях Конституции, право на труд (ст.41), на отдых (ст.43), на обеспечение в старости и в случае болезни (ст.47).

В правовом регулировании охраны труда широко сочетаются централизованные нормы трудового законодательства, которые устанавливают минимум правовых мер по охране труда, с договорным методом, повышающим, конкретизирующим этот минимум на базе социально-партнерских соглашений, коллективных договоров, а также трудовых договоров (контрактов).

В РБ вопросы охраны труда регулируются:

- Трудовым кодексом Республики Беларусь. В нем содержится специальная глава: «Охрана труда»;
- Законом Республики Беларусь от 14 декабря 1990 года «О предприятиях в Республике Беларусь»;
- Законом Республики Беларусь от 18 июня 1993 года «О здравоохранении»;
- Законом Республики Беларусь от 31 января 1995 г. «Об основах государственного социального страхования»;

- Порядком проведения аттестации рабочих мест по условиям труда, утвержденным постановлением Кабинета Министров Республики Беларусь от 2 августа 1995 г.;
- Положением о Государственной экспертизе условий труда Республики Беларусь, утвержденным постановлением Кабинета Министров Республики Беларусь от 18 марта 1996 г.;
- Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве, утвержденным постановлением Государственного комитета по труду и социальной защите населения Республики Беларусь 24.02.1994 г. № 27;
- Методикой проведения аттестации рабочих мест по условиям труда, утвержденной постановлением Министерства труда Республики Беларусь от 4 сентября 1994 г. № 74', другими актами законодательства.

4. Особенности труда женщин и несовершеннолетних, на вредных и опасных производствах.

Работникам, занятым на работах с вредными и опасными условиями труда, устанавливается повышенная оплата труда по сравнению с тарифными ставками (окладами), установленными для аналогичных видов работ с нормальными условиями труда.

Размер доплат рассчитывают на основании Типового положения об оценке условий труда на рабочих местах и порядке применения отраслевых перечней работ, на которых могут устанавливаться доплаты рабочим за условия труда.

В учреждениях культуры много работает женщин.. Физиологические особенности женщины, ее детородная функция определяют объем ее прав в процессе осуществления трудовой деятельности. Существуют ограничения при выполнении тяжелых работ, подъеме тяжестей. Трудовым и социальным законодательством предусматриваются перерывы для кормления грудного ребенка, дополнительный отпуск по уходу за ним и другие льготы, чтобы обеспечить женщине равные возможности в обществе.

На промышленных предприятиях, широко применяющих женский труд, должны быть созданы условия для санитарно-бытового обслуживания женщин (комнаты личной гигиены, душевые и т.д.). Труд женщин ограничен в ночное время. Только в тех отраслях, где это вызывается особой необходимостью, он может быть разрешен в качестве временной меры. Для беременных женщин и матерей малолетних детей установлены льготы и гарантии при заключении и прекращении трудового договора и увольнения по инициативе нанимателя. Женщинам сохраняется трудовой стаж на период отпуска по уходу за ребенком и другие льготы.

Охрана труда несовершеннолетних. Лица, не достигшие 18 лет (несовершеннолетние), в трудовых правоотношениях приравниваются в правах к совершеннолетним вместе с тем в интересах охраны их здоровья, поскольку организм несовершеннолетнего еще не окреп, этим лицам устанавливаются дополнительные льготы. Применение их труда на работах с

тяжелыми, вредными или опасными условиями запрещено, их нельзя привлекать к сверхурочным и ночным работам, а также к работам, вахтовым методом. Несовершеннолетние лица не допускаются к работе по совместительству, а также связанной с производством, хранением и торговлей спиртными напитками. С ними нельзя заключать договора, связанные с полной материальной ответственности.

Несовершеннолетние принимаются на работу лишь после предварительного медицинского осмотра и в дальнейшем, до достижения 18 лет, ежегодно подлежат обязательному медицинскому осмотру.

Функционирование человеческого организма во время трудовой деятельности изучает наука -физиология труда . Её цель—способствовать улучшению и оздоровлению условий и нормирование труда. Существует разделение умственного и физического труда. Проведение различий между физическим и умственным трудом необходимо ввиду специфики каждого из них. Соотношение умственного и физического труда показывает степень интеллектуализации труда, что является характерной тенденцией нашего времени. Это соотношение между затратами физического и умственного труда взаимосвязано: доля первого снижается, а доля второго – повышается.

Умственный труд характеризуется объёмом информации, подлежащей запоминанию, быстротой принятия решений, мерой ответственности за возможные ошибки при их принятии и др. Это важно для диспетчеров, операторов управления сложными процессами, руководителей трудовых коллективов. Оценка напряжённости умственного труда объективными критериями

Все виды физических работ совершаются при участии мышц, которые, сокращаясь, совершают работу. Поэтому, для физического труда существуют объективные критерии оценки тяжести по фактическим энергозатратам. В соответствии этому, правила и инструкции предусматривают содержат установленные требования по охране физического труда.

##### 5. Правила и инструкции по охране труда.

Правила по охране труда — нормативный акт, устанавливающий требования по охране труда, обязательные для исполнения при осуществлении производственных процессов, театральные постановки, организации концертов, фестивалей и других массовых мероприятий.

Правила по охране труда утверждаются на определенный срок действия или могут быть без ограничения срока.

Инструкция по охране труда — нормативный акт, устанавливающий требования по охране труда при выполнении конкретной работы. Они могут быть типовыми и для отдельных должностей, профессий, исполнителей.

Типовая инструкция содержит:

- общие требования охраны труда;
- требования охраны труда перед началом работы;
- требования охраны труда во время работы;
- требования охраны труда в аварийных ситуациях;

- требования охраны труда по окончании работы.

Инструкции для работников всех должностей (должностные инструкции) утверждаются руководителем предприятия после согласования с соответствующим профсоюзным органом.

Инструкции должны быть выданы работникам на руки под расписку после инструктажа работодателем.

Требования инструкций являются обязательными для выполнения, в противном случае рассматривается как нарушение трудовой дисциплины.

Трудовой кодекс РФ предусматривает аттестацию рабочих мест, т.е. оценку условий труда в целях выявления вредных и опасных производственных факторов. На основании аттестации рабочего места планируются мероприятия по соответствию условий труда нормативными требованиями его охраны.

Обеспечение безопасных условий и охраны труда является обязанностью работодателя. Аттестации подлежит каждое рабочее место, она должна проводиться не реже одного раза в пять лет. При аттестации производится оценка всех опасных и вредных факторов труда всех профессий учреждений культуры и для её проведения создается специальная комиссия. Даже в небольшом коллективе, где нет очевидных опасных условий, могущих повлиять на трудоспособность работников, аттестацией рабочих мест работодатель пренебрегать не имеет права. В противном случае он несет административному наказанию, подвергается штрафу или даже закрывается организация на срок до 3-х месяцев.

## **Лекция 2. Профессиональные вредности и охрана труда в учреждениях Министерства культуры.**

Вопросы:

1. Основные виды профессиональных вредностей;
2. Специфика труда творческих работников;
3. Охрана труда при организации и проведении культурно-массовых мероприятий.

### **1. Основные виды профессиональных вредностей.**

Профессиональные вредности – факторы трудового процесса и производственной среды, оказывающие прямое или косвенное неблагоприятное воздействие на состояние здоровья и работоспособность человека, которые при определенных условиях могут вызывать профессиональные болезни или обострение общих заболеваний. Такие факторы могут быть в любой сфере трудовой деятельности человека, в том числе и в учреждениях Министерства культуры. Культура, как вид экономической деятельности, представляющая социальные услуги населению, характеризуется немалым количеством фактов производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, и, следовательно, условия труда в учреждениях культуры могут быть опасными



для жизни и здоровья работников. Однако, нередко безопасностью труда начинают заниматься только при возникновении несчастных случаев.

Различают профессиональные вредности производственной среды и трудового процесса. Профвредности среды могут быть химической, физической и биологической природы. Чаще других встречаются вредные химические вещества, которые широко используются в качестве сырья или образуются как промежуточные, побочные или конечные продукты в виде газов, паров, аэрозолей и жидкостей. По характеру вредного действия на организм различают: раздражающие и сенсибилизирующие вещества. Раздражающие вызывают воспалительные процессы слизистых оболочек, внутренних органов, нервной системы. Сенсибилизирующие вещества повышают чувствительность к отдельным продуктам, лекарствам, краскам, запахам и вызывают различные быстрые или отдаленные эффекты.

Физические факторы включают: температуру, излучения, вибрации, шум, ультразвук, инфразвук, статическое электричество, освещение запыленность воздушной среды.

К биологическим факторам производственной среды относятся микроорганизмы, белковые препараты, антибиотики, гормоны.

Производственные вредности трудового процесса обусловлены организацией, напряженностью и длительностью труда, повышенным риском травматизации, которые характерны и для отдельных специальностей в области культуры.

Для всех этих факторов устанавливаются гигиенические нормативы - предельные допустимые концентрации, дозы, уровни.

Вибрация возникает при работе или движении технических устройств и может приводить к нарушению режимов работы и к авариям машин. Действие вибрации на организм может быть как благотворным, так и вредным, вызывая профессиональные заболевания. По воздействию на организм человека различают общую и локальную вибрацию. Общая возникает при воздействии колебаний рабочего места, пола, сиденья, транспорта. Возникновение локальных вибраций происходит при ручном управлении машинами и оборудованием. Влияние вибрации зависит от ее вида, продолжительности и направления действия, частоты и амплитуды колебаний, уровня шума, микроклимата на рабочем месте и др. факторов.

Пыль (мелкие твердые частицы диаметром до 0,1 мм) может стать при повышенной запыленности причиной воспалительных и аллергических заболеваний органов дыхания. Даже в домашних условиях, при плотно запертой с закрытыми окнами квартире, за две недели оседает 12 тысяч пылевых частиц на 1 квадратный сантиметр горизонтальной поверхности. При этом, большая часть пыли попадает в жилище человека вместе с воздухом, а не только из-за грязной обуви, одежды. В связи с этим, проветривание, удаление отработанного воздуха из помещения и замена его наружным, является абсолютно необходимым условием охраны труда. Для этой цели оборудуются вентиляционные системы принудительной приточной или вытяжной вентиляции. В необходимых случаях устанавливают

кондиционирование воздуха. Вентиляция обеспечивает санитарно-гигиенические условия воздушной среды в помещении, благоприятные для здоровья и самочувствия человека. Производственные яды не являются характерными для учреждений культуры, однако в настоящее время известно более 5 млн. химических веществ, из которых 60 тыс. находят широкое применение в быту, на производстве, в косметике и др.. И некоторые из них обладают высокой токсичностью и способны вызывать заболевания. В связи с этим, опасность вредного воздействия химических веществ на работающих, в настоящее время только возрастает. Создания безвредных и безопасных условий труда на производстве обеспечивает промышленная токсикология, изучающая действие на организм опасных химических факторов .

Вредные факторы трудового процесса устраняются рациональной организацией труда, рабочего места, автоматизацией опасных процессов. Для этой цели внедряются эргономическая мебель, механизация трудоемких работ.

В связи с увеличением удельного веса умственного труда, резко возросла недостаточная двигательная активность (гиподинамия). В некоторых случаях имеет место нервно-психическая перегрузка, связанная с напряженностью труда или монотонностью производственных операций.

## 2. Специфика труда творческих работников

Специфику труда творческих работников определяют особенности трудового процесса. Круг обязанностей (работ), которые выполняет каждый работник в соответствии со своей специальностью и квалификацией или должностью, определяется должностными инструкциями, положениями, техническими правилами, утверждаемыми в установленном порядке.

Артистам, а также дирижерам, помощникам режиссеров и суфлерам устанавливаются нормы выступлений и участия в спектаклях, а художественному персоналу (режиссерам, художникам, дирижерам и балетмейстерам) - нормы постановок, которые утверждаются Министерством культуры.

Указанные нормы устанавливаются с учетом особенностей творческого процесса и имеют своей целью повышение идейно-художественного уровня постановок и спектаклей текущего репертуара, охрану труда творческих работников и компенсацию за перевыполнение этих норм.

К примеру, администрация театра обязана обеспечить равномерную загрузку артистов и художественного персонала в пределах установленных норм путем правильного планирования выступлений в спектаклях и подготовительно-репетиционной работы.

Выступления в спектаклях сверх месячных норм допускаются в случаях производственной необходимости с разрешения комитета профсоюза. Для работников театров устанавливается шестидневная рабочая неделя с одним выходным днем. При шестидневной рабочей неделе продолжительность ежедневной работы не может превышать 7 часов при

недельной норме 41 час. Накануне выходных и праздничных дней продолжительность работы сокращается на 1 час.

Работники театров могут быть вызваны администрацией на работу не более двух раз в день. Артист может быть вызван на репетиции один раз, а при незанятости в спектаклях - два раза в день.

Учет рабочего времени ведется на каждого работника в отдельности. В рабочее время включается:

а) время, затраченное на подготовку, проведение и завершение спектакля (загримирование, разгримирование, костюмировка, установка и разбор декораций и т.д.);

б) время, затраченное на участие в репетициях, включая занятия, тренаж и другие подготовительные работы, с момента явки на работу по распоряжению администрации до момента окончания работы, по фактической ее длительности, но не менее 2 часов в один вызов;

в) время, затраченное при выездных спектаклях с момента явки на сборный пункт в установленный срок до приезда в то место, где назначен спектакль, а также время, затраченное на возвращение к месту нахождения театра (но не более 7 часов в сутки на проезды в оба конца); время, затраченное на ожидание в случае задержки объявленного спектакля и продолжительность самого спектакля;

г) перерывы между спектаклями в пределах одного вызова на работу (например, между двумя утренними спектаклями); для работников кукольных театров - перерывы, но не более одного часа между спектаклями в пределах каждого вызова на работу;

д) время нахождения в пути во время гастролей по фактической длительности, но не более 7 часов в сутки;

е) время, установленное для проведения спектакля, при вызове артиста на спектакль для дежурства на случай замены (в запас);

ж) половина времени, установленного для проведения данного спектакля или репетиций, - в случае, когда работник явился, не будучи предупрежденным об отмене спектакля или репетиции;

з) время, затраченное на запись для производственных нужд театра, приравнивается к репетиции.

Во время репетиционной и подготовительной работы (самостоятельные репетиции, занятия) предоставляются перерывы для отдыха, засчитываемые в рабочее время:

- артистам-вокалистам (солистам), артистам балета и хора - 20 минут после каждого часа работы;

- артистам оркестра музыкальных театров - 15 минут после каждого часа работы;

- артистам драматических театров - 10 минут после каждых 2 часов работы;

- артистам театров кукол - 10 минут после каждого часа работы.

При двух вызовах на работу в день работникам предоставляется перерыв для отдыха между утренней и вечерней работой

продолжительностью не менее 2,5 часов, а в дни школьных и студенческих каникул, а также в выходные и праздничные дни - не менее 2 часов.

Перерыв между окончанием вечерней и началом утренней работы следующего дня, в том числе при выездных и гастрольных спектаклях, не может быть менее 10 часов.

Работникам театров должен предоставляться через каждые шесть дней работы еженедельный непрерывный отдых (выходной день) продолжительностью не менее 42 часов.

Работа в выходные дни запрещается, за исключением следующих случаев: во время гастролей, школьных каникул, а также в случаях производственной необходимости (замена спектакля, замена заболевшего исполнителя и т.п.). В указанных случаях работникам должны быть предоставлены другие дни отдыха в течение ближайших двух недель.

Привлечение к работе в дни еженедельного отдыха допускается только с разрешения комитета профсоюза.

В Государственные праздничные дни не допускается проведение репетиций и занятий, кроме случаев, когда они необходимы для проведения в эти дни спектаклей и концертов.

В тех случаях, когда администрация театра по производственным условиям не может предоставить работникам в предвыходные и предпраздничные дни сокращенный (6 часов) рабочий день или производит два вызова на работу в эти дни (утром и вечером), за каждые 7 таких дней работнику предоставляется один дополнительный день отдыха по скользящему графику с уведомлением об этом работника за 3 дня.

В случае производственной необходимости артисты, дирижеры, суфлеры и помощники режиссеров могут быть привлечены по согласованию с комитетом профсоюза к участию в третьем спектакле в один день. При этом за участие в третьем спектакле им выплачивается дополнительное вознаграждение. Сольное пение и сольные танцы для артистов драмы и игра на музыкальных инструментах, если это для данного артиста не предусматривало ролью (в том числе эпизодической), оплачиваются дополнительным вознаграждением.

Аkkомпаниаторам-концертмейстерам музыкальных театров за выступление в нерабочее время в качестве аккомпаниаторов в концертах, организуемых театром, а также за игру в оркестре в разовом порядке оплачивается дополнительно по 0,5 дневной ставки за каждое выступление.

Артистам оркестров театров за музыкальное сопровождение танцев в фойе при коллективных посещениях спектакля оплачивается дополнительно по 0,5 дневной ставки.

В тех случаях, когда в силу производственной необходимости рабочие (электроосветители, костюмеры, гримеры и др.) и служащие привлекаются к участию в массовых сценах спектакля сверх рабочего времени, им производится дополнительная оплата в размере одной дневной ставки артиста вспомогательного состава, в которую включается оплата за репетиции.

Каждое участие в спектаклях артистов сверх установленной месячной нормы выступлений дополнительно оплачивается из расчета месячного оклада, деленного на месячную норму выступлений.

За постоянное совмещение игры на нескольких музыкальных инструментах в музыкальных театрах производится дополнительная оплата в размере до 25% должностного оклада. При этом артистам оркестров этих театров дополнительная оплата производится за постоянное совмещение игры на следующих инструментах: пианист - партию челесты, органа; флейтист - партию пикколо, альтовой флейты; гобоист - партию английского рожка; кларнетист - партию бас-кларнета, кларнета "ЭС", "СС", "Д", саксофона; фаготист - партию контрафагота, саксофона; тромбонист - партию баритона, бас-трубы; ударные инструменты - партии: виброфона, маримбофона, ксилофона, металлофона; артисты оркестра - партии всех электроинструментов, кроме адаптированных.

По оркестрам остальных театров (драматических, музыкально-драматических, кукол и др.) перечень музыкальных инструментов, по которым производится дополнительная оплата за постоянное совмещение игры на нескольких музыкальных инструментах, устанавливается местными органами культуры или соответствующими ведомствами по согласованию с соответствующими профсоюзными органами в размере от 10 до 15%.

Особенности организации занятости работников творческих театральных профессий и работников иных специфических театральных профессий.

1. При оказании органами государственной службы занятости помощи в трудоустройстве безработным лицам творческих театральных профессий, иных специфических театральных профессий предлагаемая им работа признается подходящей, если она соответствует профессиональной пригодности этих лиц с учетом уровня их профессиональной подготовки, условиям последнего места работы и состоянию здоровья.

2. Предлагаемая работа не признается подходящей, если безработный, имеющий творческую театральную профессию, и работодатель не пришли к согласию о заключении договора по творческим соображениям.

3. С согласия безработного предлагаемая ему подходящая работа может быть связана с переменой места жительства. Компенсация материальных затрат в связи с направлением на работу в другую местность по предложению органов службы занятости производится из средств государственного фонда занятости населения.

Работники творческих театральных профессий имеют право на пенсию за выслугу лет в соответствии с пенсионным законодательством.

Органы государственной власти или местного самоуправления могут предусматривать для работников театров, цирка, других сфер искусства, внесших значительный вклад в развитие отечественной культуры, доплаты к государственным пенсиям, дополнительное пожизненное ежемесячное материальное обеспечение, льготное медицинское и санаторно-курортное обслуживание, бесплатное обеспечение жильем и бесплатное пользование

общественным транспортом, а также иные меры социальной защиты за счет средств соответствующих бюджетов и других, не запрещенных законодательством источников.

3. Охрана труда при организации и проведении культурно-массовых мероприятий.

Администрация театра, других учреждений зрелищных видов искусства обязана предоставить работникам бесплатно помещение для жилья в период гастролей или отдыха при выездных спектаклях, концертах и выплачивать командировочные.

Также компенсируются расходы по оплате постельных принадлежностей при переездах по железной дороге в ночное время, по бронированию номеров в гостиницах и комиссионный сбор.

Администрация учреждения обязана обеспечить соблюдение режима рабочего времени и времени отдыха, правил охраны труда, техники безопасности, противопожарной безопасности, производственной санитарии на основе действующих положений, инструкций и правил.

Окончание работ по проведению спектаклей и репетиций позже 24 часов не допускается, а выступление подростков должно заканчиваться не позже 22 часов.

Ночные работы после 24 часов могут производиться лишь специально вызванными рабочими для разборки и переноски декораций или для проведения в исключительных случаях монтажа спектаклей, а также работниками, в обязанности которых входит охрана и обслуживание помещений театра в ночное время.

Не допускается использование в ведущих (главных) партиях артистов-вокалистов (солистов) музыкальных театров в двух спектаклях в один день или в течение более двух дней подряд.

Когда роль или партия в спектакле текущего репертуара по своей сложности требует особой подготовки и большой затраты энергии, администрация театра в отдельных случаях освобождает артистов в день такого спектакля от участия в репетиции.

При переводе в соответствии с врачебным заключением на другую, более легкую работу беременных женщин (артисток - на производственно-творческую работу), а также при переводе матерей, кормящих грудью, и женщин, имеющих детей в возрасте до одного года, на другую работу в случае невозможности выполнения прежней работы за ними сохраняется средний заработок по прежней работе.

Не допускается привлечение к работам в выходные дни и направление на гастроли и выездные спектакли беременных женщин и матерей, кормящих грудью, а также женщин, имеющих детей и возрасте до одного года.

Женщины, имеющие детей в возрасте от одного года до восьми лет, могут освобождаться по их просьбе от участия в гастрольных поездках и временно переводиться на работу по специальности или другую производственно-творческую работу по месту постоянного жительства с сохранением за ними окладов.

Артистки-вокалистки, артистки балета и хора в период физиологических изменений женского организма освобождаются от участия в спектаклях и репетициях на 3 дня, а артистки театров кукол и мимического ансамбля - на 2 дня. В этих случаях такие дни засчитываются в число рабочих дней.

Артистки драматических, детских и кукольных театров освобождаются в этот период от исполнения танцев и вокальных партий.

Запрещается перевозить работников в гастрольных поездках и на выездные спектакли в автомашинах, не оборудованных для перевозки людей, груженых театральным оборудованием (имуществом) или не имеющих системы подогрева салона для холодного времени года.

При переездах на автомашинах или автобусах продолжительностью свыше 2 часов артистическому персоналу по прибытии на место назначения может предоставляться перерыв для отдыха длительностью от 1 до 2 часов.

Не допускается привлечение артистов к выступлениям в спектаклях в помещении или на открытом воздухе при температуре воздуха ниже +16° по Цельсию.

Руководство по охране труда в учреждениях культуры разработано на основе требований Трудового кодекса РБ и других нормативных правовых актов, принятых в целях их реализации, и предназначено для учреждений культуры. Трудовые отношения между работником и работодателем возникают на основании трудового договора. Порядок оформления и заключения трудового договора работника с работодателем в организациях всех форм собственности, в том числе в учреждениях культуры, определен Трудовым кодексом РБ.

В трудовом договоре должны быть отражены обязанности работодателя по созданию условий для безопасного и эффективного труда, организации рабочего места и производственного процесса в соответствии с государственными нормативными требованиями охраны труда с указанием достоверных характеристик условий труда, компенсаций и льгот работнику за работу в тяжелых, вредных и (или) опасных условиях. В перечень обязанностей работника включается обязанность по соблюдению трудовой дисциплины и действующих в учреждениях культуры правил внутреннего трудового распорядка.

При установлении срока трудового договора необходимо руководствоваться статьями Трудового кодекса РБ. Срочный трудовой договор заключается с творческими работниками средств массовой информации, организаций кинематографии, театров, театральных и концертных организаций, цирков и иными лицами, участвующими в создании и (или) исполнении произведений в соответствии с перечнем профессий, утвержденным Правительством РБ.

Действующим законодательством установлены ограничения при приеме на работу женщин и лиц моложе восемнадцати лет. Запрещен прием на работу женщин и лиц моложе восемнадцати лет на тяжелые работы и на работу с вредными и (или) опасными условиями труда. Кроме того, запрещен

прием лиц моложе восемнадцати лет на работы, выполнение которых может причинить вред их нравственному развитию (в игорном бизнесе, ночных кабаре и клубах, в производстве, перевозке и торговле спиртными напитками, табачными изделиями, наркотическими и токсическими препаратами), а также работы, производимые в ночное время, выходные и праздничные дни.

В настоящее время действуют:

- Перечень тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда женщин, утвержденный постановлением Правительства РБ;
- Перечень тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет, утвержденный постановлением Правительства РБ.
- В организациях кинематографии, театрах, театральных и концертных организациях, цирках допускается с согласия одного из родителей (опекуна, попечителя) и органа опеки и попечительства заключение трудового договора с лицами, не достигшими возраста четырнадцати лет, для участия в создании и (или) исполнении произведений без ущерба здоровью и нравственному развитию.

На творческих работников организаций кинематографии, театров, театральных и концертных организаций, цирков и иных лиц, участвующих в издании и (или) исполнении произведений, распространяются нормы Трудового кодекса РБ, устанавливающие особенности регулирования труда этих категорий работников.

Действующим законодательством предусмотрено, что работодатель или уполномоченный им руководитель (должностное лицо), виновный в нарушении требований законодательства и иных нормативных правовых актов об охране труда, не обеспечивший здоровые и безопасные условия труда, привлекается к административной и в случаях, предусмотренных законом, к уголовной ответственности.

Обязанности в области охраны труда возлагаются на руководителя и должностных лиц соответствующим приказом или распоряжением. При этом ответственность за безопасное производство работ в целом по учреждению возлагается на работодателя или его заместителя, а ответственность по отдельным участкам работ или подразделениям – на иных должностных лиц.

Обязанности должностных лиц должны быть конкретизированы в соответствии со штатным расписанием.

В соответствии «Требованиям охраны труда при вводе объектов культуры в эксплуатацию» вводить в эксплуатацию объекты, которые подверглись реконструкции, перепланировке, в том числе в арендованных зданиях или сооружениях, без положительного заключения Государственной инспекции труда работодатель не вправе. На проект строительства, реконструкцию, переоснащение данного объекта предварительно должно быть получено заключение государственной экспертизы условий труда о соответствии его требованиям охраны труда.



Производственное оборудование, транспортные средства, технологические процессы, средства индивидуальной и коллективной защиты, материалы и химические вещества, в том числе иностранного производства, должны иметь сертификаты соответствия установленного образца. Если работодатель планирует осуществлять деятельность на условиях аренды уже существующих зданий, сооружений, оборудования и других средств производства, то он обязан по согласованию с арендодателем осуществить (при необходимости) меры по реконструкции и модернизации с целью доведения этих объектов до состояния соответствия требованиям охраны труда.

### **Лекция 3. Профилактика профессиональных заболеваний в учреждениях культуры Республики Беларусь. Основы пожарной безопасности и средств пожаротушения.**

Вопросы:

1. Профилактика профессиональных заболеваний.
2. Основы пожарной безопасности

#### **1. Профилактика профессиональных заболеваний.**

Меры профилактики профессиональных заболеваний в учреждениях культуры Республики Беларусь определены в соответствующих руководящих документах (Постановления Министерства культуры Республики Беларусь, Трудовой кодекс Республики Беларусь и др.).

Профессиональные заболевания возникают под влиянием на организм человека профессиональных вредностей, или как результат воздействия факторов риска, связанных с работой. Выделяется пять групп профессиональных болезней:

К I группе относятся заболевания, которые возникают под влиянием химических факторов.

К II группе относятся заболевания, связанные с воздействием пылевого фактора.

В III группу включены заболевания, вызываемые воздействием физических факторов.

К IV группе относятся заболевания периферических нервов и мышц, возникающие в результате перенапряжения.

В V группу объединены заболевания, вызываемые действием биологических факторов.

В VI группе находятся аллергические заболевания и онкологические заболевания профессиональной природы.

При этом, различают острые и хронические профессиональные заболевания. Острое профессиональное заболевание (интоксикация) возникает внезапно, после однократного (в течение не более чем одной рабочей смены) воздействия относительно высоких концентраций химических веществ,

содержащихся в воздухе рабочей зоны, а также уровней и доз других неблагоприятных факторов.

Хроническое профессиональное заболевание развивается в результате длительного систематического воздействия на организм неблагоприятных факторов. Особенностью хронических заболеваний является постепенное нарастание симптомов болезни.

Профессиональные заболевания лиц музыкальных профессий. Они встречаются не так редко, как принято считать и по данным статистики во всем мире около 90 % музыкантов имеют профессиональные заболевания. Известны имена выдающихся музыкантов, страдавших профессиональными заболеваниями рук: С. Рахманинов, А. Тосканини, С. Танеев, Т. Нейгауз, С. Скрябин и другие. В конце XIX века болезни рук у пианистов стали настолько частыми, что это заставило некоторых музыкантов практически пересмотреть основы методики преподавания. Актуальность решения этой проблемы существует и в сегодняшней реальности. В Берлине создан Институт здравоохранения музыкантов, где изучают профессиональные заболевания музыкантов, способы их лечения и профилактики.

От функционального перенапряжения при игре на музыкальных инструментах может возникнуть ряд заболеваний верхних конечностей (миозиты, бурситы, эпикондилиты, тендовагиниты, периартриты, и др.), вызывающих не только болевые ощущения, но и ограничивающих трудоспособность музыканта и, в ряде случаев, требующих переквалификации.

Эпикондилит локтевого сустава — частая форма поражения локтевого сустава. Нередко это заболевание называют «локтем пианиста или теннисиста». У большинства пианистов это связано с профессиональной деятельностью, когда часто повторяются стереотипные движения в суставе, при этом происходит микротравматизация сухожильной ткани с последующим развитием воспаления. Эпикондилит встречается не только у музыкантов, болеют им также каменщики, маляры и плотники, кузнецы и массажисты, борцы армрестлинга и игроки в теннис и гольф. Страдает преимущественно доминирующая конечность (правая или левая рука). Нередко этому предшествует прямая травма.

Формы проявления профессиональных болезней у музыкантов-пианистов могут быть в виде нарушения нормальных, рациональных движений при игре (перенапряжение мускулатуры), итогом которого нередко являются произвольные сокращения мышц, обычно именуемые судорогами, и боли невралгического характера. Профессиональные невралгии представляют собой невралгии плечевого сплетения (поскольку речь идет о верхних конечностях).

Дискинезия – своеобразное профессиональное заболевание пианистов, скрипачей, трубачей, барабанщиков, дирижеров, которое имеет в литературе много названий – координаторный невроз, профессиональный невроз, писчая судорога, писчий спазм, графоспазм и, наконец, «профессиональная дискинезия». Это заболевание характеризуется расстройством координации

движений при выполнении профессиональной работы, обязательным условием которой является сочетание быстроты и высокой координации движений. Существует своеобразная дискинезия губ у музыкантов, играющих на духовых инструментах, они подвержены координаторному неврозу губ. Профессиональные дискинезии развиваются большей частью у высококвалифицированных музыкантов и часто трагичны, так как музыканту труднее, чем кому-либо другому, сменить свою профессию.

Заболевания органов дыхания, которые проявляются ухудшением газообмена и увеличением резервного объема выдоха (признаки скрытой эмфиземы) встречаются у певцов (по общепринятым понятиям практически здоровых людей), а также у музыкантов, играющих на духовых инструментах.

Длительное и частое повышение внутрибрюшного давления при игре на духовых инструментах, обусловленное напряжением брюшной стенки, создает препятствия к оттоку крови из вен нижних конечностей, что предрасполагает к варикозному расширению вен. Оно усугубляется длительным стоянием, характерным для группы исполнителей, так как при отсутствии сокращения мышц нижних конечностей выпадает основной механизм, способствующий оттоку крови из глубоких и поверхностных вен ног.

Условия труда певцов, артистов хора и оперетты отличаются от условий труда музыкантов-инструменталистов. Они чаще склонны к простудным заболеваниям верхних дыхательных путей, это объясняется чувствительностью голосового аппарата к охлаждению и условиям творческой деятельности. Артисты могут простудиться во время смены декораций, особенно весной и осенью, когда театры не отапливаются и температура в помещении ниже нормы.

Часто сценическая деятельность требует выступления в тяжелых, закрытых костюмах, что вызывает перегревание организма, нарушения координации дыхания, затрудняет голосообразование. Иногда актеру приходится петь сидя, лежа или в другой позе, что требует большого напряжения голоса. Чтобы не пропустить время выступления со своей арией, точно подать реплику партнерам по сцене, актер должен быть внимательным, собранным, а это требует большого напряжения нервной системы. Артистам оперетты по ходу спектакля необходимо часто переключаться с речевой тональности на певческую и наоборот. Все это, а также значительные передвижения по сцене, танцы требуют большого напряжения голосового и дыхательного аппарата и нередко сопровождаются различными голосовыми расстройствами.

Экспериментально установлено, что нарушение временных отношений фаз вдоха и выдоха, в зависимости от исполняемой музыкальной фразы, длительным и напряженным выдохом предъявляет повышенные требования к работе единой функциональной системы: легкие – сердце.

Наиболее частыми заболеваниями у певцов-профессионалов являются фонастения(ослабленное смыкание связок, которое возникает при голосовой

перегрузке), ларингиты, полипы и певческие узелки, трахеиты, функциональные расстройства, приводящие прекрасные от природы голоса к полному разрушению.

Профессиональные заболевания у музыкантов встречаются у лиц, моложе 25 лет, особенно часто в возрасте 18-23 лет. Это тот самый возрастной уровень, когда оркестранты, камерные исполнители, солисты овладевают необходимой для профессиональной деятельности техникой своего инструмента, голоса и вступают на профессиональную сцену. Однако, эта техника и профессиональные навыки еще недостаточно хороши, чтобы предохранить музыканта от «срывов», в результате как физической, так и эмоциональной перегрузки. Первые шаги на профессиональной сцене, как правило, совпадают с периодом учебы в музыкальном училище, в консерватории. Профессиональные заболевания у них появляются в период развития исполнительских и творческих навыков.

Однако, несмотря на молодой возраст, время занятий музыкой у 82 % больных профессиональными заболеваниями превышало 10 лет, а у 40 % – 15 лет, так как музыканты обычно начинают играть с 4-6 лет.

В профилактике и лечении профессиональных заболеваний у музыкантов большое значение придается физическим упражнениям. Терапевтическое действие утренней гимнастики, водных процедур, закаливания и массажа, «двигательной терапии» и специальной гимнастики рекомендуется до игры, пения, дирижирования. Следует развивать и тренировать мышцы, заниматься зимними и летними видами спорта, художественной гимнастикой, теннисом, настольным теннисом, бадминтоном, греблей. Специальные упражнения для рук, ног, туловища, упражнения на расслабление, растяжение и координацию движений, для укрепления функций внешнего дыхания предложены педагогами-музыкантами.

В профилактике профессиональных заболеваний не менее важной стороной учебной, исполнительской и производственной деятельности музыканта является организация занятий, репетиций, концертов, которые далеко не всегда зависят от самого музыканта. Часто учебная и производственная деятельность диктует двухразовые нагрузки: утром – на репетиции, вечером – на спектакле. Работа в вечернее и ночное время требуют строгого соблюдения режима труда, когда работа чередуется с паузами отдыха. Музыкант не должен играть более 30-40 минут без перерыва. Через 40 минут наступает утомление нервно-мышечного аппарата, поэтому требуется перерыв на 5-10 минут. После 3-4 часов занятий отдых должен быть более длительным. Не следует перегружать молодой неокрепший организм непосильными занятиями, необходимо рационально составлять музыкальную программу. Плохое самочувствие, переутомление, нерегулярность питания, злоупотребление алкоголем и табаком, недостаточное пребывание на свежем воздухе, непродолжительный сон и малая двигательная активность могут способствовать более быстрому возникновению профессиональных заболеваний и заболеваний органов

зрения. С другой стороны, занятия плаванием оказывают положительное влияние на респираторную систему, совершенствуют ее функцию, что имеет существенное значение в профессиональной деятельности музыкантов-духовиков, вокалистов и хоровиков-дирижеров. Плавание известно как средство профилактики и метод лечения различных заболеваний. В воде практически исключается статическая работа скелетной мускулатуры и мышцы получают возможность расслабиться. Уменьшается нагрузка на позвоночник, а это является благотворным фактором для лечения радикулитов, сколиозов. Активные занятия плаванием помогают вылечиванию различных травм, связанных с растяжением связок, вывихами.

При погружении тела в воду повышается окружающее давление и легочные объемы уменьшаются. Функциональная остаточная емкость и остаточный объем воздуха уменьшается в воде примерно на 100-200 мл. Этот факт является очень важным для профилактики эмфизематозных заболеваний легких у певцов и исполнителей на духовых инструментах.

Плавание является эффективным средством закаливания, так как вода в 28 раз сильнее, чем воздух, поглощает тепло с кожного покрова тела. Терморегуляция организма в воде играет большую роль в профилактике простудных заболеваний, составляющих до 40 % общей заболеваемости.

Совершенствование техники плавания, поворотов, общее согласование движений рук, ног, туловища и дыхания при плавании стимулируют динамическую координацию рук и всего корпуса, совершенствуют двигательные навыки, а это очень важный момент в профессиональной деятельности музыкантов, особенно хоровиков-дирижеров. Кроме того, плавание формирует умение расслаблять мышцы, что профессионально важно для исполнителей всех специальностей. Полезно заниматься и спортивными играми. Игра в баскетбол значительно опережают в моторном развитии подростков, которые занимались по общепринятым программам по физическому воспитанию. Это особенно проявилось в таких компонентах моторики, как динамическая координация в целом, что наиболее ценно для музыкантов, особенно дирижеров. Упражнения в передаче и ловле мяча совершенствуют функцию зрения. При игре с приспущенным мячом (баскетбол, волейбол) не только сводится к минимуму возможность получения травмы, но и развивается сила и гибкость кисти. Наиболее доступными (с точки зрения безопасности и воспитания профессионально важных физических качеств музыканта) являются игры в теннис, бадминтон и настольный теннис.

Профессиональные заболевания артистов балета.

В результате занятий в хореографическом училище, а затем работы в театре на протяжении большого времени развиваются изменения стопы, характерные только для артистов балета: вальгусного отклонения большого пальца, деформирующий артроз первого плюснефалангового сустава, развитие кистовидной перестройки головки 1 плюсневой кости. Эти изменения развиваются в молодом возрасте, носят приспособительный характер на тяжелые физические нагрузки, в последующем они приводят к

преждевременному старению костной основы стопы и могут вызвать уже патологическое состояние.

Поперечное плоскостопие чаще возникает у танцовщиков, которые исполняют танцы в мягкой обуви. В связи с отсутствием жестких боковых поддержек у обуви во время танцев на полупальцах веерообразно расходятся плюсневые кости, растягивая связки и мышцы. В результате возникает поперечная распланированность свода стопы. Нагрузка при этом падает на мягкие подушечки пальцев. От постоянных больших нагрузок кожа в этих местах становится плотной, грубой, шероховатой и образуются ороговелости (натоптыши). Часто у основания пальцев стопы возникает чувство жжения от постоянной травматизации нервных окончаний, которые затем утолщаются, образуется неврома, которую приходится удалять оперативным путем при отсутствии эффекта от консервативного лечения. Поперечное плоскостопие и танцы в жесткой обуви или ношение повседневной обуви с узким носком у артистов балета ведет к искривлению большого пальца стопы, отклонению его кнаружи. Это приводит к выбуханию головки I плюсневой кости, возникает боль, в последующем воспаление кожи в этой области от постоянного давления обувью. В дальнейшем возникает бурсит — воспаление суставной сумки первого плюсне-фалангового сустава стопы.

У классических танцовщиков, обувь которых обычно мягкая, а нагрузка бывает чрезмерной, кроме поперечного плоскостопия возникает и продольное плоскостопие, когда мышцы и связки не выдерживают большой нагрузки, ослабевают и внутренний отдел стопы опускается и касается пола. В процессе образования продольного плоскостопия часто возникают боли по центру подошвенной поверхности стопы.

При дальнейшем оседании продольного свода, когда вся стопа отклоняется кнаружи, возникают боли в пяточной области. При рентгенологическом обследовании обнаруживаются пяточные остеофиты (шпоры) — костные выступы на подошвенной поверхности пяточной кости.

При отсутствии гигиенических навыков и знаний у артистов балета часто возникает зуд, мокнутие и шелушение кожи в межпальцевых складках кожи. Это грибковое заболевание носит название эпидермофитии стоп. Может возникнуть эпидермофития ногтей, проявляющаяся в помутнении ногтевой пластинки, ее исчерченности и ломкости. Вызывается заболевание грибком и передается от больного человека к здоровому при пользовании общей обувью, но чаще заражение происходит в бане, душевых кабинах, так как грибок хорошо сохраняется на деревянных сырых предметах.

У артистов балета основным «рабочим инструментом» являются стопы и для полноценного сохранения их на длительный танцевальный период в здоровом состоянии следует пунктуально выполнять гигиенические правила.

Повреждения менисков коленного сустава преобладают у артистов балета, у исполнителей народного танца. Это связано с особенностями народных танцев — более быстрые движения, глубокие приседания и быстрое вставание с приседания, танцы с падением на колени, высокие

прыжки со сгибанием в коленном суставе в начале прыжка и резкое разгибание голени в воздухе.

Профилактика травм в балете основана на выявлении и устранении их причин, которые разделяют на три группы: организационно-технические, педагогические и медико-санитарные..

Недостатки технического состояния танцевальной площадки:

- 1) неровности танцевальной площадки в виде прибитых реек на сцене, выступающие покрытия сцены, выбоины, широкие щели;
- 2) отсутствие наклона планшета сцены в 4—7° по существующим правилам для площадок для исполнения классического танца, что облегчает работу артистам балета;
- 3) недостаточное или избыточное наканифование танцевальной площадки;
- 4) отсутствие оградительных приспособлений. В постановках некоторых спектаклей применяется сложное оформление с большим количеством танцующих актеров, местонахождение которых на возвышении должно быть ограждено, иначе возникает опасность падения с высоты;
- 5) загроможденность закулисной части. При отсутствии специальных помещений, для хранения декораций и другого театрального реквизита администрация вынуждена хранить их за кулисами, что создает загроможденность и тесноту в закулисной части, где освещение во время действия слабое и возможны падения и ушибы о декорации и реквизит.

Недостатки реквизита и оборудования:

- 1) некачественная обувь — несоответствие балетных туфель размеру и строению стопы, ее индивидуальным особенностям. Грубая внутренняя отделка туфель ведет к возникновению потертостей, болезненным ощущениям, нарушению координации во время танца и возможным травмам и заболеваниям;
- 2) характер костюма имеет немаловажное значение в профилактике травм и заболеваний, так как большая нагрузка во время танцев ведет к большому теплообразованию и возможности перегревания организма при наличии тяжелого костюма, а это в свою очередь ведет к быстрому утомлению, нарушению координации и перенапряжению опорно-двигательного аппарата. Балетный костюм не должен быть тяжелым, стеснять движения; он должен выявлять объемно-пластическую структуру тела танцора, подчеркивать его форму, помогать танцу. В связи с этим костюм должен быть легким, не вызывать перегревания;
- 3) громоздкие декорации являются нередко причиной мелких и крупных травм (более удобны не травматичные декоративные панно). Перегрузка залов большим количеством занимающихся артистов балета из-за недостатка помещения для занятий и репетиций.

Недостаточное обеспечение спектаклей дублерами. Некоторые спектакли идут с 1—2 исполнителями ведущих партий, при болезни единственного исполнителя или невозможности его участия приходится заменять спектакль или быстро готовить исполнителя, что связано со

спешкой, некачественной подготовкой, а отсюда и возможностью получения травмы или перегрузки опорно-двигательного аппарата.

Частая смена партнера также может быть причиной травмы или перегрузки. Дуэт в хореографии — это станцованность двух персонажей, в котором раскрываются не только личные отношения двух действующих лиц, но и общее сюжетное развитие балета, поэтому дуэтный танец требует постоянного участия танцовщика и балерины вместе в тех спектаклях, в которых они заняты. Замена одного из партнеров требует познания танцевальных особенностей нового партнера и за короткий срок, конечно, они не могут качественно «станцеваться», что создает опасность получения травмы или перенапряжения того или иного отдела опорно-двигательного аппарата.

Неравномерное распределение нагрузок в балетной труппе. Нередко один артист получает за сезон 2—3 партии, а другой ни одной, что приводит к перегрузке одного артиста балета при неполной занятости другого.

При чрезмерной нагрузке кости «перестраиваются», напоминают ложные травматические переломы. Появляются добавочные кости, у обычного человека 2 сесамовидные косточки у основания первой плюсневой, а у артистов балета 4 и более.

Артрозы, артриты мучают всех балерин, при этом более 40% травм происходят на репетициях. Самые распространенные травмы: воспаление связок и сухожилий, гемартроз, повреждение голеностопного сустава. От напряжения страдают крупный и сложный коленный сустав, мышцы спины. Особенность танцев на пуантах (на них впервые встали итальянская балерина Мария Тальони и русская Авдотья Истомина), чтобы двигаться по сцене на кончиках пальцев, выполнение таких сложных элементов, как арабеск, ассембле, сиссонне, фуэте, вращательных движений (ронд-де-жамб в воздухе) больше травмируют балерин. Мужчины-танцовщики подобное редко исполняют. У классических танцовщиков в основном страдают 4—5-я плюсневые кости.

Выделяют 5 причин, которые приводят к травмам и заболеваниям:

- Недостатки в организации и методике проведения репетиций;
- Плохое состояние сцены;
- Плохое оборудование, инвентарь или экипировка;
- Недостатки диспансерного медицинского контроля;
- Нарушение режима, техники безопасности.

Каждый из этих факторов или их совокупность могут привести к тому, что спортсмен может получить травму любой сложности. Соблюдение основных принципов безопасности при проведении процесса репетиций, наоборот, сводят риск получить травму практически к нулю.

Чаще всего при травмах возникает разрыв мелких кровеносных сосудов, а кровь начинает проникать в окружающие мягкие ткани, которые могут при этом воспаляться и отекать, что обычно длится около двух суток, после чего начинается активное восстановление поврежденного участка.



При травме происходит увеличение поврежденного участка в объеме, местное повышение температуры тела, покраснение, болевые ощущения и нарушение нормальной работы этой части тела. Клетки соединительной ткани выделяют соединительный белок коллаген, под влиянием которого на месте травмы образуется рубец из соединительной ткани. Чем раньше оказана помощь и начато лечение травмы, тем меньше будет негативных последствий, соответственно рубец будет тоже меньше.

Иногда травма может протекать менее ярко и практически без выраженных признаков - это микротравмы, которые регулярно происходят при растяжениях и высоких нагрузках. Микротравмы чаще возникают в месте перехода мышцы в сухожилие (участок прикрепления к костям). В месте травмы начинает нарушаться обмен веществ, появляются отложения солей кальция. На небольшие травмы спортсмен чаще не обращает внимания, так как болевые ощущения проходят достаточно быстро, но в местах травмы начинают образовываться костные разрастания, которые травмируют сухожилия и мышцы при ходьбе доставляя болевые ощущения, иногда достаточно существенные. В результате процессов, возникающих при травме, происходят дегенеративные поражения и/или воспаление этого участка.

## 2. Основы пожарной безопасности.

Пожар – это горение вне специального очага, которое не контролируется и может привести к массовому поражению и гибели людей, а также к нанесению экологического материального и другого вреда. Поэтому защита от пожаров является важнейшей обязанностью каждого члена общества и проводится в общегосударственном масштабе.

Пожарная безопасность – это состояние объекта, при котором исключается возможность пожара, а в случае его возникновения используются необходимые меры по устранению негативного влияния опасных факторов пожара на людей, сооружения и материальных ценностей. Пожарная безопасность может быть обеспечена мерами пожарной профилактики и активной пожарной защиты.

Основы пожарной безопасности определены Законом Республики Беларусь от 15 июня 1993 г. №2403-ХІІ "О пожарной безопасности". В законе даны правовая основа и принципы организации системы пожарной безопасности и государственного пожарного надзора в Республике Беларусь, действующих в целях защиты от пожаров жизни и здоровья людей, национального достояния, всех видов собственности и экономики Республики Беларусь.

Правила пожарной безопасности Республики Беларусь для учреждений культуры, утвержденные приказом Главного государственного инспектора Республики Беларусь по пожарному надзору от 28 января 2003 г. устанавливают требования пожарной безопасности при эксплуатации учреждений отрасли культуры, относящихся к классам функциональной пожарной опасности Ф2.

Действия настоящих Правил распространяются и на спортивные сооружения с трибунами (только на период проведения культурно-массовых мероприятий). Требования указанных Правил следует учитывать при проектировании, строительстве, реконструкции, техническом переоснащении учреждений культуры, разработке инструкций, другой эксплуатационной и технической документации. В отдельных учреждениях культуры также могут разрабатываться правила пожарной безопасности, но они не должны снижать противопожарные требования, установленные настоящими Правилами.

За пожарную безопасность отвечают руководители учреждений и лица, назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности в структурных подразделениях или закрепленных за ними участках.

Противопожарная защита имеет своей целью изыскание наиболее эффективных, экономически целесообразных и технически обоснованных способов и средств предупреждения пожаров и их ликвидации с минимальным ущербом при наиболее рациональном использовании сил и технических средств тушения.

Пожарная профилактика включает комплекс мероприятий, направленных на предупреждение пожара или уменьшение его последствий.

При проведении гастролей, представлений и организации выставок с зарубежными фирмами необходимо руководствоваться требованиями пожарной безопасности, действующими в РБ. В музеях и картинных галереях должен быть разработан план эвакуации экспонатов и других ценностей, а в цирках и зоопарках - план эвакуации животных.

Все культурно-просветительные и зрелищные учреждения перед открытием сезона должны быть проверены на соответствие требованиям пожарной безопасности и приняты межведомственными комиссиями органов местного самоуправления.

В зрительных залах и на трибунах культурно-просветительных и зрелищных учреждений все кресла и стулья следует соединять в ряды между собой и прочно крепить к полу. Допускается не закреплять кресла (стулья) в ложах с количеством мест не более 12 при наличии самостоятельного выхода из ложи.

В зрительных залах, используемых для танцевальных вечеров, с количеством мест не более 200, крепление стульев к полу может не производиться при обязательном соединении их в ряду между собой.

Деревянные конструкции сценической коробки (колосники, подвесные мостики, рабочие галереи и т.п.), горючие декорации, сценическое и выставочное оформление, а также драпировки в зрительных и экспозиционных залах, фойе, буфетах должны быть обработаны огнезащитными составами. У руководителя учреждения должен быть соответствующий акт организации, выполнившей эту работу, с указанием даты пропитки и срока ее действия.

В пределах сценической коробки театрально-зрелищных учреждений могут одновременно находиться декорации и сценическое оборудование не более чем для двух спектаклей.

Хранение декораций, бутафории, деревянных станков, откосов, инвентаря и другого имущества в трюмах, на колосниках и рабочих площадках (галереях), под лестничными маршами и площадками, а также в подвалах под зрительными залами не разрешается.

При оформлении постановок вокруг планшета сцены должен быть обеспечен свободный круговой проход шириной не менее 1 метра.

По окончании спектакля все декорации и бутафория разбираются и убираются со сцены в специальные склады (кладовые, сараи, сейфы и т.п.).

На сцене не разрешается курение, применение открытого огня (факелы, свечи, канделябры и т.п.), дуговых прожекторов, фейерверков и других видов огневых эффектов.

На планшете сцены должна быть нанесена красная линия, указывающая границу спуска противопожарного занавеса. Выступ за эту линию декораций и других предметов оформления сцены не допускается.

По окончании спектакля (репетиции) противопожарный занавес должен опускаться, плотно примыкая к планшету сцены с помощью песочного затвора (эластичной подушки). Противопожарный занавес шьют из негорючего материала. Подъемно-пропускной механизм следует отрегулировать так, чтобы скорость опускания была не менее 0,2 м/с.

Клапаны дымовых люков на зимний период необходимо утеплять и проверять на безотказность в работе не реже одного раза в десять дней.

Хранение и использование пиротехнических изделий должно осуществляться в строгом соответствии с требованиями специальных правил. Изготовление их кустарным способом, а также хранение в зрелищных учреждениях, в помещениях и на трибунах стадионов, в парках культуры и отдыха, других местах с массовым пребыванием людей не разрешается.

При необходимости проведения специальных огневых эффектов на открытых площадках ответственным постановщиком (главным режиссером, художественным руководителем) должны быть разработаны и осуществлены по согласованию с органами государственного пожарного надзора меры по предупреждению пожаров.

Наряду с перечисленными документами при обеспечении пожарной безопасности следует руководствоваться стандартами, строительными нормами и правилами, нормами технологического проектирования, нормами пожарной безопасности, отраслевыми и региональными правилами пожарной безопасности, другими утвержденными в установленном порядке нормативными документами, регламентирующими требования пожарной безопасности. В каждом учреждении приказом (инструкцией) должен быть установлен соответствующий их пожарной опасности противопожарный режим, в том числе:

- определены и оборудованы места для курения;

- определены места и допустимое количество одновременно находящихся в помещениях реквизитов;
- установлен порядок уборки горючих отходов и пыли, хранения спецодежды
- определен порядок обесточивания электрооборудования в случае пожара и по окончании рабочего дня;
- определен порядок осмотра и закрытия помещений после окончания работы;
- определен порядок и сроки прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму, а также действия работников при обнаружении пожара.

Руководитель учреждения обязан осуществлять контроль за противопожарным режимом на сцене, артистических гримуборных и других помещениях сценического комплекса, своевременным проведением огнезащитной обработки жестких и мягких декораций, сценического оформления и деревянных конструкций.

По окончании репетиций, спектаклей организовать работы по разборке всех декораций и складирование их в складские помещения, а мягкие декорации - в сейфы (или скатаны и подтянуты к колосникам).

Создать добровольную пожарную дружину и организовать её работу, проведение спектаклей, концертов и других массовых мероприятий при отсутствии на сцене ДПД не допускается.

Обеспечить выполнение других требований органов государственного пожарного надзора и вышестоящих организаций, направленных на повышение уровня противопожарной защиты объекта.

### **3. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ**

В практическом разделе по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности человека» представлены:

#### **3.1. тематический и учебно-методический план;**

##### **ТЕМАТИЧЕСКИЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ПЛАН РАБОТЫ**

Тематический и учебно-методический план работы по интегрированной учебной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности человека» составлен в соответствии с учебными программами:

1.1. Типовая учебная программа по интегрированной учебной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности человека» Рег. № ТД-ОН. 006/тип. От 08.07.2013г. Составители: коллектив кафедры «Экология человека» - БГУ (Гурский В. Е., Дунай В. И., Дюбкова Т. А., Аринчина Н. Г., Жадобина Л. А., Рудковский П. Е.)

1.2. Учебная программа для всех специальностей студентов БГУКИ по интегрированной учебной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности

человека». Рег. № УД-198/уч. От 05.04.2013 г. Составители: профессор кафедры физического воспитания и спорта БГУКИ Мархоцкий Я. Л.

### Тематический план

| № раздела  | Наименование раздела                     | Количество часов |        |        |        |
|------------|--|------------------|--------|--------|--------|
|            |  | Всего            | Лекции | Семин. | Практ. |
| <b>I</b>   | <b>Защита населения и объектов от ЧС</b> | 24               | 10     | 4      | 10     |
| <b>II</b>  | <b>Радиационная безопасность</b>         | 8                | 6      | 2      | -      |
| <b>III</b> | <b>Основы экологии</b>                   | 10               | 8      | 2      | -      |
| <b>IV</b>  | <b>Основы энергосбережения</b>           | 6                | 4      | 2      | -      |
| <b>V</b>   | <b>Охрана труда</b>                      | 6                | 4      | 2      | -      |
|            | <b>Всего</b>                             | 54               | 32     | 12     | 10     |

Наименование разделов, учебная тематика различных видов занятий (лекции, семинарские, практические) и количеству учебных часов.

| № раздела | Наименование раздела и тематика занятий                                  | Количество часов |      |      |        |
|-----------|--|------------------|------|------|--------|
|           |  | Всего            | Лек. | Сем. | Практ. |
| 1         | 2  | 3                | 4    | 5    | 6      |
| <b>I</b>  | <b>Защита населения и объектов ЧС</b>                                    | 24               | 10   | 4    | 10     |
|           | <b>Тема 1. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера</b> | 2                | 2    |      |        |
|           | <b>1. ЧС природного характера:</b>                                       |                  |      |      |        |
|           | 1.1 Геофизические природные явления (вулканы, землетрясения).            |                  |      |      |        |
|           | 1.2 Природные пожары (лесные, торфяные, полевые).                        |                  |      |      |        |
|           | 1.3 Массовые заболевания (Эпидемии, эпизоотки, эпидитотки)               |                  |      |      |        |
|           | 1.4 Гидрологические(наводнение-  |                  |      |      |        |

|  |   |  |  |   |   |
|--|---|--|--|---|---|
|  | <p>половодье, паводок, заморы, зажоры, нагоны, цунами, сели, снежная лавина).</p> <p>1.5 Геологические (оползни, обвал, просадка земной поверхности).</p> <p>1.6 Метеорологические (ветер: буря, шквал, вихорь, смерч, шторм, ураган, сильный дождь, крупный град, заморозки, сильный гололед и др.).</p> <p><b>2.ЧС техногенного характера:</b></p> <p>2.1 Аварии на химически опасных объектах;</p> <p>2.2 Аварии на радиационно опасных объектах;</p> <p>2.3 Аварии на пожаро-и-взрыво опасных объектах;</p> <p>2.4 Аварии на транспорте (железнодорожном, автомобильном, воздушном, водном, метро);</p> <p>2.5 Аварии на гидродинамических объектах;</p> <p>2.6 Аварии на коммунально-энергетических сетях.</p> <p><b>Тема 2. Защита населения и объектов от ЧС природного характера</b></p> <p><b>1. Защита и рекомендации населению при угрозе и во время ЧС природного характера:</b></p> <p>1.1 Геофизические (извержение вулканов, землетрясение);</p> <p>1.2 Природные пожары (лесные, торфяные, полевые);</p> <p>1.3 Гидрологические (наводнения - половодье, паводок, заторы, зажоры, нагоны, сели, снежные лавины, цунами);</p> <p>1.4 Метеорологические и агрометеорологические</p> |  |  | 2 | 2 |
|--|---|--|--|---|---|

|  |   |   |   |  |  |
|--|---|---|---|--|--|
|  | <p>условия(ветер-шквал, вихрь, смерч, шторм, ураган, сильный дождь, крупный град, сильный снегопад, сильный гололед, заморозки, сильный мороз), влияющие на здоровье людей и развитие сельского хозяйства.</p> <p>2. Массовые заболевания (эпидемии, эпизоотки, эпифиточки).</p> <p><b>Тема 3. Обеспечение безопасности населения при ЧС технического характера</b></p> <p>1. Защита от наиболее распространенных на объектах аварийно-химических отравляющих веществ (АХОВ)-кислород, щелочи NH<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, CO и др.</p> <p>2. Типы радиационных аварий на радиационно-опасных объектах и зонирование территории вокруг объектов.</p> <p>3. Классификация пожаро-и взрывоопасных объектов с учётом категории горения (А,Б,В, Г, Д, Е), производимых на объекте веществ.</p> <p>4. Безопасность населения при прорывах на гидродинамически опасных объектах, авариях на сетях водоснабжения канализации, газо-и электроснабжения.</p> <p>5. Законодательства РБ по обеспечению безопасности пассажиров на всех видах общественного транспорта: автомобильном, воздушном, подземном, железнодорожном, водном.</p> | 2 | 2 |  |  |
|--|---|---|---|--|--|

|  |   |   |   |  |  |
|--|---|---|---|--|--|
|  | <p style="text-align: center;"><b>Тема 4. Оружие массового поражения</b></p> <p><b>1.</b> Краткая характеристика оружия массового поражения:</p> <p>1.1 Ядерное оружие. Поражающие факторы ядерного взрыва (ударная волна, световое излучение, электромагнитный импульс, проникающая радиация, радиационное заражение местности, радиоактивные осадки). Защита жилища, источников воды и продуктов питания, применение препаратов йода, индивидуальных и коллективных средств защиты, дезактивация.</p> <p>1.2 Химическое оружие. Виды отравляющих веществ (ОВ): нервно-паралитические, общеядовитые, удушающие, кожно-нарывные, психохимические, раздражающие, бинарные.</p> <p>1.3 Бактериологическое (биологическое) оружие. Виды возбудителей (бактерии, риккетсии, вирусы, грибки микробные токсины, насекомые – колорадский жук, саранча, гессенская муха. Способы применения бакоружия (аэрозольный, трансмиссивный, диверсионный).</p> <p><b>2.</b> Новые виды оружия массового поражения: боевые радиологические вещества, лазерное, генетическое, этническое, геофизическое, вакуумное высокоточное, акустическое, психотропное и</p> | 2 | 2 |  |  |
|--|---|---|---|--|--|



|  |   |   |   |  |  |
|--|---|---|---|--|--|
|  | <p>др.</p> <p><b>3. Действие населения в очагах радиационного загрязнения, химического поражения и бактериологического заражения</b></p> <p><b>Тема 5. Основные задачи и функциональные обязанности Гражданской обороны и МЧС в Республике Беларусь</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Составные части, нормативные документы и основные задачи гражданской обороны.</li> <li>2. Структура и полномочия органов государственной власти в области гражданской обороны.</li> <li>3. Оповещение органов управления и населения при угрозе или возникновении ЧС.</li> <li>4. Силы и средства гражданской обороны: <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Невоенизированные формирования;</li> <li>4.2 Территориальные невоенизированные формирования;</li> <li>4.3 Объектовые формирования;</li> <li>4.4 Военизированные формирования.</li> </ol> </li> <li>5. Права и обязанности граждан Беларуси по гражданской обороне.</li> <li>6. Функциональные права и обязанности МЧС по обеспечению безопасности населения при угрозе или возникновении ЧС в мирное и военное время.</li> <li>7. Закон Республики Беларусь о гражданской обороне.</li> <li>8. Проведение спасательных и других неотложных работ при</li> </ol> | 2 | 2 |  |  |
|--|---|---|---|--|--|

|  |   |   |  |  |   |
|--|---|---|--|--|---|
|  | <p>ликвидации последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий.</p> <p>9. Понятие о рассредоточении и эвакуации населения.</p> <p><b>Тема 6. Индивидуальные и коллективные средства защиты населения от оружия массового поражения</b></p> <p>1. Защита органов дыхания:</p> <p>1.1 Фильтрующие противогазы (ГП-5, ГП-М, ГП-7. И др., камера детская защитная (КЗД)), их устройство, подбор лицевой части, назначение;</p> <p>1.2 Промышленные, шланговые, изолирующие противогазы, газодымозащитный комплект (ГДЗК);</p> <p>1.3 Респираторы, маски, повязки (Р-2, РПА-1, «Лепесток», РУ-60М, ватно-марлевые повязки и др.).</p> <p>2. Средства защиты кожи:</p> <p>2.1 Общевойсковой защитный комплект (плащ, перчатки, чулки).</p> <p>2.2 Летний защитный костюм (рубашка с капюшоном, брюки с чулками, перчатки, подшлемник, сумка).</p> <p>3. Медицинские средства защиты и профилактики:</p> <p>3.1 Индивидуальный противохимический пакет (ИПП-8, ИПП-10, ИПП-11, ИПП-12), их назначение и применение.</p> <p>3.2 Пакет перевязочный индивидуальный (ППИ) его назначение, правила применения.</p> <p>4. Аптечка универсальная и</p> | 2 |  |  | 2 |
|--|---|---|--|--|---|

|  |   |   |  |  |   |
|--|---|---|--|--|---|
|  | <p>аптечка транспортная (Постановление МЗРБ №4 от 15.01.2007) аптечка индивидуальной АИ-2. Знать, уметь, владеть оказывать помощь в ЧС средствами аптечек.</p> <p>5. Коллективные средства защиты:</p> <p>5.1 Стационарные убежища;</p> <p>5.2 Противорадиационные укрытия (ПРУ);</p> <p>5.3 Быстровозводимые убежища;</p> <p>5.4 Простейшие укрытия. Их назначение;</p> <p>5.5 Устройства назначение, набор помещений и оборудования, правила укрытия в коллективных средствах защиты.</p> <p><b>Тема 7. Определение функции сердечно-сосудистой систем. Терморегуляции организма.</b></p> <p>1. Пульс и его характеристики:</p> <p>1.1 Места и правила и определения пульса;</p> <p>1.2 Факторы, влияющие на частоту пульса;</p> <p>1.3 Физиологическая нормачастотысердечных сокращений.</p> <p>1.4 Понятие о патологических состояниях пульса (брадикардия, тахикардия, аритмия, наполнение, напряжение и др.).</p> <p>2. Артериальное кровяное давление (АД)</p> <p>2.1 Понятие об АД (систематическое, диастолическое, пульсовое,</p> |   |  |  |   |
|  |   | 2 |  |  | 2 |

|  |   |   |   |  |   |
|--|---|---|---|--|---|
|  | <p>низкое, оптимальное, в норме, повышенное, высокое(степени), угрожающее).</p> <p>2.2 Методика определения АД и интерпретация полученных данных.</p> <p>3. Понятие о дыхании и физиологической функции дыхания (виды и типы дыхания, одышка и ее виды, физиологическая форма дыхания.</p> <p>3.1 Методика определения частоты дыхания и интерпретация данных.</p> <p>4. Понятие об образовании тепловой энергии в организме человека и терморегуляции.</p> <p>4.1 Методика и способы изменения температуры тела человека и ее нормализация.</p> <p><b>Тема 8. Оказание неотложной помощи при поражении в чрезвычайных ситуациях</b></p> <p>1. Неотложная помощь при:</p> <p>1.1 Поражении электрическим током и молнией;</p> <p>1.2 Термических и химических ожогах;</p> <p>1.3 Охлаждении и отморожении;</p> <p>1.4 Утоплении;</p> <p>1.5 Тепловом и солнечном ударе;</p> <p>1.6 Обмороке, коллапсе, шоке.</p> <p><b>Тема 9. Травматические повреждения и кровотечения, оказание первой помощи</b></p> <p>1. Виды ран и их обработка.</p> <p>2. Ушибы, вывихи, растяжения (мышцы, связки, суставы).</p> | 2 | 2 |  |   |
|  | <p><b>Тема 9. Травматические повреждения и кровотечения, оказание первой помощи</b></p> <p>1. Виды ран и их обработка.</p> <p>2. Ушибы, вывихи, растяжения (мышцы, связки, суставы).</p>  | 2 |   |  | 2 |

|  |   |   |  |  |   |
|--|---|---|--|--|---|
|  | <p>Переломы костей(транспортная иммобилизация).</p> <p>3. Синдром длительного сдавления (краш-синдром).</p> <p>4. Кровотечения и их виды. Выбор способа остановки кровотечения.</p> <p>5. Остановка артериального кровотечения.</p> <p>5.1 Пальцевое прижатие магистральной артерии;</p> <p>5.2 Наложение жгута или закрутки;</p> <p>5.3 Давящая повязка;</p> <p>5.4 Максимальное сгибание конечности в суставах;</p> <p>5.5 Придание возвышенного положения раненой конечности.</p> <p>6. Остановка других видов кровотечения.</p> <p>6.1 Особенности остановки кровотечения из носа и изо рта;</p> <p>6.2 Остановка внутреннего кровотечения физическими, химическими, биологическими методами и способами.</p> <p><b>Тема 10. Транспортировка пораженных и больных. Применение лекарственных веществ.</b></p> <p>1. Выбор способа транспортировки больных и пораженных с учетом тяжести поражения или заболевания, количества спасателей и наличия табельных и подручных средств транспортировки.</p> <p>2. Стандартные средства переноски и транспортировки, их устройство и назначение: стандартные носилки, носилочные лямки, каталки и</p> | 2 |  |  | 2 |
|--|---|---|--|--|---|

|  |  |   |  |   |  |
|--|--|---|--|---|--|
|  | <p>др.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Подручные средства переноски и транспортировки: доска, жердь, стул, волокуши, импровизированные носилки (одеяло, простынь, веревка, одежда и мешок).</li> <li>4. Переноска пораженных – 1-2-3-4 спасателями.</li> <li>5. Правила выполнения различных манипуляций при транспортировке: <ul style="list-style-type: none"> <li>- положить, снять, переложить на кровать, носилки, каталки;</li> <li>-транспортировать по лестнице (вверх, вниз), погрузка на транспорт и выгрузка;</li> <li>-положение пострадавшего при транспортировке с учетом повреждения или заболевания.</li> </ul> </li> <li>6. Применение лекарственных веществ: наружное, энтеральное, парентеральное, ингаляционное.</li> <li>7. Особенности введения лекарственных веществ в рот, глаза, нос, уши.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Тема 11. Оказание само- и взаимопомощи при внезапных заболеваниях и экстремальных ситуациях</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие об эустрессе, стрессе, дистрессе. Методы и способы быстрого снятия стресса.</li> <li>2. Артериальная гипертензия и гипертонический криз, неотложная помощь.</li> <li>3. Приступ стенокардии и неотложная помощь.</li> <li>4. Инфаркт миокарда и неотложная помощь.</li> <li>5. Геморрагический и ишемический инсульт, оказание</li> </ol> | 2 |  | 2 |  |
|--|--|---|--|---|--|

|  |  |   |  |  |   |
|--|--|---|--|--|---|
|  | <p>помощи.</p> <p>6. Обморок, коллапс и шок, оказание неотложной помощи.</p> <p>7. Оказание помощи при:</p> <p>7.1 Солнечном ударе;</p> <p>7.2 Обморожении;</p> <p>7.3 Электротравме;</p> <p>7.4 Утоплении;</p> <p>7.5 Ожогах.</p> <p>8. Состояния опасные для жизни, оказание помощи:</p> <p>-комы (алкогольная, эпилептическая, гипо- и гипергликемическая, печеночная и почечная);</p> <p>-ирритативные синкопальные состояния (аритмия, обморок, кома), оказание помощи.</p>   |   |  |  |   |
|  | <p style="text-align: center;"><b>Тема 12. Проведение реанимационных мероприятий при состояниях опасных для жизни</b></p> <p>1. Показатели, указывающие на необходимость проведения реанимационных мероприятий.</p> <p>2. Простейшие способы реанимации с учётом программы оживления ВОЗ.</p> <p>2.1 А Восстановить проходимость дыхательных путей (уложить больного горизонтально на спину на твёрдую ровную поверхность, голову максимально запрокидывают назад, нижнюю челюсть выдвигают вперёд, чтобы зубы были впереди линии зубов верхней челюсти, полость рта</p> | 2 |  |  | 2 |

|    |  |   |   |   |  |
|----|--|---|---|---|--|
| II | <p>очищают ручным способом, голова повёрнута в сторону, делают пробный вдох...</p> <p>2.2 В Проведение искусственной вентиляции лёгких «изо рта в рот» или «изо рта в нос»;</p> <p>2.3 С Непрямой массаж сердца.</p> <p>3. Искусственное дыхание и непрямой массаж сердца одновременно одним или двумя реаниматорами.</p> <p>4. Инородные тела дыхательных путей. Методы удаления их у детей и взрослых.</p>   | 8 | 6 | 2 |  |
|    | <p><b><u>Радиационная безопасность</u></b></p> <p><b>Тема 13. Радиологическая ситуация после катастрофы на ЧАЭС</b></p> <p>1. Анализ причин крупнейшей техногенной катастрофы XX века.</p> <p>2. Распространение радиоактивных осадков и характеристика основных радионуклидов на территории Беларуси.</p> <p>3. Плотность загрязнения территории Беларуси и деление ее на зоны. Оценка радиоактивного, экологического и социального бедствия.</p> <p>4. Пути внешнего и внутреннего облучения населения.</p> <p>5. Понятие о радиоактивности, периоде полураспада, дозах облучения, единицах измерения в системе СИ и внесистемные.</p> <p><b>Тема 14. Биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения на организм человека</b></p> | 2 | 2 |   |  |



|  |   |   |   |  |  |
|--|---|---|---|--|--|
|  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика электромагнитной и корпускулярной природы.</li> <li>2. Составные части естественного радиоактивного фона дозы его облучения организма человека.</li> <li>3. Теории биологического действия ионизирующего излучения на организм человека.</li> <li>4. Детерминированные и стохастические эффекты воздействия ионизирующего излучения на организм человека. Величина поглощенной дозы, вызывающая острую лучевую болезнь, краткая ее характеристика.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Тема 15. Аварии на радиационно опасных объектах и перспективы развития атомной энергетики в мире и Беларуси.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие о радиационно опасных объектах и наличие их в Беларуси.</li> <li>2. Радионуклиды и биосфера. Пути поступления их в организм и выведения.</li> <li>3. Временные предельно допустимые нормы загрязнения цезием-137 и стронцием-90 продуктов питания и воды.</li> <li>4. Характеристика мер защиты населения от облучения в результате аварии на радиационно опасных объектах.</li> <li>5. Проблемы и перспективы развития атомной энергетики в</li> </ol> | 2 | 2 |  |  |
|--|---|---|---|--|--|

|  |   |   |  |   |  |
|--|---|---|--|---|--|
|  | <p>мире и Беларуси. Информация о строящихся АЭС в Беларуси (расположение, мощность ядерных реакторов, их безопасность, обеспечение электроэнергией и др. данные).</p> <p><b>Тема 16. Государственная программа ликвидации и минимизации последствий катастрофы на ЧАЭС в Беларуси и обеспечения радиационной безопасности населения.</b></p> <p>1. Законодательство Республики Беларусь в области радиационной безопасности:</p> <p>1.1. Закон РБ «О радиационной безопасности населения» 1998 г. №122-3.</p> <p>1.2. Нормы радиационной безопасности (НРБ-2000).</p> <p>1.3. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСП-2002).</p> <p>2. Меры защиты населения от облучения в результате аварий на атомных объектах:</p> <p>2.1. Срочные меры защиты населения: эвакуация, дезактивация людей, укрытие в защитных сооружениях применение индивидуальных средств защиты органов дыхания, блокирование щитовидной железы (йодная профилактика), ограничение потребления пищевых продуктов, загрязнённых радионуклидами.</p> <p>2.2. Долгосрочные меры защиты населения: переселение, защитные мероприятия в агропромышленном</p> | 2 |  | 2 |  |
|--|---|---|--|---|--|

|     |   |    |   |   |  |
|-----|---|----|---|---|--|
| III | <p>комплексе, восстановительные меры, радиационный мониторинг и контроль продуктов питания и воды, снижение уровней лоз облучения людей, ограничение поступления радионуклидов в организм и ускорение их выведения.</p> <p>3. Пятая государственная программа преодоления последствий Чернобыльской катастрофы (2011-2015 гг.)</p> <p>4. Шестая государственная программа преодоления последствий ЧАЭС и задачи на 2016-2020 гг.</p>  | 10 | 8 | 2 |  |
|     | <p><b>Основы экологии</b></p> <p><b>Тема 17. Учение о биосфере и экологических факторах среды</b></p> <p>1. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Основные компоненты, составляющие биосферу. Законы В.И. Вернадского: «Биогенной миграции атомов», «Общебиосферный закон», «Незаменимость биосферы», «Ноосфера». Функции живого вещества по В.И. Вернадскому. Практическая реализация «Общебиосферного закона» в Беларуси.</p> <p>2. Понятие об экологических факторах внешней среды. Характеристика биотических и абиотических факторов.</p> <p>3. Характеристика основных принципов функционирования экосистемы.</p> | 2  | 2 |   |  |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  | <p style="text-align: center;"><b>Тема 18. Влияние гидро- и литосферы на жизнедеятельность человека.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие и гидросфере и функции воды.</li> <li>2. Характеристика источников водоснабжения населённых мест.</li> <li>3. Требования к качеству питьевой воды по органолептическим, физико-химическим и бактериологическим показателям и соответствие её ГОСТу и СанПиНу «Вода питьевая».</li> <li>4. Мировая проблема – нехватка пресной воды. Источники загрязнения вод Мирового океана.</li> <li>5. Современные проблемы обеспечения населения пресной очищенной и обеззараженной водой, соответствующей ГОСТу «Вода питьевая».</li> <li>6. Методы очистки и обеззараживания сточных вод.</li> <li>7. Литосфера и её функции, физико-химические свойства почвы. Земельные ресурсы и эрозия почв. Загрязнение и самоочищение почвы. Роль почвы в распространении заболеваний и биогеохимических эндемий.</li> <li>8. Особо охраняемые природные территории – заповедники, парки, заказники, памятник природы, рекреационные ресурсы.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Тема 19. Влияние атмосферы, солнечной радиации, климата и погоды на жизнедеятельность</b></p> |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|

|  |   |   |   |  |  |
|--|---|---|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>животного и растительного мира.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Строение и химический состав атмосферы. Физические свойства атмосферы и их влияние на жизнедеятельность человека.</li> <li>2. Источники загрязнения атмосферы. Характеристика групп автомобильных выхлопов и влияние их на здоровье. Мероприятия по снижению загрязнения атмосферы выбросами промышленности и транспорта.</li> <li>3. Спектральный состав солнечной радиации и влияние его на жизнедеятельность флоры и фауны. Учение А.Л. Чижевского о влиянии солнечной активности на жизнь биосферы (геомагнитное поле земли, геомагнитные возмущения и бури, отрицательные аэроионы кислорода) на природные, биологические и социальные явления.</li> <li>4. Погода и климат, их характеристика и классификация.</li> <li>5. Метеотропные заболевания и их профилактика.</li> </ol> <p align="center"><b>Тема 20. Глобальные экологические проблемы современности и основные законы экологии.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия о глобальных экологических проблемах: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Парниковые газы и повышение температуры на</li> </ol> </li> </ol> | 2 | 2 |  |  |
|--|---|---|---|--|--|

|  |   |   |  |   |  |
|--|---|---|--|---|--|
|  | <p>планете;</p> <p>1.2. Разрушение озонового слоя атмосферы;</p> <p>1.3. Кислотные осадки;</p> <p>1.4. Проблемы Мирового океана;</p> <p>1.5. Трансграничные загрязнения биосферы;</p> <p>1.6. Демографическая ситуация и продовольственная проблема;</p> <p>1.7. Урбанизация и её последствия;</p> <p>1.8. Электромагнитное поле и влияние его на здоровье;</p> <p>1.9. Основные экологические законы и правила.</p> <p><b>Тема 21. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов Беларуси.</b></p> <p>1. Основные направления государственной политики в области охраны и рационального использования природных ресурсов (недр, водных, лесных и земельных ресурсов животного и растительного мира) в Беларуси.</p> <p>2. Закон Республики Беларусь «Об охране атмосферного воздуха» (2008):</p> <p>2.1. Основные загрязняющие компоненты воздуха закрытых помещений (природный газ, табачный дым, микроорганизмы, микрочлещи и др.), их влияние на здоровье.</p> <p>2.2. Основные техногенные источники выбросов парниковых газов (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> и др.) в атмосферу Земли.</p> | 2 |  | 2 |  |
|--|---|---|--|---|--|

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  | <p>Суть «Парникового эффекта». Прямое и опосредованное воздействие глобального потепления на здоровье людей.</p> <p>2.3. Основные причины уменьшения общего количества молекул озона (<math>O_3</math>) в стратосфере. Техногенные источники химических соединений, разрушающих озоновый слой (<math>CH_3</math>, <math>CH_3</math>, <math>CCl_3</math>, <math>CCl_4</math>, <math>N_2O</math>, ХФУ). Последствия его разрушения для здоровья людей.</p> <p>2.4. Природные и антропогенные источники загрязнения тропосферы. Основные химические элементы и соединения, загрязняющие атмосферный воздух: кислотные осадки и фотохимический смог.</p> <p>2.5. Воздействия автомобильных выхлопов и энергетического загрязнения биосферы на здоровье населения.</p> <p>2.6. Пути решения проблемы загрязнения атмосферы в мире и Беларуси.</p> <p>3. Антропогенные источники химического загрязнения рек, озёр, водоёмов. Роль техногенных катастроф и испытаний ядерного оружия в загрязнении вод Мирового океана. Прямое и опосредованное воздействие ксенобиотиков на биосферу и здоровье людей.</p> <p>4. Основные источники</p> |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|

|    |  |   |   |   |  |
|----|--|---|---|---|--|
| IV | <p>загрязнения питьевой воды (нитраты, тяжёлые металлы, радон, радионуклиды, химические удобрения и др.)</p> <p>5. Особо охраняемые природные территории Беларуси (заповедники, национальные парки, ландшафтные, биологические и гидрологические заказники республиканского и местного значения, рекреационные ресурсы.)</p> <p>6. Урбанизация и её последствия. Демографическая ситуация и продовольственная проблема. Трансгенные продукты растительного и животного происхождения.</p> <p>7. Нерешённые экологические проблемы на современном этапе (накопление отходов производства, отдельный сбор и переработка коммунальных отходов, промышленное загрязнение атмосферного воздуха, качество земных вод для централизованного питьевого водоснабжения населения, химическое загрязнение почв), пути их решения в краткосрочной перспективе.</p> <p><b><u>Основы энергосбережения</u></b></p> <p><b>Тема 22. Топливно-энергетические ресурсы и законодательство Республики Беларусь в области энергосбережения.</b></p> <p>1. Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении №190-3 от 15.07.1998 г.</p> | 6 | 4 | 2 |  |
|    |  | 2 | 2 |   |  |



|  |  |   |   |  |  |
|--|--|---|---|--|--|
|  | <p>Директива Президента Республики Беларусь №3 от 14 июня 2007 г. «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства».</p> <p>2. Внедрение новых энергосберегающих технологий в электроэнергетике, системе теплоснабжения, жилищно-коммунальном хозяйстве, строительстве и производстве стройматериалов, и других отраслях народного хозяйства.</p> <p>3. Ископаемые виды не возобновляемых топливно-энергетических ресурсов (нефть, уголь, газ, торф, сланцы) в Беларуси, сжигание которых ведёт к загрязнению биосферы.</p> <p>4. Перспективы развития ядерной энергетики в мире и Беларуси. Сроки ввода в эксплуатацию первой АЭС Беларуси, её мощность и вид реакторов, возможные загрязнения внешней среды и безопасность функционирования.</p> <p><b>Тема 23. Возобновляемые источники энергии и местные виды топлива. Рациональное использование энергоресурсов на производстве и в быту, эффективные способы энергосбережения.</b></p> <p>1. Возобновляемые источники энергии (энергия солнца, ветра, тепла земли, естественного движения водных потоков, древесного топлива, иных видов биомассы, биогаза и др.). Закон Республики Беларусь «О возобновляемых источниках</p> | 2 | 2 |  |  |
|--|--|---|---|--|--|

|  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|
|  | <p>энергии» №204-3 от 24.11.2010 г. Гидроэнергетические ресурсы. Ветроэнергетический и гелиоэнергетический потенциал, солнечные коллекторы. Создание ветропарков, строительство мини-ГЭС, внедрение биогазовых технологий.</p> <p>2. Роль местных видов топлива (торф, дрова, отходы растениеводства, фитомасса) в топливном балансе страны.</p> <p>3. Основные меры экономии тепловой энергии в быту с центральным отоплением и водоснабжением (теплоизоляция стен, утепление потолка, крыши пола, устранение потерь тепла через окна, входную дверь и др.). Автоматические клапаны на нагревательных приборах.</p> <p>4. Основные мероприятия по снижению потребления электрической энергии в быту. Использование передовой осветительной техники (энергосберегающие лампы, системы автоматического управления освещением, светорегуляторы. Комбинированное освещение жилых помещений.</p> <p>5. Альтернативные виды моторного топлива: природный газ, диметил эфир, этанол, метанол, синтетический бензин, биодизельное топливо, водород и др.</p> <p>6. Электроэнергия основа цивилизации.</p> <p style="text-align: center;"><b>Тема 24. Энергия и энергосберегающие технологии - основа цивилизации и культуры,</b></p> |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|

|  |   |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|
|  | <p style="text-align: center;"><b>способствующие здоровому образу жизни населения.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Законодательство РБ в области энергосбережения. Внедрение новых энергосберегающих технологий во всех отраслях народного хозяйства. Закон РБ «Об энергосбережении» от 15.07.1998 №190-3+№ 239-3 от 08.01.2015.</li> <li>2. Топливо-энергетические ресурсы РБ. Невозобновляемые источники энергии. Перспективы развития ядерной энергетики в РБ.</li> <li>3. Основные принципы государственной политики в области использования возобновляемых источников энергии в РБ. Закон РБ «О возобновляемых источниках энергии» №204-3 от 24.11.2010. Ветроэнергетический и гелиоэнергетический потенциал, местные виды топлива (торф, дрова, отходы растениеводства, фитомасса, биогаз). Строительство мини-ГЭС.</li> <li>4. Основные методы экономии тепловой энергии в быту (освещение, пользование электробытовыми приборами, центральном и местном отоплении и водоснабжении теплоизоляции жилища, энергосберегающие окна, лампы и др.)</li> <li>5. Признаки здоровья по классификации ВОЗ. Стресс – тормоз прогресса.</li> <li>6. Социально-психологические корни табакокурения, алкоголизма, наркомании</li> </ol> |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|

|   |   |   |   |   |  |
|---|---|---|---|---|--|
| V | (особенно спайсы, пиво).  |   |   |   |  |
|   | 7. Профилактика ВИЧ / СПИД и БППП.<br>8. Современный взгляд на фастфуд, кока-колу, татуировку и пирсинг, компьютеро-интернет и игроманию.   | 6 | 4 | 2 |  |
|   | <b><u>Охрана труда</u></b>  | 2 | 2 |   |  |
|   | <b>Тема 25. Законодательство Республики Беларусь в области охраны труда. Санитарно-гигиенические требования к производственной среде.</b>   |   |   |   |  |
|   | 1. Закон Республики Беларусь «Об охране труда» №356-3 от 26.06.2008, 2016. Право работающего на охрану труда и обязанности работодателя по обеспечению охраны труда. Инструкция по охране труда, ступенчатая система административно-общественного контроля за охраной труда. Аттестация рабочих мест.  |   |   |   |  |
|   | 2. Санитарно-гигиенические требования к газовому составу воздушной среды и микроклимату производственных помещений:<br>– производственное естественное и искусственное освещение;<br>– цветовое оформление производственного интерьера;<br>– газовый состав воздушной среды и микроклимат производственных помещений (температурный режим, относительная влажность, химический состав воздуха); |   |   |   |  |

|  |  |   |   |  |  |
|--|--|---|---|--|--|
|  | <p>– естественные и искусственные источники неионизирующих электромагнитных излучений, электросмог.</p> <p>3. Биологическое действие электромагнитных полей. Основные способы и средства защиты от неионизирующих, электроионизирующих излучений. Мобильная телефония как источник электромагнитного излучения.</p> <p><b>Тема 26. Производственная безопасность. Защита от поражения физическими, химическими и биологическими факторами на производстве.</b></p> <p>1. Биологическая сущность физического и умственного труда. Заболеваемость – общая, профессиональная и неспецифическая. Производственные вредности:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физические – шум, вибрация, электромагнитные волны, лазерное излучение, электрический ток, персональные компьютеры и др.;</li> <li>– химические – бензол, бензин, свинец, ртуть мышьяк, угарный газ, аммиак, ядохимикаты, химические удобрения и др.;</li> <li>– вынужденные положения – работа стоя, сидя, перенапряжения, стрессы, нервное утомление,</li> </ul> | 2 | 2 |  |  |
|--|--|---|---|--|--|

|  |  |   |  |   |  |
|--|--|---|--|---|--|
|  | <p>гипокинезия и др.;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование новой производственной сферы, образование ксенобиотиков, бластомогенов, мутагенов, аллергенов.</li> </ul> <p>2. Опасное и вредное воздействие электрического тока на организм человека. Наиболее частые причины поражения электрическим током: шаговое напряжение, напряжение прикосновения, нарушение правил при эксплуатации бытовых приборов и других электрических устройств. Меры личной безопасности при освобождении поражённого от контакта с проводником электрического тока.</p> <p>3. Виды опасных и вредных факторов при работе на персональном компьютере, их влияние на здоровье. Основные требования к организации рабочего пользователя. Способы и средства защиты от электромагнитных излучений, повышенного шума и вибрации при работе на персональном компьютере.</p> <p>4. Спецвопросы регламентации труда женщин и подростков. Лечебно-профилактическое питание рабочих. Производственная эстетика и эргономика. Аттестация рабочих мест работников культуры и искусств.</p> <p><b>Тема 27 Охрана труда и здоровья.</b></p> <p>1. Закон РБ «Об охране труда» (2008). Права работающего на</p> | 2 |  | 2 |  |
|--|--|---|--|---|--|

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  | <p>охрану труда и обязанности работодателя по обеспечению охраны труда. Понятия об опасных и вредных производственных факторах, их классификация и краткая характеристика.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Санитарно-гигиенические требования, газовому составу воздушной среды и микроклимату производственных помещений.</li> <li>3. Источники неионизирующих электромагнитных полей. Электромагнитное и биологическое действие электромагнитных полей.</li> <li>4. Мобильная телефония как источник микроволнового излучения и меры по уменьшению воздействия на организм человека.</li> <li>5. Защита от поражения электрическим током. Правила электробезопасности при эксплуатации приборов и электрических устройств. Поражающие эффекты электрического тока.</li> <li>6. Виды опасных и вредных факторов при работе на персональном компьютере их влияние на здоровье. Организация рабочего места пользователя. Способы и средства защиты от опасных и вредных факторов.</li> <li>7. Основы рационального и сбалансированного питания. Культура приёма пищи.</li> <li>8. Профилактика избыточной массы. Определение степени ожирения по индексу массы тела (ИМТ). Современные практические рекомендации в</li> </ol> |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|

|  |  |    |    |    |    |
|--|--|----|----|----|----|
|  | поддержании постоянной оптимальной массы тела.<br>9. Пищевые продукты (трансжиры, сахар, кока-кола, фастфуд, трансгенные продукты, продукты с вредными пищевыми добавками –E123, E510, E527 и др.), от которых стоит отказаться ради здоровья. |    |    |    |    |
|  | <b>Всего</b>   | 54 | 32 | 12 | 10 |

### 3.2. практикум;

**Практикум по разделам интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» составлен в соответствии с учебными программами:**

1. Типовая учебная программа по интегрированной учебной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности человека», Регистрационный № ТД-ОН. 006/ тип.от 08.07.2013г. Составители: коллектив авторов кафедры «Экология человека» БГУ и начальник отдела организации обучения населения и профессиональной подготовки МЧС РБ (Гурский В.Е., Дунай В.И., Дюбкова Т.А., Аринчина Н.Г., Жадобина Я.А., Рудковский П.Е.).

2. Учебная программа для студентов всех специальностей БГУКИ по интегрированной учебной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности человека», Регистрационный № УД-195/ уч. от 05.04.2013г. Составитель: Мархоцкий Я.Л., профессор кафедры физического воспитания БГУКИ.

На аудиторные занятия отведено 54 часа, из них: лекции – 32, практические – 10, семинарские – 12, КСР – 2 часа на учебную группу. Итоговый контроль знаний студентов – зачёт.

#### Учебный план

количества аудиторных часов по всем разделам интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» для студентов всех специальностей, предусмотренных учебным планом БГУКИ

| Учебный раздел | Наименование раздела              | Количество часов |        |         |          |
|----------------|-----------------------------------|------------------|--------|---------|----------|
|                |                                   | Всего            | Лекции | Семинар | Практика |
| I              | Защита населения и объектов от ЧС | 24               | 10     | 4       | 10       |



|     |                           |    |    |    |    |
|-----|---------------------------|----|----|----|----|
| II  | Радиационная безопасность | 8  | 6  | 2  |    |
| III | Основы экологии           | 10 | 8  | 2  |    |
| IV  | Основы энергосбережения   | 6  | 4  | 2  |    |
| V   | Охрана труда              | 6  | 4  | 2  |    |
|     | Всего                     | 54 | 32 | 12 | 10 |

**Тематический и учебно-методический план работы**  
**практических и семинарских занятий по интегрированной учебной**  
**дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» для студентов всех**  
**специальностей БГУКИ**

| Учебный раздел | № темы | Тематика занятия   | Количество часов |              |
|----------------|--------|--|------------------|--------------|
|                |        |  | семинарских      | практических |
| I              | 1      | Защита населения и объектов от ЧС природного характера   | 2                |              |
| I              | 2      | Индивидуальные и коллективные средства защиты населения от оружия массового поражения  |                  | 2            |
| I              | 3      | Определение функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем, и организма  |                  | 2            |
| I              | 4      | Травматические повреждения и кровотечения, оказание первой помощи  |                  | 2            |
| I              | 5      | Транспортировка пораженных и больных. Применение лекарственных веществ   |                  | 2            |
| I              | 6      | Оказание само- и взаимопомощи при внезапных заболеваниях и экстремальных ситуациях   | 2                |              |
| I              | 7      | Проведение реанимационных мероприятий при состояниях опасных для жизни   |                  | 2            |
| II             | 8      | Государственная программа ликвидации и минимизации последствий катастрофы на ЧАЭС в Беларуси и обеспечение радиационной безопасности населения | 2                |              |
| III            | 9      | Охрана окружающей среды и  | 2                |              |

|    |    |  |    |    |
|----|----|--|----|----|
|    |    | рациональное использование природных ресурсов Беларуси   |    |    |
| IV | 10 | Энергия и энергосберегающие технологии- основа цивилизации и культуры, способствующиездоровому образу жизни населения. | 2  |    |
| V  | 11 | Охрана труда и здоровья  | 2  |    |
|    |    | Всего...   | 12 | 10 |

**Примерная тематика контролируемых работ для самостоятельной работы студентов (КСР) по разделам интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека»**

**Раздел I. Защита населения и объектов от ЧС**

1. Силы и средства МЧС и ГО по ликвидации ЧС природного и техногенного характера.
2. Новые виды оружия массового поражения.
3. Коллективные защитные сооружения и укрытия от оружия массового поражения.
4. Индивидуальные средства защиты от оружия массового поражения.
5. Техногенные катастрофы диверсии и теракты.
6. ЧС, связанные с массовым распространением экзотических или особо опасных инфекций среди людей и животных.
7. Психологические проблемы, связанные с ЧС природного и техногенного характера.
8. Экономические и социальные последствия стихийных бедствий.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Богоявленский И.Ф. Оказание первой медицинской помощи на месте происшествия и в очаге ЧС: справочник. И.Ф. Богоявленский. – СПб. : Сервис-ресурс, 2005. – 312 с.
2. Дорожко, С.Б. Защита населения и объектов в ЧС. Радиационная безопасность: пособие. В 3ч. Ч1 Чрезвычайные ситуации и их предупреждения / С.В. Дорожко, И.В. Ролевич, Т.В. Пустовит. – Минск: Дикта, 2008. – 284 с.
3. Культура здоровья: учеб.пособие по курсу «Безопасность жизнедеятельности» / коллектив авторов кафедры охраны здоровья и защиты населения. - СПб.: Санкт-Петербургская академия культуры, 1997. – 240 с.
4. Мархоцкий, Я.Л. Основы защиты населения в ЧС: учебное пособие / Я.Л. Мархоцкий. - 3-е издание. – Минск: Выш.шк., 2010. – 206 с., ил.
5. Первая медицинская помощь населению в ЧС: пособие для студентов / В.И. Дунай [и др.]. – Минск : БГУ, 2011.-139с.

6. Первая медицинская помощь: учеб.-метод. пособие / Л.Л. Миронов [и др.]. – Минск, 2006. – 194с.

## **Раздел II Радиационная безопасность**

1. Социально-экономические и медицинские последствия Чернобыльской катастрофы в Беларуси.
2. Ядерное оружие, современные средства защиты.
3. Биологическое действие ионизирующей радиации на органы человека.
4. Детерминированные, стохастические и генетические эффекты ионизирующей радиации.
5. Формирование доз облучения населения РБ за счёт естественного радиоактивного фона и медицинских процедур.
6. Постчернобыльская деятельность в РБ по ликвидации и минимизации последствий катастрофы и обеспечения устойчивого развития.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Ильин, Л.А. Радиационная гигиена: учебник для вузов / Л.А. Ильин, В.Ф. Кириллов, И.П. Коренков. – М.: Медицина, 1999. – 380 с.
2. Мархоцкий, Я.Л. Основы радиационной безопасности населения : учебное пособие / Я.Л. Мархоцкий - 2-е издание – Минск: Выш.шк., 2014. – 224 с., ил.
3. Саечников, В.А. Основы радиационной безопасности : учебное пособие / В.А. Саечников, В.М. Зеленкевич. – Минск : БГУ, 2002. – 183 с.
4. Стожаров, А.Н. Радиационная медицина : учебное пособие/ А.Н. Стожаров [и др.]; под общ. ред. А.Н. Стожарова. - 2-е- издание, перераб. и доп. – Минск : МГМИ, 2002. – 143 с.

## **Раздел III Основы экологии**

1. Выхлопы автотранспорта и их характеристика, альтернативные виды топлива 21 века.
2. Требования, предъявляемые к качеству «Вода питьевая» согласно СанПиН РБ, рекомендациям ВОЗ и ЕС.
3. Современные методы очистки и обеззараживания питьевой воды и сточных вод.
4. Спектральный состав солнечной радиации и влияние её на жизнедеятельность флоры и фауны. Учение А.Л. Чижевского о солнечной активности.
5. Парниковые газы и повышение температуры на планете.
6. Кислотные осадки, причины образования и воздействие их на биосферу.
7. Ресурсы Мирового океана, загрязнение его и влияние на жизнедеятельность планеты.

8. Трансграничные загрязнения биосферы: смог, химический смог, ксенобиотики, антиоксиданты, нитраты, нитриты, пестициды, минеральные удобрения.
9. Демографическая ситуация и продовольственная проблема в мире и РБ.
10. Урбанизация и её последствия. Причины повышенной заболеваемости городского населения.
11. Факторы, влияющие на истончение озонового слоя и последствия этого процесса.
12. Метеотропные заболевания и геомагнитные бури.
13. Источники водоснабжения и обеспеченность пресной водой населения в Беларуси.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Карпук, В.К. Основы экологии : учебное пособие / В.К. Карпук, Е.Н. Мешечко, В.Е. Мешечко [и др.]. / под.ред. Е.Н. Мешечко. – Минск: Экоперспектива, 2002. – 376 с., ил.
2. Мархоцкий, Я.Л. Основы экологии и энергосбережения: учебное пособие / Я.Л. Мархоцкий. - Минск: Выш.шк., 2014. – 287 с., ил.
3. Михнюк, Т.Ф. Охрана труда и основы экологии: учебное пособие / А.Ф. Михнюк. – Минск, 2007. – 356 с.
4. Сергейчик, С.А. Экология: учебное пособие / С.А. Сергейчик. – Минск, 2009. – 505 с.
5. Шимова, О.С. Основа экологии и экономика природопользования: учебник / О.С. Шимова, Н.К. Соколовский. – Минск: БГЭУ, 2002. – 367 с.
6. Экология городской среды : учеб.пособие / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко, Е.Е. Григорьева [и др.] ; под общ. ред. К.Ф. Саевича. – Минск :Выш. шк., 2015. – 368 с. : ил.

#### **Раздел IV Основы энергосбережения**

1. Состояние и перспективы развития ветроэнергетики в Беларуси.
2. Солнечные энергетические установки.
3. Использование древесины как источника энергии в мире и РБ.
4. Получение тепловой и электрической энергии из твёрдых бытовых отходов.
5. Атомная энергетика и её целесообразность.
6. Бытовые и производственные энергосбережения.
7. Современные энергосберегающие лампы и электробытовые приборы, их эффективное использование.
8. Электроэнергия – основа цивилизации.
9. Альтернативные виды моторного топлива.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Директива Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 года №3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства».
2. Закон Республики Беларусь об энергосбережении. / Энергоэффективность №239-3 от 08.01.2015.
3. Мархоцкий, Я.Л. Основы экологии и энергосбережения: учебное пособие / Я.Л. Мархоцкий. – Минск: Выш.шк., 2014. – 287 с., ил.
4. Пospelова, Т.Г. Основы энергосбережения. – Минск: УП «Технопринт», 2000. – 352 с.
5. Свидерская, О.В. Основы энергосбережения : курс лекций / О.В. Свидерская. 3-е.изд. – Минск: Акад.упр. при президенте Республики Беларусь, 2004. – 294 с.

## Раздел V Охрана труда

1. Неионизирующие электромагнитные излучения, биологическое действие их на организм. Профилактика электросмога и негативного воздействия мобильной связи.
2. Профилактика шумовой и вибрационной болезни на производстве и в быту.
3. Выполнение правил и норм безопасности, соблюдение режима труда и отдыха при работе с персональным компьютером.
4. Соблюдение мер безопасности при работе в цехах с повышенным содержанием в воздухе химически опасных веществ (СО, NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, Hq), нарушением температурно-влажностного режима, не функционирующей приточно-вытяжной вентиляции, недостаточной освещённостью.
5. Профилактика профессиональной заболеваемости у работников культуры и искусств. Нормативные документы, регламентирующие охрану труда, особенно при посещении массовых обрядов и праздников.
6. Роль и значение физической культуры и спорта для профилактики и лечения профессиональных заболеваний у некоторых специализаций работников культуры и искусств.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кравченя, Э.М. Охрана труда и основы энергосбережения : учебн.пособ. /Э.М.Кравченя, Р.Н. Козёл,И.П.Свирид. – Минск: Тётра Системс, 2004. – 288 с., ил.
2. Михнюк, Т.Ф. Охрана труда: учебник для студ.тех. вузов/ Т.Ф. Михнюк. – Минск: БГУИР,
3. Об охране труда: Закон Республики Беларусь от 23 июня 2008 г. №356-3: принят палатой представителей 14 мая 2008 г.: одобрен Советом Республики 4 июня 2008 года.
4. Семич, В.П. Охрана труда при работе на персональных электронно-вычислительных машинах и другой офисной технике : практическое пособие/ В.П.Семич,А.В.Семич. – Минск,2001. – 213 с.

5. Сидоренко, А.В. Охрана труда/А.В. Сидоренко. – Минск: БГУ, 2008,-125с.

6. Челноков, А.А. Охрана труда : учебник / А.А.Челноков, И.Н. Жмыхов, В.Н. Цап ; под общ.ред. А.А Челнокова. – 2-е изд. испр. и доп. – Минск : Выш. шк.,2013. – 655с. : ил.

## **Семинарские и практические занятия**

по разделам интегрированной учебной дисциплины «**Безопасность жизнедеятельности человека**» для студентов всех специальностей БГУКИ

### **Раздел I. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций**

#### **Тема 1. Защита населения и объектов от ЧС природного характера**

Учебные вопросы семинарского занятия № 1.

1. Защита и рекомендации населению при угрозе и во время ЧС природного характера:

1.1 Геофизические (извержение вулканов, землетрясение);

1.2 Природные пожары (лесные, торфяные);

1.3 Гидрологические (наводнения – половодье, паводок, заторы, зажоры, нагоны, цунами, сели, снежные лавины);

1.4 Метеорологические и агрометеорологические (ветер-шквал, вихрь, смерч, шторм, ураган, сильный ветер, крупный град, сильный снегопад, сильный гололёд, заморозки, сильный мороз).

2. Массовые заболевания

2.1 Эпидемии;

2.2 Эпизоотии;

2.3 Эпифитотии.

#### **Основная литература и дополнения к некоторым вопросам семинарского занятия № 1.**

1. Дорожко, С.В. Защита населения и объектов от ЧС. Радиационная безопасность : пособие в 3 ч. Ч I Чрезвычайные ситуации и их предупреждение / С.В. Дорожко, И.В. Ролевич. – Минск :Дикта, 2008. – 284 с.

2. Камбалов, М.Н. Медицина экспериментальных ситуаций. Основы организации медицинской помощи и защиты населения при чрезвычайных ситуациях : учеб.-метод. пособие / М.Н. Камбалов. – Гомель, 2008. – 224 с.

3. Мархоцкий, Я.Л. Основы защиты населения в чрезвычайных ситуациях : учеб.пособие / Я.Л. Мархоцкий. – Минск. – Выш.шк., 2010. – 206 с.

4. О государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуациях: Постановление Совета Министров от 10 апреля 2001 года № 495: с изм и доп. // Нац. Реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2001. - № 40. – С. 11-27.

5. О гражданской обороне: Закон Республики Беларусь от 27 ноября 2006 года № 183-3 // Нац. Реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2006. - № 201. – С. 14-28.

6. Первая медицинская помощь: учеб.-метод. пособие / Л.Л. Миронов [и др.]. – Минск, 2006. – 194 с.

7. Первая медицинская помощь населению в чрезвычайных ситуациях: пособие для студентов / В.И. Дунай [и др.]. – Минск : БГУ, 2011. – 139 с.

8. Сподоренко, А.В. Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: курс лекций / А.В. Сидоренко. – Минск :Акад.упр. при Президенте Республики Беларусь, 2010. – 153 с.

9. Шаховец, В.В. Первая медицинская помощь в чрезвычайных ситуациях / В.В. Шаховец, А.В. Виноградов. – М, 1999. – 213 с.

## **Тема №2. Индивидуальные и коллективные средства защиты населения от оружия массового поражения**

### **Учебные вопросы практического занятия №2**

1. Защита органов дыхания:

1.1 Фильтрующие противогазы (ГП-5, ГП-5м, ГП-7 и др.); камера детская защитная (КЗД), их устройство, подбор лицевой части, назначение;

1.2 Промышленные, шланговые, изолирующие противогазы, газодымозащитный комплект (ГДЗК);

1.3 Респираторы, маски, повязки (Р-2, РПА-1, ШБ-1 «Лепесток», РУ-60М, ватно-марлевые повязки и др.).

2. Средства защиты кожи:

2.1 Общевойсковой защитный комплект (плащ, перчатки, чулки);

2.2 Летний защитный костюм (рубашка с капюшоном, брюки с чулками, перчатки, подшлемник, сумка).

3. Медицинские средства защиты и профилактики:

3.1 Индивидуальный противохимический пакет (ИПП-8, ИПП-10, ИПП-11, ИПП-12), назначение и применение;

3.2 Пакет перевязочный индивидуальный (ИПП) его назначение, правила применения.

4. Аптечки (Постановление МЗРБ №4 от 15.01.2007)

– Универсальная;

– Транспортная;

– Индивидуальная (АИ-2).

- Знать и уметь оказывать помощь в ЧС с помощью аптек.
5. Коллективные средства защиты:
    - 5.1 Стационарные убежища;
    - 5.2 Противорадиационные укрытия (ПРУ);
    - 5.3 Быстро возводимые убежища;
    - 5.4 Простейшие укрытия;
    - 5.5 Назначение, устройство, набор помещений и оборудования, правила укрытия в коллективных средствах защиты.

## **Основная литература и дополнения к некоторым вопросам практических занятий № 2**

1. Камбалов, М.Н. Медицина экспериментальных ситуаций. Основы организации медицинской помощи и защиты населения при чрезвычайных ситуациях : учеб.-метод. пособие / М.Н. Камбалов. – Гомель, 2008. – 244с.
2. Мархоцкий, Я.Л. Основы защиты населения в чрезвычайных ситуациях : учеб.пособие / Я.Л. Мархоцкий. – 3-е изд. – Минск : Выш.шк., 2010. – 206 с.
3. О гражданской обороне : Закон Республики Беларусь от 27 ноября 2006 года № 183-3 // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2006. – № 201. – С. 14 – 28.
4. О государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций : Постановление Совета Министров от 10 апреля 2001 года № 495 : с изм. и доп. // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2001. - №40. – С. 11 – 27.
5. Первая медицинская помощь населению в чрезвычайных ситуациях : пособие для студентов / В.И. Дунай [и др.]. – Минск : БГУ, 2011. – 139 с.
6. Первая медицинская помощь : учеб.-метод. пособие / Л.Л. Миронов [и др.]. – Минск, 2006. – 194 с.
7. Сидоренко, А.В. Защита населения и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность : курс лекций / А.В. Сидоренко. – Минск : Акад. упр. при Президенте Республики Беларусь, 2010. – 153 с.
8. Шаховец, В.В. Первая медицинская помощь в чрезвычайных ситуациях / В.В. Шаховец, А.В. Виноградов. – М., 1999. – 132 с.
9. Индивидуальные средства защиты органов дыхания .

### **Газодымозащитный комплект ГДЗК-У**

#### **Руководство по эксплуатации**

##### **Введение**

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, принципа действия и правил эксплуатации газодымозащитного комплекта ГДЗК-У.

1. *Назначение и описание газодымозащитного комплекта*



1.1 Газодымозащитного комплекта ГДЗК-У (далее по тексту ГДЗК-У) предназначен для защиты органов дыхания, глаз и головы человека от воздействия токсичных продуктов горения, в том числе оксида углерода, химически опасных веществ и аэрозолей в виде дыма, пыли и тумана, образующихся при пожарах, техногенных авариях и катастрофах, в других чрезвычайных ситуациях (ЧС), и применяется при содержании кислорода в окружающей среде не менее 17% объемных.

1.2 ГДЗК-У – средство защиты одноразового использования, применяется при эвакуации людей во время пожара в гостиницах, жилых и административных зданиях, больницах, сооружения с массовым пребыванием людей и других объектах, при экстренной эвакуации промышленного персонала и гражданского населения из зоны задымления, техногенной аварии и катастрофы, при аварийных ситуациях на транспорте и других ЧС, сопровождающиеся загрязнением окружающей среды вредными веществами.

1.3 ГДЗК-У предназначен для взрослых и детей старше 12 лет, в том числе имеющих очки, длинные волосы, усы или бороду. Наличие у людей бороды и усов не гарантирует герметичности по полосе обтюрации полумаски.

1.4 ГДЗК-У по виду климатического исполнения относится к исполнению У категории I размещения ГОСТ 15150-68

1.5 ГДЗК-У сохраняет свои защитные свойства при температуре окружающей среды от 0 до 60 °С и относительной влажности до 95%, а также при кратковременном воздействии температуры 200 °С в течение одной минуты.

## 2. Технические характеристики

2.1 Масса ГДЗК-У не более 800 г.

2.2 Габаритные размеры в упаковке 130 x130x130 мм.

2.3 Сопротивление дыханию ГДЗК-У при легочной вентиляции 30 дм<sup>3</sup>/мин, или постоянном потоке воздуха с объемным расходом 95 дм<sup>3</sup>/мм:

– на входе не более 800 Па;

– на выдохе не более 300 Па.

2.4 ГДЗК-У обеспечивает эффективную и надежную защиту органов дыхания в течение 30 минут от вредных веществ: оксида углерода, циан водорода, хлористого водорода, диоксида серы, аммиака, бензола, толуола, хлора, оксидов азота, фтористого водорода и фторорганических соединения, акролеина и других химически опасных веществ при концентрации в окружающем воздухе:

|                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| оксида углерода     | 6,2 г/м <sup>3</sup>  |
| циан водорода       | 2,0 г/м <sup>3</sup>  |
| хлористого водорода | 3,0 г/м <sup>3</sup>  |
| акролеина           | 1,25 г/м <sup>3</sup> |
| диоксида серы       | 1,7 г/м <sup>3</sup>  |
| гидрида серы        | 4,6 г/м <sup>3</sup>  |
| аммиака             | 1,4 г/м <sup>3</sup>  |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| бензола   | 5,0 г/м <sup>3</sup>  |
| оксидов азота                                     | 0,41 г/м <sup>3</sup> |
| фтористого водорода и фторорганических соединений | 0,89 г/м <sup>3</sup> |
| хлора   | 1,0 г/м <sup>3</sup>  |
| хлорциана   | 1,4 г/м <sup>3</sup>  |

### 3. Состав ГДЗК-У

3.1 ГДЗК-У состоит из капюшона, полумаски, клапана выдоха, фильтрующе-поглощающей коробки (далее по тексту – ФПК), оголовья, герметичного пакета из алюминизированной пленки и сумки для хранения ГДЗК-У.

### 4. Устройство и работа ГДЗК-У и его составных частей

4.1 Принцип защитного действия ГДЗК-У основан на фильтрации аэрозолей (пыли, дыма, тумана), сорбции, хемосорбции и катализе парообразных вредных веществ.

4.2 ФПК обеспечивает очистку вдыхаемого воздуха от вредных веществ.

4.3 ФПК снаряжена противоаэрозольным фильтром и поглотителями.

4.4 Капюшон и смотровое окно ГДЗК-У изготовлены из огнестойких материалов. Капюшон герметично соединен с полумаской, в которой закреплена ФПК. На полумаске закреплён клапан выдоха. ГДЗК-У имеет регулируемое оголовье, которое обеспечивает закрепление капюшона на голове и дополнительную герметизацию его по линии шеи.

### 5. Маркировка

5.1 Маркировка ГДЗК-У нанесена на капюшон, ФПК, герметичный пакет и сумку.

5.1.1 Маркировка на капюшон нанесена с изнанки в затылочной части капюшона несмываемой краской и содержит следующую информацию:

- товарный знак организации-изготовителя;
- условное обозначение изделия – «ГДЗК-У»;
- дату изготовления (месяц и четыре цифры года);
- номер партии;
- знак соответствия пожарной безопасности.

5.1.2 Маркировка на цилиндрическую поверхность ФПК наносится следующего содержания:

- товарный знак и/или условное обозначение организации-изготовителя;
- условное обозначение коробки – «ГДЗК-У»;

- номер партии;
- знак соответствия;
- дата изготовления (месяц и четыре цифры года).

5.1.3 На герметичный пакет посредством этикетки нанесена маркировка, содержащая пиктограммы (рисунки) по правилам надевания и приведения в действие комплекта ГДЗК-У, а также следующие данные:

- товарный знак организации-изготовителя;
- условное обозначение коробки – «ГДЗК-У»;
- товарный знак ГДЗК-У;
- дата истечения срока годности (месяц и четыре цифры года) или эквивалентная пиктограмма
- обозначение технических условий;
- знак соответствия пожарной безопасности;
- пиктограмма: «См. указания по эксплуатации».

Допускается товарный знак ГДЗК-У совмещать с его условным обозначением.

На герметичный пакет у места разрыва наклеены этикетки «Вскрывать только в случае пожара»!

5.1.4. На сумке с ГДЗК-У нанесены пиктограммы (рисунки) по правилам надевания и приведения в действие ГДЗК-У, а также следующие данные:

- назначение изделия;
- наименование и/или условное обозначение изделия;
- товарный знак ГДЗК-У;
- страна-изготовитель;
- дата изготовления (месяц, год) и срок хранения;
- знак соответствия пожарной безопасности;
- обозначение сертификата соответствия;
- информация о том, что ГДЗК-У запрещается использовать при содержании кислорода в окружающей среде менее 17% объемных.

## 6. Упаковка

1.1 ГДЗК-У, упакованный в герметичный пакет, вкладывают в сумку, изготовленную из винилискожи – ТР термостойкой.

1.2 В боковой карман каждой сумки с ГДЗК-У вкладывается руководство по эксплуатации.

1.3 Сумку с ГДЗК-У упаковывают, транспортируют и хранят в заводской упаковке в соответствии с ТУ 2568-031-05795731-01.

1.4 В каждый ящик с ГДЗК-У вкладывают руководство по эксплуатации и упаковочный лист. В первый ящик вкалывают паспорт на ГДЗК-У.

1.5 Упакованный ящик закрывают крышкой, забивают гвоздями и пломбируют пломбами предприятия-изготовителя. Ящик из гофрированного картона оклеивают склеивающей лентой.

## 2. *Использование по назначению*

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 ГДЗК-У применяется при содержании кислорода в окружающем воздухе не менее 17% объемных.

2.1.2 ГДЗК-У при нарушении целостности герметичного пакета комплект ГДЗК-У не пригоден к применению!

### 2.2 Подготовка ГДЗК-У к использованию.

2.2.1 Внимательно изучить пиктограммы (рисунки, надписи) на сумке ГДЗК-У.

2.2.2 Вскрыть сумку, достать пакет с ГДЗК-У, разорвать пакет по надрезу и извлечь ГДЗК-У. Сумку, пакет выбросить.

2.2.3 Надеть капюшон на голову. Длинные волосы заправить под капюшон.

2.2.4 Взявшись за ФПК, прижать полумаску к лицу так, чтобы она удобно и плотно прилегала к лицу, закрывала нос, рот и проходила по подбородочной части лица. Капюшон удобно расположить на голове, потянув его назад так, чтобы смотровое окно находилось на уровне глаз.

Подтянуть ремни оголовья за свободные концы до полного прилегания ролу маски к лицу.

Если полумаска на фиксируется, то необходимо плотно прижать ее рукой к лицу в нужном положении.

Наличие у людей бороды и усов не гарантирует герметичности по полосе прилегания полумаски!

2.2.5 Спокойно дышать и направляться к выходу. Дыхание в ГДЗК-У будет несколько затруднено.

2.2.6 ГДЗК-У снять только после выхода из загазованной атмосферы в чистую зону. Для снятия ГДЗК-У нужно потянуть язычки пряжек оголовья назад и ослабить ремни оголовья.

2.2.7 Выдыхаемый воздух может нагреваться, что считается нормальным для исправного ГДЗК-У и указывает на наличие оксида углерода в воздухе.

## 3. *Правила хранения*

3.1 Хранить ГДЗК-У следует в заводской упаковке при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 40 °С в сухих помещениях, защищенных от воздействия атмосферных осадков и грунтовых вод.

3.2 Не допускается хранение ГДЗК-У с химическими веществами (кислотами, щелочами, органическими растворителями и т.д.).

3.3 ГДЗК-У в режиме ожидания должны храниться при комнатной температуре.

3.4 Рекомендуется размещать ГДЗК-У в непосредственной близости от места пребывания людей.

#### 4. *Транспортирование*

4.1 Транспортирование ящиков с ГДЗК-У производят любым видом транспорта в крытых транспортных средствах. При этом необходимо предохранять ГДЗК-У от механических повреждений и попадания атмосферных осадков и грунтовых вод. При перевозке любым видом транспорта ящики с ГДЗК-У необходимо закрепить так, чтобы было исключено их самопроизвольное перемещение.

4.2 При погрузке и выгрузке ящики с ГДЗК-У не подвергать ударам и не бросать.

#### 5. *Гарантии изготовителя*

5.1 Организация-изготовитель гарантирует соответствие ГДЗК-У требованиям технических условий ТУ 2568-031-05795731-01 при соблюдении потребителем условий транспортирования и хранения.

5.2 Гарантийный срок хранения ГДЗК-У в упаковке организации-изготовителя – 5 лет с момента изготовления.

5.3 ГДЗК-У безопасен для здоровья человека. В процессе эксплуатации при взаимодействии вредных веществ, содержащихся в воздухе, с ингредиентами фильтрующе-поглощающей коробки и лицевой части не выделяются опасные для здоровья человека вещества.

5.4 Отработанные ГДЗК-У подлежат уничтожению на полигонах для хранения, утилизации и уничтожения промышленных отходов.

#### **Универсальная аптечка**

Инструкция по применению лекарственных средств, входящих в аптечку первой медицинской помощи универсальную (Постановление Министерства Здравоохранения Республики Беларусь № 4 от 15.01.2007г.)

1. Аммония раствор 10% 1мл №10 (фл. 10мл, 40мл) (аммиак) - при обмороке, угаре. Кусок ваты или марли смачивают раствором и подносят к носовым отверстиям на 0,5-1 сек.

2. Ацетилсалициловая кислота 0,5 №10 таблетки применяется как болеутоляющее, жаропонижающее, противовоспалительное средство по 1-2 таб. 3 раза в день после еды.

3. Бриллиантовый зеленый спиртовой раствор 1% 1мл №10 (фл. 10мл) - применяется как антисептическое и противомикробное средство при мелких повреждениях кожи.

4. Валидол 0,06 №10 – применяют как средство для снятия сердечной боли. Таблетку кладут под язык до полного рассасывания.

5. Валерианы настойка 30 мл (корвалол, валордин) применяется как успокаивающее средство при нервном возбуждении.

6. Глицерилтринитрат 0,0005 №40 (нитроглицерин) – сосудорасширяющее средство (преимущественно коронарные артерии и сосуды мозга); применяют для купирования приступов стенокардии (1 таб. помещают под язык до полного рассасывания).

7. Дротаверин 0,04 №20 (но-шпа) спазмолитическое средство, снимает боль, вызванную спазмами гладкой мускулатуры, 1 -2 таблетки 3 раза в сутки.

8. Йода спиртовой раствор 5% 1мл №10 (10мл) применяется как антисептическое, противомикробное средство для наружного применения.

9. Калия перманганат 3,0-5,0 – применяется как антисептическое средство (раствор слабо розового цвета используется для промывания ран и купания новорожденных).

10. Лоперамид 0,002 №10 (№20) противодиарейное (понос) средство, начальная доза 2 таблетки, в дальнейшем применяется по 1 таб.

11. Лоратадин 0,01 № 10 оказывает противоаллергическое, противозудное действие, применяется по 1 таб. 1 раз в сутки до еды (взрослым).

12. Магния сульфат 10,0 (20,0) оказывает успокаивающее, противосудорожное, снотворное, желчегонное» антиаритмическое и слабительное действие. Применяется на ночь или натощак по 10-30г. в 0,5 стакана воды.

13. Метамизол натрий 0,5 №10, таблетки (анальгин) оказывает анальгезирующее, жаропонижающее и противовоспалительное действие. Применяется при болях различного происхождения. По 1 таблетке 2-3 раза в день.

14. Натрия гидрокарбонат 20,0 (25,0) применяют как нейтрализующее кислоту средство при химических ожогах.

15. Нафазолин 0,1% (ксилометазолин 0,1%) раствор оказывает местное сосудосуживающее и противовоспалительное действие. По 1 -2 капли в нос.

16. Парацетамол 0,5 №10 жаропонижающее, болеутоляющее и противовоспалительное средство взрослым по 0,5г 3-4 раза в сутки.

17. Перекись водорода раствор 3% 40мл применяют как дезинфицирующее средство для промывания ран.

18. Сульфацил натрия раствор 30% 5мл (сульфацетамид натрия) оказывает антимикробное действие. Применяется наружно в виде глазных капель.

19. Утоль активированный 0,5 №10 – применяют при диспепсии, метеоризме, пищевых интоксикациях. По 1-3 таблетки 3-4 раза в день.

20. Цитрамон 0,5 №6 (№10) применяется при головной боли и как жаропонижающее средство при простудных заболеваниях.

21. Бинт нестерильный 5x10 см. – применяют как перевязочный материал.

22. Бинт медицинский стерильный 5mx10см применяют как перевязочный материал при открытых ранах.

23. Вата гигроскопическая 50,0 г. – применяется в качестве перевязочного материала.

24. Жгут кровоостанавливающий (трубка резиновая) при повреждении кровеносных сосудов (кровь алая, вытекает пульсирующей струей) наложить выше раны, оставить записку с указанием времени

наложения жгута на рану забинтовать. Жгут накладывается не более чем на 1,5 часа.

25. Лейкопластырь бактерицидный при повреждении кожи накладывается на рану. Снять защитную пленку, на рану положить марлевый тампон и приклеить.

26. Напальчник резиновый – применяется для защиты раневой поверхности пальцев рук.

27. Ножницы применяются для разрезания одежды с целью открытия зараженных участков.

28. Пипетка применяется для дозирования глазных и ушных капель.

29. Термометр медицинский максимальный применяется для измерения температуры тела.

### **Аптечка транспортных средств**

Инструкция по применению лекарственных средств, входящих в аптечку для оснащения транспортных средств  
(Постановление МЗ РБ от 15.01.2007 №4)

1. Аммония раствор 10% (аммиак) применяют при обмороке, угаре. Кусок ваты или марли смачивают раствором и подносят к носовым отверстиям на 0,5-1 сек.

2. Валидол таблетки 0,06 № 10 применяют как средство для снятия сердечной боли. Таблетку кладут под язык до полного рассасывания.

3. Глицерилтринитрат 0,0005 № 40 (нитроглицерин) сосудорасширяющее средство (преимущественно коронарные артерии и сосуды мозга); применяют для купирования приступов стенокардии (1 таб. помещают под язык до полного рассасывания)

4. Йода спиртовой раствор 5% - 1мл №10 (10 мл) (Бриллиантовый зеленый спиртовой раствор 1% - 10мл) применяют как противомикробное, обеззараживающее средство для наружного применения, смазывая рану.

5. Бинт медицинский стерильный 5м x 10см применяют как перевязочный материал при открытых ранах.

6. Бинт медицинский нестерильный 5м x 10см применяют как перевязочный материал.

7. Бинт медицинский нестерильный 5м x 5см применяют как перевязочный материал.

8. Бинт эластичный трубчатый медицинский нестерильный №1, №3, №6 применяют для закрепления повязок на предплечье, плече, голени, коленном суставе взрослых, на бедре и голове детей.

9. Вата гигроскопическая нестерильная 50г. применяется в качестве перевязочного материала.

10. Жгут кровоостанавливающий (трубка резиновая) при повреждении кровеносных сосудов (кровь алая, вытекает пульсирующей струей) наложить выше раны, оставить записку с указанием времени

наложения жгута, рану забинтовать. Жгут накладывается не более чем на 1,5 часа.

11. Лейкопластырь бактерицидный при повреждении кожи накладывается на рану. Снять защитную пленку, на рану положить марлевый тампон и приклеить.

12. Лейкопластырь 1 x 250 см закрепляет повязки на ранах.

13. Ножницы тупоконечные для разрезания одежды при оказании первой помощи.

14. Перчатки медицинские для защиты рук от неблагоприятных воздействиях.

15. Пакет гипотермический охлаждающий «Морозко» - пакет раздавить, положить на место травмы при ушибах, гематомах, при локальных ожогах положить к стерильной повязке.

16. Салфетки стерильные применяются при повреждении кожных покровов.

#### Аптечка индивидуальная АИ-2

Аптечка индивидуальная АИ-2 предназначена для профилактики и первой медицинской помощи при радиационном, химическом и бактериальном поражениях, а также при их комбинациях с травмами (рис. 7.9). Носят аптечку в кармане. В ней имеются:

*Гнездо №1:* шприц-тюбик с противоболевым средством (с бесцветным колпачком). В аптечку не вложен, выдается по решению МСГО района. Применяется при резких болях, вызванных переломами костей, обширными ожогами и ранами, в целях предупреждения шока путем введения в бедро или ягодицу (можно через одежду).

*Гнездо №2:* в АИ-2 находится профилактическое средство при отравлении ФОВ – тарен. Начало действия через 20 минут после приема. Принимать по одной таблетке по сигналу «Химическая тревога». Детям до 8 лет на один прием четверть таблетки, 8-15 лет – половину таблетки. Разовая доза тарена в 10 раз уменьшает поражающую дозу ФОВ. При нарастании признаков отравления принять еще одну разовую дозу, в последующем принять препарат через 4-6 часов. Вместо тарена или в дополнение к нему может быть использован препарат П-6. Разовая доза – 2 таблетки, обеспечивает защиту от 3-4 смертельных доз в течение 12 часов. Личный состав Вооруженных Сил и невоенизированных формирований ГО обеспечивается аптечками АИ-1, в которых находится лечебный препарат афин в шприц-тюбике в красном колпачком, используемый при отравлениях ФОВ.

*Гнездо №3:* противобактериальное средство N 2 (сульфадиметоксин) предназначается для профилактики инфекционных заболеваний после радиоактивного облучения. Принимают после облучения при возникновении желудочно-кишечных расстройств по 7 таблеток в один прием, по 4 таблетки в последующие 2 суток. Детям до 8 лет в первые сутки 2 таблетки, а



последующие 2 суток по 1 таблетке, 8-15 лет в первые сутки по 3,5 таблетки, в последующие двое – 2 таблетки.

*Гнездо №4:* радиозащитное средство N 1 (РС-1, таблетки цистамина) – обладает профилактическим эффектом при заражениях ионизирующим излучением. Фактор уменьшения дозы (ФУД) – показатель характеризующий степень снижения биологического действия радиации – при приеме РС -1 составляет 1,6. При угрозе облучения по сигналу «Радиационная опасность» или перед входом на территорию с повышенным уровнем радиации за 35-40 минут выпить 6 таблеток, запив водой. Защитный эффект сохраняется 5-6 часов. При необходимости (продолжающееся облучение или новая угроза) через 4-5 часов после первого приема выпить еще 6 таблеток. Детям до 8 лет на один прием дают 1,5 таблетки, 8-15 лет – 3 таблетки.

*Гнездо №5:* противобактериальное средство N 1 (таблетки хлортетрациклина с нистатином) предназначено для общей экстренной профилактики инфекционных заболеваний (чума, холера, туляремия, сибирская язва, бруцеллез и др.), возбудители которых могут быть применены в качестве биологического оружия. Принимать при угрозе бактериологического заражения или самом заражении (еще до установления вида возбудителя). Разовая доза – 5 таблеток одновременно, запивая водой. Повторный прием такой же дозы через 6 часов. Детям до 8 лет на один прием 1 таблетка, 8-15 лет – 2,5 таблетки. ПБС-1 может быть также применено для профилактики инфекционных осложнений лучевой болезни, обширных ран и ожогов.

*Гнездо №6:* радиозащитное средство N 2 (РС-2, таблетки йодистого калия по 0,25) предназначено для лиц, находящихся в зоне выпадения радиоактивных осадков: блокирует щитовидную железу для радиоактивного йода, поступающего вдыханием, продуктами питания и водой. Принимать по 1 таблетке натошак в течение 10 суток (в мирное время в случае аварии на АЭС принимать все время и еще 8 дней после последнего выброса). Детям 2-5 лет дают по полтаблетки, менее 2 лет – четверть таблетки, грудным – четверть таблетки только в первый день. Если начать прием в первые 2-3 часа после выпадения радиоактивного йода – защита на 90-95%, чрез 6 часов – на 50%, через 12 часов – на 30%, через 24 часа – эффекта нет.

К радиозащитным препаратам относятся:

6. Радиопротекторы (профилактические лекарственные средства, снижающие степень лучевого поражения) (цистамин в АИ-2);

7. Комплексоны – препараты, ускоряющие выведение радиоактивных веществ из организма (ЭДТА, гетацин-кальций, унитиол);

8. Адаптогены – препараты, повышающие общую сопротивляемость организма (элеутерококк, женьшень, китайский лимонник, дибазол);

9. Адсорбенты – вещества, способные захватывать на свою поверхность радиоактивные и другие вредные вещества и вместе с ними выводиться из организма (активированный уголь, адсобар, вакоцин);

10. Антигеморрагические средства (желатина, серотонин) и стимуляторы кровотечения (лейкоцетин, лейкоген, пентоксил). Препараты данной группы применяются только при оказании врачебной помощи и лечении в стационаре;

11. Стимуляторы ЦНС (индопан, бемегрид, пентоксил) – применяются при оказании врачебной помощи и лечении в стационаре.

Защита от бактериальных (биологических) средств поражения складывается из двух направлений – общей экстренной (антибиотикопрофилактика) и специальной экстренной профилактики инфекционных заболеваний (иммунизация) бактериальными препаратами (вакцины, анатоксины).

Медицинские средства защиты от СДЯВ, ОВ представлены антидотами (противоядиями) – препаратами, являющимися физиологическими антагонистами ядов. К ним относятся: афин, атропин, будаксим, тарен – против ФОВ и ФОС; амилнит (пропилнитрит), антициан, хромосон, тиосульфат натрия антидоты синильной кислоты и других цианистых соединений; унитиол – антидот люизита и мышьяксодержащих СДЯВ.

### **Тема 3. Определение функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем, терморегуляция организма**

#### **Учебные вопросы практического занятия №3**

1. Пульс и его характеристика:
  - 1.1 Места и правила определения пульса;
  - 1.2 Факторы, влияющие на частоту пульса;
  - 1.3 Физиологическая норма частоты сердечных;
  - 1.4 Понятия о патологических состояниях пульса (брадикардия, тахикардия, аритмия, наполнение, напряжения и др.).
2. Артериальное кровяное давление (АД):
  - 2.1 Понятия об АД (систолическое, диастолическое, пульсовое, низкое, оптимальное, в норме, повышенное, высокое, угрожающее).
  - 2.2 Методика определения АД и интерпретацией полученных данных.
3. Понятие о дыхании и физиологической функции дыхания (виды и типы дыхания, одышка и ее виды, физиологическая норма частоты дыхания):
  - 3.1 Методика определения частоты дыхания и интерпретация данных
4. Понятие об образовании тепловой энергии в организме человека и путях терморегуляции.
  - 4.1 Методика и способы измерения температуры тела у человека и ее нормализация.

**Основная литература и дополнения к некоторым вопросам практического занятия № 3**

1. Новая популярная медицинская энциклопедия / гл. ред. В.И. Покровский. – М. : «ООО Издательство «Энциклопедия», 2004. – 768 с.
2. Практические навыки терапевта: практич. пособ. для мед.инстит. / Г.П. Матвейков и др. : под общ.ред. Г.П. Матвейкова. – Минск, Выш.шк., 1993. – 656 с., ил.
3. Учебное пособие для подготовки медицинских сестер: под ред. А.Г. Сафонова., Медицина, 1984. – 656 с.
4. Федюкович, Н.И. Основы медицинских знаний: учеб.пособ. для учащихся 10-11 кл., общеобразоват. учеб заведений, уч-ся проф.техн. и сред. спец. учеб. заведений. – Минск :Ураджай, 2000. – 236 с.
5. Фролов, Л.А. Общий уход за пораженными и больными : учеб.пособ. / Л.А. Фролов, Я.Л. Мархоцкий. – Минск :Выш.шк., 1989. – 126 с.

## Введение

### 3.1.1 Особенности

Комплект для измерения артериального давления является неавтоматическим, механическим прибором для измерения давления, используемым на плечевой зоне. Он предоставляет достоверные результаты и превосходные эксплуатационные характеристики при экономической цене. При помощи своего современного безостановочного механизма с игольчатым клапаном и эргономичного резинового баллона, снабженного клапанами, ВРАG1-80 обеспечивает Вам точные и согласованные измерения. Кроме того, его износостойкая капроновая манжета, высококачественная опора и anerоидный измеритель давления обеспечивают согласованную работу. Весь прибор хранится в нейлоновой сумке с застежкой для портативности.

Пожалуйста, внимательно прочтите это руководство и сохраните его. Если у вас имеются дополнительные вопросы в отношении кровяного давления и его измерения, проконсультируйтесь у вашего врача.

Важные указания по самостоятельному измерению кровяного давления.

- Помните о следующем: самостоятельные измерения выполняются для контроля, а не для постановки диагноза или лечения. Обращающие на себя внимание значения кровяного давления обязательно должны быть обсуждены с врачом. Ни в коем случае не изменяйте самостоятельно прописанные вашим врачом лекарства или их дозировку, давления этим прибором должна быть обсуждена с врачом.

## 3.2 Важная информация о кровяном давлении и его измерении

### 3.2.1 Как возникает повышенное или пониженное давление?

Уровень кровяного давления определяется в особом участке мозга, так называемом центре кровообращения, и регулируется им в зависимости от ситуации путем посылки ответных сигналов по нервным путям. Для регуляции кровяного давления изменяется сила и частота сердцебиения

(пульс), а также ширина кровяных сосудов (ширина сосудов изменяется маленькими мышцами в стенках сосудов). Уровень артериального давления периодически изменяется в процессе сердечной деятельности: во время «выброса крови» (систола) значение давления максимально (систолическое значение давления), в конце фазы покоя (диастола) – минимально (диастолическое значение давления). Значения кровяного давления должны находиться в определенном нормальном диапазоне, что необходимо для предотвращения некоторых заболеваний

### 3.2.2. Какое давление является нормальным?

Кровяное давление считается слишком высоким, если в состоянии покоя диастолическое давление составляет более 90 мм ртутного столба и/или систолическое давление составляет более 140 мм ртутного столба. В этом случае рекомендуется незамедлительно обратиться к врачу. Длительное сохранение давления на таком уровне представляет опасность для вашего здоровья, так как оно вызывает прогрессирующее повреждение кровяных сосудов в вашем организме.

К врачу также следует обратиться и при слишком низком кровяном давлении, а именно при систолическом давлении менее 100 мм рт. ст. и/или диастолическом давлении менее 60 мм рт. ст. Даже если измеренные значения давления находятся в норме, рекомендуем с помощью вашего прибора регулярно контролировать свое кровяное давление, чтобы своевременно распознать возможные отклонения давления и предпринять необходимые действия.

Если вы проходите курс лечения по регулированию кровяного давления, регулярно выполняйте измерения кровяного давления в определенные часы и записывайте их в журнал. Впоследствии покажите эти записи вашему врачу. Ни в коем случае не изменяйте самостоятельно на основе результатов измерения давления, прописанные вашим врачом медикаменты или их дозировку.

Таблица 3.1 значений артериального давления крови (в единицах mmHg) согласно классификации Всемирной Организации Здравоохранения:

| Диапазон                    | Систолическое давление | Диастолическое давление | Меры                     |
|-----------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Гипотония                   | ниже 100               | ниже 60                 | Обратитесь к врачу       |
| Нормальный диапазон         | между 100 и 140        | между 60 и 90           | Самостоятельный контроль |
| Умеренная гипертензия       | между 140 и 160        | между 90 и 100          | Обратитесь к врачу       |
| Гипертензия средней тяжести | между 160 и 180        | между 100 и 110         | Обратитесь к врачу       |
| Тяжелая                     | выше 180               | выше 110                | Немедленно               |

|            |  |  |                    |
|------------|--|--|--------------------|
| гипертония |  |  | обратитесь к врачу |
|------------|--|--|--------------------|

### Прочие указания

- Если значения давления, измеренные в состоянии покоя, не являются необычными, а в состоянии физического или душевного переутомления вы наблюдаете чрезмерно повышенные значения, это может указывать на наличие так называемой артериальной лабильной гипертонии. В любом случае, обсудите результаты с Вашим врачом

- Если при правильном измерении артериального давления диастолическое кровяное давление составляет более 120 мм рт. ст., необходимо незамедлительно вызвать врача.

*3.2.3. Что делать, если регулярно определяется повышенное или пониженное кровяное давление?*

а) Обратитесь к врачу.

б) Повышенные значения артериального давления (различные формы гипертонии), наблюдаемые в течение некоторого периода, связаны с существенными опасностями для здоровья. Повышенное давление оказывает негативное влияние на кровеносные сосуды, которые подвергаются опасности повреждения в результате отложений в стенках сосудов (атеросклероз). Это может привести к недостаточному кровоснабжению важных органов (сердца, мозга, мышц). Кроме того, возникают нарушения в структуре сердца.

в) Повышенное артериальное давление может быть вызвано множеством причин. Различают часто встречаемую первичную (эссенциальную) гипертонию и вторичную гипертонию. Вторичная гипертония может приводить к неправильной работе органов. В отношении возможных причин повышенного давления проконсультируйтесь у Вашего врача.

г) Чтобы предупредить и снизить повышенное кровяное давление, можно произвести некоторые изменения образа жизни. Эти изменения должны стать частью вашего образа жизни, и к ним относятся:

*1) Привычки в отношении питания*

- Стремитесь поддерживать нормальный вес, соответствующий Вашему возрасту, как предписал Ваш врач. Снижайте избыточный вес!

- Избегайте чрезмерного потребления поваренной соли. (Многие консервированные продукты содержат много соли).

- Избегайте потребления жирной пищи. (Консервированные продукты часто являются жирными).

*2) Имеющиеся заболевания*

Последовательно, в соответствии с предписаниями врача, выполняйте лечение имеющихся заболеваний, например:

- сахарного диабета (Diabetesmellitus)

- нарушений жирового обмена

- подагры

*3) Привычки*

- Полностью откажитесь от курения

- Ограничьте потребление алкоголя
  - Ограничьте потребление кофеина (кофе, чай, шоколада и т.д.)
- 4) *Физическое состояние организма*
- Предварительно пройдя врачебное обследование, регулярно занимайтесь спортом.
  - Отдавайте предпочтение нагрузкам на выносливость и избегайте силовых видов спорта.
  - Не допускайте полного изнеможения.
  - Если у Вас имеются какие-либо заболевания и/или если Вы старше 40 лет, перед началом занятий спортом обратитесь к врачу. Он поможет Вам разработать подходящую для Вас программу упражнений.
  - Освободите левую руку от одежды. Не закатывайте рукав, т.к. он сдавит вашу руку и это приведет к неточности при измерении.
  - Измеряйте давление всегда на одной и той же руке (обычно левой).
  - Старайтесь выполнять измерения регулярно в одно и то же время суток, так как кровяное давление изменяется по ходу дня.

### **3.4 Выполнение измерения**

#### *3.4.1. Передизмерением.*

Непосредственно перед измерением кровяного давления избегайте приема пищи, курения и всевозможных прочих усилий. Все эти факторы влияют на результаты измерений. Лучше всего посидите в кресле приблизительно 10 минут в спокойной обстановке, чтобы снять внутреннее напряжение.

#### *3.4.2. Часто совершаемые ошибки.*

Примечание: Для получения сравнимых результатов измерения всегда требуются одинаковые условия! Обычно это условия покоя.

Каждое напряжение пациента, например, упор на руку, может повысить кровяное давление. Уделите внимание тому, чтобы тело было приятно расслаблено, и не напрягайте во время измерения мускулы на измеряемой руке.

Убедитесь, что точка входа воздушной трубки в манжету располагается над локтевой ямкой и находится на уровне сердца. Если эта точка находится выше уровня сердца на 15 см, прибор покажет значение верхнего давления примерно на 10 мм рт.ст. ниже истинного значения вашего давления и наоборот.

Выбор правильного размера манжеты является важным условием, которое может повлиять на точность измерения. Размер манжеты зависит от объема (радиуса) вашего плеча руки, измеренного в центре. Предупреждение. Используйте только клинически апробированную оригинальную манжету!

Свободно или криво одетая манжета может являться причиной неправильных показаний.

#### *3.4.3. Наложение манжеты.*

а) Оберните манжету вокруг левой руки так, чтобы трубка была направлена к нижней части руки.

б) Наложите манжету на руку, как показано на рисунке. Убедитесь, что нижний край манжеты находится на расстоянии приблизительно 2 - 3 см выше локтевого сгиба и что резиновая рубка выходит из манжеты с внутренней стороны руки.

в) Затяните свободный конец манжеты и застегните манжету на «липучку».

г) Она должна быть затянута на плече, но не слишком тесно. Любую одежду, которая ограничивает руку (например, свитер), следует снять.

д) Положите руку на стол (ладонью вверх) так, чтобы манжета находилась на уровне сердца. Убедитесь, что трубка не перекручена.

*Примечание:*

Если невозможно надеть манжету на левую руку, ее можно разместить и на правой. Однако все измерения должны проводиться на одной и той же руке.

*3.4.4. Процедура измерения*

Установите рабочую часть стетоскопа под манжету. Рабочая часть стетоскопа не должна устанавливаться на манжету или в нее, он должен быть расположен либо под манжетой, либо на 1-2 см ниже манжеты. Рабочая часть стетоскопа считается установленной правильно тогда, когда тон Короткова слышен как самый сильный («громкий»). Удостоверьтесь, что рабочая часть стетоскопа находится в контакте с кожей и расположена выше плечевой артерии. Правильно вставляйте наушники для проверки тона Короткова во время измерения.

Перед использованием стетоскопа удостоверьтесь в отсутствии трещин в мембране, наушниках и трубке. Неправильная установка или повреждение стетоскопа вызовут искажение тона или плохую передачу тона, что приведет к неточным измерениям.

*Накачивание манжеты*

Закройте воздушный клапан, расположенный на резиновом баллоне повернув винт по часовой стрелке. Не затягивайте слишком туго. Сжимайте резиновый баллон в руке равномерно до тех пор, пока указатель датчика не превысит на 30 мм рт.ст. Ваше обычное систолическое давление. Если Вы не уверены в этой величине, сперва накачайте манжету до давления 200 мм рт.ст.

*Измерение систолического артериального давления*

Медленно откройте воздушный клапан, поворачивая винт против часовой стрелки, и держите рабочую часть стетоскопа над плечевой артерией. Для получения точных показаний важна правильная скорость выпуска воздуха из манжеты, поэтому Вам следует начать и использовать в дальнейшем скорость выпуска воздуха 2-3 мм рт.ст./с или опускаться на одно или два деления на датчике при каждом сокращении сердца. Вам не следует допускать, чтобы манжета оставалась накачанной дольше, чем это необходимо. Когда манжета начинает выпускать воздух, Вы должны внимательно слушать тоны через стетоскоп. Заметьте показание на датчике, как только Вы услышите четкий, ритмичный стук или биение, то значение является

величиной систолического артериального давления. Слушайте внимательно и ознакомьтесь с тоном сердечных сокращений (Короткова).

*Измерение диастолического артериального давления*

Позволяйте давлению падать при той же скорости выпуска воздуха. Когда достигнуто значение диастолического артериального давления, звук биения перестает быть слышимым. Полностью выпустите воздух из манжеты. Снимите манжету с руки и извлеките наушники стетоскопа из ушей.

*Запись произведенных измерений*

Повторите измерения как минимум два раза. Не забудьте записать свои измерения, а также время и дату измерения сразу же после проведения измерений. Подходящим временем измерения является утро, сразу после сна или непосредственно перед ужином.

Помните, что только Ваш терапевт имеет квалификацию, достаточную для того, чтобы интерпретировать показания Вашего артериального давления.

**ПРИМЕЧАНИЕ.** Не следует повторять измерения одно за другим через короткий промежуток времени, так как результаты измерения от этого искажаются. Прежде чем повторять измерение, выждите 1 минуту сидя или лежа.

*Прочие возможные неисправности и методы их устранения*

Если во время использования устройства имеют место проблемы, необходимо проверить следующие моменты и предпринять соответствующие меры в случае необходимости:

| Неисправность   | Средство устранения  |
|---|--|
| Плохая передача тона, искажения или посторонний шум.                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверьте, не забились ли наушники и не являются ли они треснутыми. Если нет, удостоверьтесь, что они плотно прилегают и не изношены.</li> <li>2. Проверьте, не имеет ли трубка трещин и не перекручена ли она.</li> <li>3. Проверьте, не имеется ли трещин в крышке и мембране рабочей части стетоскопа.</li> <li>4. Удостоверьтесь, что рабочая часть стетоскопа находится в надлежащем контакте с кожей и располагается над плечевой артерией во время измерения. Во избежание неточных измерений, прочистите или замените неисправные детали.</li> </ol> |
| При накачивании манжеты резиновым баллоном давление не увеличивается. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Удостоверьтесь, что клапан закрыт</li> <li>2. Удостоверьтесь, что манжета правильно подсоединена к резиновому баллону и манометру.</li> <li>3. Проверьте, не имеют ли манжета, трубка и резиновый баллон утечек. При обнаружен и неисправности замените неисправные детали.</li> </ol>   |
| Скорость выпуска воздуха не может быть установлена на 2-3 мм рт.      | Отсоедините клапан от «груши» для того, чтобы проверить, не имеется ли препятствий для воздуха внутри клапана. Удалите препятствия и повторите   |



|  |                  |   |
|--|------------------|---|
| столба/с<br>регулюровки<br>выпуска воздуха.                            | путем<br>клапана | попытку снова. Если клапан не работает должным образом, замените его во избежание получения неточных результатов измерений.   |
| В состоянии<br>указатель не находится на<br>отметке 0 +/- 3 мм рт .ст. | покоя            | 1. Удостоверьтесь, что при проверке установки нуля клапан полностью открыт.<br>2. Если отклонение от нулевого значения превышает 3 мм рт. столба, обратитесь к торговой организации для повторной калибровки манометра. |

### Прочие указания

Уровень артериального давления подвержен колебаниям даже у здоровых людей. Следовательно, является важным, чтобы сравниваемые между собой измерения всегда производились в одних и тех же условиях (отдыха)!

Если, тем не менее, в приборе для измерения кровяного давления возникли неполадки технического характера, просим обратиться в торговую организацию или аптеку, в которой вы приобрели прибор. Ни в коем случае не пытайтесь самостоятельно ремонтировать прибор! В случае самостоятельного вскрытия прибора гарантия утрачивает силу!

## 3.5 Измерение температуры тела

### 3.5.1 Термометр и обращение с ним

Для измерения температуры тела используют специальный медицинский термометр. Он представляет собой стеклянный футляр, в суженном конце которого имеется резервуар с ртутью. От резервуара, а всю длину термометра отходит тонкая капиллярная трубка. Капилляр закреплен на металлической пластинке – шкале, градуированной от + 34 °С до 42 °С с делениями в десятые доли градуса.

Капилляр между резервуаром и шкалой имеет сужение. При нагревании резервуара увеличивается объем ртути, которая, преодолевая сужение, проникает в капилляр и устремляется вверх. Наличие сужения препятствует обратному поступлению ртути в резервуар, поэтому термометр фиксирует максимальную температуру и называется "максимальным".

Термометры хранят в широкогорлом сосуде (банке, стакане), заполненном наполовину дезинфицирующим раствором. Используют тройной раствор (на 1 л дистиллированной воды 15 г гидрокарбоната натрия, 20 мл формалина, 3 г карболовой кислоты), 2 % -й раствор карболовой кислоты, 1 % -й раствор сулемы или 70° этиловый спирт. На дно сосуда кладут слой ваты, в который упираются резервуары термометров. На верхние их концы надевают резиновые колпачки, препятствующие выскользыванию влажного термометра при встряхивании. Этот метод используется при массовом поступлении больных и пораженных.

В обычной же повседневной медицинской практике после измерения температуры термометры помещают в 2 % раствор хлорамина на 5 минут,

затем обмывают проточной водой, вытирают насухо и хранят в чистой склянке (стакане).

### **3.5.2 Время, место и методика измерений температуры тела.**

Перед измерением температуры термометр встряхивают, вытирают насухо и проверяют уровень ртутного столба. Температура тела неодинакова на различных участках кожи.

Измерение температуры в подмышечной впадине в паху должно продолжаться 10 мин., в прямой кишке – 5 мин. За этот срок термометр фиксирует максимальную температуру. Утреннее измерение ее производят между 6-7 час., вечером – 17-18 час.

Не следует утром ставить термометры, не разбудив больного, в таком случае термометр может выскользнуть и разбавиться в постели. Перед постановкой термометра необходимо насухо протереть подмышечную впадину во избежание заниженных показаний уровня температуры. Термометр необходимо плотно прижать, приведя согнутую в локтевом суставе руку и положив предплечье на грудь. Если больные беспокойны или находятся в бессознательном состоянии, медицинская сестра обязана стоять около больного и поддерживать его руку. Ставя термометр следует убедиться, что вблизи нет ни грелки, ни пузыря со льдом; что в зоне измерения температуры нет местного воспалительного процесса, ибо все это может извратить показатели температуры. Для измерения температуры в прямой кишке предварительно ставят очистительную клизму, укладывают больного на бок и вводят обильно смазанный вазелином термометр, закрепляют пластырем к бедру. После измерения термометр моют и дезинфицируют.

Каждому больному дают продезинфицированный и насухо протертый термометр. Данные измерения температуры медицинская сестра заносит в температурный лист карты (истории) стационарного больного. Фамилии лихорадящих больных заносятся в список тяжелобольных, поступают лечащему врачу и в справочный стол при приемном отделении больницы.

В настоящее время выпускаются термометры в пластмассовом футляре, а также электротермометры и приборы, мгновенно фиксирующие точную температуру и графически вычерчивающие ее.

### **3.6 Цифровая и графическая регистрация температуры тела.**

Температурный лист – важный медицинский документ, который включает в себя Ф.И.О. больного и ведущие показатели состояния больного и их динамику (дни заболевания и измерения температуры, пульса и дыхания). Каждый день (квадрат) листа имеет две половины для отметки утренней и вечерней температуры. По горизонтали, с левого края листа, отмечаются графы для показателей высоты температуры, частоты пульса и дыхания.

При вычерчивании температурной кривой сначала находят вертикальный столбик, соответствующий данному числу и времени (утро, вечер), затем горизонтальный, соответствующий температуре больного. В той клетке, где оба столбика перекрещиваются, ставят точку. Таким образом, полученные точки в течение нескольких дней соединяются прямыми линиями и получают температурную кривую. Многим заболеваниям присущи характерные температурные кривые.

Аналогичным образом вычерчивают кривые пульса и дыхания.

### **3.6.1 Уход за больным при ознобе, лихорадке и кризисе**

Лихорадящие больные нуждаются в тщательном уходе за ними и наблюдении. Повышение температуры в начале болезни обычно сопровождается потрясающим ознобом: ощущением холода, дрожанием мышц, рук и челюстей, синюшностью конечностей. Вызывается это тем, что кожные сосуды резко суживаются, кровь поступает ко внутренним органам. При этом больного следует уложить в постель, укрыть, согреть грелками, дать горячее питье.

При лихорадке, кроме нарушения терморегуляции, наблюдается нарушение деятельности всех органов и систем\*. Вначале нарушается обмен веществ, повышается сгорание, а вследствие понижения аппетита и ослабление функции органов пищеварения, уменьшается поступление питательных веществ в организм, при этом сгорают углеводы печени, жиры из жировой клетчатки, белки подвергаются распаду. Больной во время высокой лихорадки обезвоживается и истощается.

Для восполнения потерь организма и повышения его сопротивляемости больных следует кормить высококалорийной полужидкой и жидкой пищей. Ее дают 6-7 раз в сутки, используя для этого вечернее и даже ночное время.

В пищевом рационе лихорадящих больных должно быть достаточное количество витаминов С, А, овощей. Фруктовых и ягодных соков, настоев из шиповника. Благоприятное действие оказывает употребление минеральных вод и молока.

В период высокой лихорадки в организме больного скапливаются продукты промежуточного обмена, выведение которых уменьшается вследствие снижения функции почек. При этом особое значение приобретает введение в организм большого количества жидкости, которая способствует уменьшению концентрации вредных веществ в крови и обеспечивает энергичное выведение ишakov не только почками, но и через кожу и слизистые оболочки. Ограничение в диете поваренной соли усиливает мочеотделение. Для предотвращения образования песка и камней в моче выводящих путях при лечении лихорадочных больных сульфаниламидными препаратами рекомендуют обильное щелочное питье. Во время лихорадки в тяжелых случаях у больных появляется бред. В связи с чем больных обеспечивают индивидуальным сестринским постом, кровати оборудуют боковыми сетками.

У лихорадочных больных отмечается сухость слизистых оболочек полости рта, губ и языка, покрывающегося налетом, и появляются трещины на губах и языке. Их смазывают вазелином, глицерином или 5% раствором буры с глицерином. Прокипяченный шпатель, пинцет, стерильные марлевые или ватные шарики укладывают на стерильный лоток. Берут пинцетом ватный шарик, обильно увлажняют его лекарством, больному предлагают открыть рот, о помощью шпателя выявляют пораженное место слизистой оболочки полости рта и к нему прижимают ватный шарик. Смазывание повторяют свежими шариками в зависимости от количества пораженных мест.

Язык перед смазыванием протирают ватным шариком, смоченным в 2% растворе гидрокарбоната натрия, в 0,9% изотоническом растворе хлорида натрия и снимают с него налет. В зависимости от состояния больного, полость рта можно орошать 3% раствором перекиси водорода, слабым раствором перманганата калия, 2-5% раствором буры.

При резком падении температуры – кризисе – необходимо, кроме проводимых мероприятий, проводить смену влажного белья, вводит. сердечные (камфору, кофеин) и симптоматические средства. Ножной конец кровати больного должен быть поднят. Показаны внутривенное или подкожное введение изотонического раствора хлорида натрия, 5% раствора глюкозы, капельно, дача увлажненного кислорода, горячего чая (кофе).

### **3.7 Понятие об одышке, удушье, асфиксии**

Нарушение частоты, глубины и ритма дыхания называется одышкой. Легочная одышка по своему характеру может быть инспираторной, экспираторной и смешанной.

При инспираторной одышке затруднен вдох (называется вдыхательной). Она бывает при наличии механического препятствия в верхних дыхательных путях. При сильном сужении дыхательных путей вдох становится громким, появляется звук присасывания воздуха – стридор.

Экспираторная одышка, при которой затруднен выдох, зависит как от спазма бронхов (бронхиальная астма, бронхиолит), так и от уменьшения эластичности легочной ткани (эмфизема легких).

При смешанной одышке, которая сопровождается учащением дыхания, затруднен как вдох, так и выдох. Наблюдается при воздействии токсических веществ на дыхательный центр (уремия), а также при ряде заболеваний (плеврите, пневмотораксе, воспалении легких, отеке легких и др.).

Различают и другие виды одышки. При значительных физических нагрузках наблюдается физиологическая одышка. Эта одышка сопровождается усилением частоты и глубины дыхания, что связано с необходимостью значительного поступления кислорода в организм.

Патологическая одышка наблюдается при заболеваниях легких, сердца, малокровии и др.

Резко выраженная одышка, возникающая внезапно (приступом) называется удушьем (при спазме голосовых связок, закупорке крупной ветви легочной артерии и др.).

Удушье, возникающее приступами, называется астмой, примером может служить бронхиальная астма, при которой внезапно наступает спазм бронхов, что приводит к резкому затруднению выдоха.

Легочная одышка наблюдается при различных заболеваниях. Особенно тяжелая одышка развивается при быстро наступающем спонтанном пневмотораксе.

Сочетания различной степени ритма, частоты и глубины дыхания приводит к характерным типам расстройств дыхания. Дыхание Чейн-Стокса – правильное чередование периодов постепенного нарастания и убывания частоты и глубины дыхания с паузами длительностью в 40-50 с. (Рис. 3.4)

Дыхание Биота отличается паузами, которые появляются через несколько вдохов. Эти дыхательные паузы бывают различно! продолжительности до 30с. и больше (при опухолях мозга, менингите, кровоизлиянии в мозг).

Дыхание Куссмауля – это замедленное и глубокое шумное дыхание (встречается при диабетической коме и уремии).

Для облегчения дыхания при одышке следует освободить грудную клетку от стесняющей одежды и тяжелых одеял; придать полусидячее положение в постели; увеличить доступ свежего воздуха путем проветривания помещения; дать кислород.

Асфиксия – полная остановка дыхания. Причинами могут быть различные факторы:

#### I. Механические препятствия

- попадание воды в дыхательные пути,
- западение языка,
- попадание рвотных масс в дыхательные пути,
- попадание в дыхательные пути инородных тел и др.

#### II. Паралич дыхательного центра, обусловленный -

- электроtraвмой,
- угарным газом,
- воздействием ОВ и др.

Для восстановления дыхания необходимо:

- устранить причину, вызвавшую остановку дыхания,
- провести искусственное дыхание,
- наладить длительное вдыхание 40-50 % воздушно-кислородной смеси,
- при угнетении дыхательного центра угарным газом (СО) вначале необходимо дать карбоген (95 % O<sub>2</sub> и 5 % СО<sub>2</sub>), а затем воздушно-кислородную смесь,

- в случае воздействия электрического тока или 0В вначале следует прекратить действие электротока (отсоединить пострадавшего от источника электрического тока), 0В и тут же перейти к искусственному дыханию и введению кислорода.

## **Тема 4. Травматические повреждения и кровотечения, оказание первой помощи**

### **Учебные вопросы практического занятия №4**

1. Виды ран и их обработка
2. Ушибы, вывихи, растяжения (мышцы, связки, суставы), переломы костей, транспортная иммобилизация
3. Синдром длительного сдавливания (краш-синдром)
4. Кровотечения опасные для жизни, выбор способа и метода остановки кровотечения
5. Остановка артериального кровотечения:
  - 5.1 Пальцевое прижатие магистральной артерии
  - 5.2 Наложение тугей повязки;
  - 5.3 Фиксация конечности в положении максимального сгибания;
  - 5.4 Наложение кровоостанавливающего жгута или закрута;
  - 5.5 Придание возвышенного положения конечности. Особенности остановки кровотечения из носа и изо рта
6. Применение средств для остановки внутреннего кровотечения физическими, химическими, биологическими методами и способами.

### **Основная литература и дополнения к некоторым вопросам практического занятия № 4**

1. Богоявленский, И.Ф. Оказание первой медицинской, первой реанимационной помощи на месте происшествия в очагах чрезвычайных ситуаций: справочник / И.Ф. Богоявленский. – СПб. : Сервис-ресурс, 2005. – 312 с.
2. Булай, П.И. Первая помощь при травмах, несчастных случаях и некоторых заболеваниях. Краткий справочник, изд. 3-е, доп. – Минск : Беларусь, 1989. – 78 с., ил.
3. Дядичкин, В.П. Медицинская помощь при травмах: учеб.пособ. для вузов. – изд. 2-е, перераб. и доп. – Минск : Выш. шк., 1981. – 240 с., ил.
4. Первая медицинская помощь: учеб.-метод. пособие / Л.Л. Миронов [и др.]. – Минск, 2006. – 194 с.
5. Первая помощь при несчастных случаях. Медицинский справочник. – СПб. : Герцион, 1995. – 240 с., ил.

6. Первая медицинская помощь населению в чрезвычайных ситуациях :пособ. для студентов / В.И. Дунай [и др.]. – Минск : БГУ, 2011. – 139 с.

7. Соколов, К.Н. Основы ухода за терапевтическими пациентами : учеб.пособ. / К.Н. Соколов. – Гродно, 2016. – 252 с.

8. Шаховец, В.В. Первая медицинская помощь в чрезвычайных ситуациях / В.В. Шаховец, А.В. Виноградов. – Минск, 1999. – 56 с.

#### 4.1 Ранения

Вызванные механическим воздействием повреждения тканей, сопровождающиеся нарушением целостности кожи или слизистых оболочек, принято называть ранами. В зависимости от механизма травмы и характера ранящего предмета различают резаные, колотые, рубленые, укушенные, ушибленные, огнестрельные и другие раны.

Резаные имеют ровные края, сильно кровоточат и в меньшей мере подвергаются инфицированию.

Колотые характеризуются небольшой зоной повреждения тканей, но могут глубоко проникать и повреждать жизненно важные органы.

Рубленые окружены травмированными, часто разможженными тканями. Укушенные наносят чаще всего собаки, реже – дикие животные. Раны неправильной формы, загрязнены слюной животных. Особенно опасны они после укуса бешеных животных.

Ушибленные раны возникают под воздействием тупого ранящего орудия большой массы или обладающего большой скоростью. Такие ранения характерны для землетрясения, смерчей, ураганов, автомобильных катастроф. Их форма неправильная, края неровные. Обычно сильно загрязнены, что в сочетании с наличием в ране большого количества омертвевших ушибленных тканей делает их особенно опасными в отношении развития раневой инфекции. Их разновидностью являются рваные и рвано-ушибленные раны.

Огнестрельные ранения, как правило, характеризуются обширными разрушениями мягких тканей и костей.

Раны могут быть поверхностными или проникающими в полость черепа, груди, живота. Проникающие представляют особую угрозу для жизни.

Основными признаками являются боль, зияние и кровотечение. Часто при ранениях отмечается и нарушение функции поврежденного органа. В зависимости от вида ран перечисленные признаки выражены в различной степени. Глубокие и проникающие ранения во многих случаях сопровождаются повреждениями костей, суставов, кровеносных сосудов, нервов и внутренних органов.

Все раны, кроме операционных, считаются инфицированными. Микробы, попадающие в рану вместе с ранящим предметом, землей, с

одежды, из воздуха и при прикосновении руками, могут вызвать гнойное и рожистое воспаление, столбняк и газовую гангрену.

Первая медицинская помощь при ранениях заключается в наложении стерильной повязки на рану. При наличии сильного кровотечения прежде всего осуществляют его остановку. Для обеспечения доступа к ране, с соответствующей области тела пострадавшего, снимают одежду или обувь, при необходимости разрезают ее. Свободнолежащие на раневой поверхности обрывки одежды или другие инородные тела осторожно удаляют, не касаясь при этом поверхности раны. Если же инородные тела прилипли или глубоко внедрились в ткани, извлекать их не следует, так как это может усилить кровотечение, а также привести к дополнительному инфицированию раны. Не следует применять различные мази.

При возможности кожу вокруг раны обрабатывают спиртом или 5% -м раствором йода. После этого приступают к наложению повязки. Она представляет собой перевязочный материал, как правило, стерильный, которым закрывают рану. Сам процесс наложения повязки называют перевязкой. Повязка состоит из двух частей: стерильная салфетка или ватно-марлевая подушечка, которой непосредственно закрывают рану и материал, которым их закрепляют. Удобно пользоваться пакетом перевязочным (Рис.4.1). Он состоит из бинта и одной или двух ватно-марлевых подушечек, завернутых в вошеную бумагу, целлофан или прорезиненную ткань. При наложении повязки пакет вскрывают, ватно-марлевую подушечку прикладывают к ране той поверхностью, которой не касались руками. Подушечку прикрепляют бинтом, конец которого закрепляют булавкой или завязывают.

а – вскрытие наружного чехла по надрезу, б – извлечение упаковки, в – перевязочный материал в развернутом виде (1 – конец бинта; 2 – подушечка неподвижная; 3 – цветные нитки; 4 – подушечка подвижная; 5 – бинт; 6 – скатка бинта).

При отсутствии пакета можно приложить к ране несколько стерильных салфеток, накрыть их стерильной ватой и прибинтовать. В качестве подручных средств используют различные чистые ткани, лучше хлопчатобумажные. При наложении повязок необходимо придерживаться следующих основных правил. Оказывающий медицинскую помощь должен: находиться лицом к пострадавшему, чтобы, ориентируясь по выражению его лица, не причинять ему 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, обычно по ходу часовой стрелки, перекрывая каждый предыдущий ход наполовину; конечности бинтовать с периферии, оставляя свободными кончики неповрежденных пальцев; если не требуется давящая повязка для временной остановки кровотечения, накладывать ее не очень туго, чтобы не нарушалось кровообращение в поврежденной части тела, но и не очень слабо, иначе она



сползет (при наложении слишком тугой на конечности вскоре появляются посинение и отек); при закреплении конца повязки узлом он должен находиться на здоровой части, чтобы не беспокоить пострадавшего.

В зависимости от места ранения при оказании первой медицинской помощи используют различные виды повязок.

**Повязки на теменную и затылочную области выполняются в виде "уздечки".**

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.

**На волосистую часть головы накладывают повязку в виде чепца.** Кусок бинта длиной, примерно 0,5 метра кладут на темя, его концы (завязки) 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 области, пока не закроют всю волосистую часть головы. Концы завязок закрепляют узлом под подбородком.

**Повязку на глаз** (рис. 17) также 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.

**На нос, губы, подбородок, а также на все лицо удобно накладывать пращевидную повязку.** Ее ширина должна быть достаточной, чтобы закрыть всю поврежденную поверхность, длина – около полугора окружностей головы. С двух сторон разрезают повязку вдоль, оставив середину целой, например, по размеру подбородка. На рану накладывают стерильную салфетку, затем неразрезанную часть повязки, концы которой перекрещивают и завязывают сзади.

Круговая повязка, при которой ходы бинта ложатся один на другой, прикрывая каждый предыдущий ход целиком, применяется для закрытия небольшой раны в области лба, на шее, плече, запястье, нижней трети голени и т.п.

**Спиральная повязка** начинается с двух-трех круговых ходов, а затем оды бинта идут спирально, прикрывая каждый предыдущий на две трети. 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 метра, который кладут на лево-надплечье 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. Она представляет собой спиральную повязку с перегибами. Ее накладывают на бедро, на большой палец.

**Крестообразная или восьмиобразная повязка**, названная так по ходам бинта, описывающим восьмерку, удобна при бинтовании суставов, затылка, шеи, кисти, груди.

При проникающих ранениях груди нарушается целостность плевры, плевральная полость заполняется воздухом, и развивается пневмоторакс. При некоторых ранениях, например, ножевых и осколочных, может сохраниться постоянное сообщение плевральной полости с атмосферой. Такое состояние называют открытым пневмотораксом. В области раны слышны хлопающие, чмокающие звуки, возникающие при вдохе и выдохе. На выдохе усиливается кровотечение из раны, кровь пенится. При оказании первой медицинской помощи при такой ране 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 (по типу компресса) накладывают непроницаемый для воздуха материал: клеенку, полиэтиленовый пакет, оболочку перевязочного пакета, лейкопластырь. Края воздухонепроницаемого материала должны выходить за края ватно-марлевой подушечки или салфеток, накрывающих рану. Герметизирующий материал укрепляют бинтовой повязкой. Транспортировать пострадавшего необходимо в положении полусидя.

При небольших ранах, ссадинах быстро и удобно использовать пластырные повязки. Салфетку накладывают на рану и закрепляют ее полосками лейкопластыря. Бактерицидный лейкопластырь, на котором имеется антисептический тампон, после снятия защитного покрытия прикладывают к ране и наклеивают к окружающей коже.

Для удержания перевязочного материала или для подвешивания поврежденной руки часто используют косыночные повязки. Нередко такая повязка является более надежной, несмотря на простоту ее наложения. Раневую поверхность закрывают стерильной салфеткой или чистой тканью, которые затем фиксируют косынкой. Повязку удобно применять при ранении головы, груди, промежности, локтевого, коленного и голеностопного суставов, кисти и стопы (рис. 21).

При наложении косыночной повязки на кисть косынку раскладывают, кладут на нее поврежденную кисть, один из концов косынки завертывают на тыльную поверхность, а два других завязывают.

При обширных ранениях используют контурные повязки. Их изготавливают в виде корсета, кольчуги, трусов из специальных ватно-марлевых заготовок. Подобную повязку можно сделать и из хлопчатобумажных тканей, простыней и других подручных средств. Кусок ткани разрезают с двух противоположных сторон в продольном направлении,

получая таким образом тесемки для закрепления повязки. Размер повязки подбирают с учетом области ранения. Рана закрывается салфетками, затем подготовленным куском ткани, который фиксируется тесемками.

Сетчатые повязки легко и надежно удерживаются на любом участке тела: голове, суставах, туловище. Сетчатые бинты бывают различных размеров, важно при оказании помощи правильно выбрать. Это связано с тем, что очень маленький бинт сильно сдавливает ткани, а чрезмерно большой сползает.

## **4.2 Кровотечение**

Кровотечением называют истечение крови из кровеносных сосудов при нарушении целостности их стенки.

В зависимости от того, какой сосуд поврежден и кровоточит, кровотечение может быть артериальным, венозным, капиллярным и смешанным. При наружном кровь поступает во внешнюю среду, при внутреннем – во внутренние полости организма.

При артериальном кровотечении изливающаяся кровь ярко-красного цвета, бьет сильной пульсирующей, в ритме сердечных сокращений, струей. При венозном она темно-вишневая и вытекает равномерной струей без признаков самостоятельной остановки. В случае повреждения крупной вены возможна пульсация струи крови в ритме дыхания.

При наружном капиллярном кровотечении кровь выделяется равномерно из всей раны, как из губки. Смешанное имеет признаки артериального, венозного и капиллярного.

При травматическом кровотечении нередко наблюдаются общие явления: обморок и синдром острой кровопотери. Пострадавший с острой кровопотерей бледен, покрыт холодным потом, безучастен к окружающему, обычно вял, говорит тихим, голосом, жалуется на головокружение, потемнение перед глазами при подъеме головы, отмечает сухость во рту, просит пить. При отсутствии помощи и продолжающемся кровотечении может наступить смерть.

**Первая медицинская помощь при кровотечении** зависит от его характера и заключается во временной остановке кровотечения и доставке пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение. В большинстве случаев остановить наружное кровотечение можно с помощью обычной или давящей повязки. Остановка кровотечений представлена на рис 4.3.

При наложении давящей повязки с помощью ватно-марлевой подушечки индивидуального перевязочного пакета или другого стерильного материала (при его отсутствии – чистой хлопчатобумажной ткани) туго тампонируют рану и укрепляют такой тампон тугой повязкой.

Кровоостанавливающий жгут накладывают только при сильном артериальном кровотечении, когда другими способами остановить его не удается.

При сильном кровотечении для уменьшения кровопотери перед наложением давящей повязки или жгута необходимо прижать артерию к

костным выступам в определенных наиболее удобных для этого точках, где хорошо прощупывается пульс. Для прижатия плечевых артерий вводят кулак в подмышечную впадину и прижимают руку к туловищу, для бедренных артерий – надавливают кулаком на внутреннюю поверхность верхней трети бедра. Прижать некоторые артерии можно и путем фиксированного сгибания конечности. Для прижатия артерий предплечья кладут две пачки бинта или валик из подручного материала в локтевой сгиб и максимально сгибают руку в руку в локтевом суставе, для артерий голени – в подколенную ямку кладут такой же валик и максимально сгибают голень в коленном суставе. Способом фиксированного сгибания конечности для прижатия артерий нельзя пользоваться при подозрении на перелом кости.

Кровоостанавливающий жгут накладывают на одежду или специально подложенную под него ткань (полотенце, кусок марли, косынку). Жгут подводят под конечность выше места кровотечения и поближе к ране, сильно растягивают, не уменьшая натяжения, затягивают вокруг конечности и закрепляют концы. При правильном наложении жгута кровотечение из раны прекращается, конечность ниже места его наложения бледнеет, пульс на лучевой артерии и тыльной артерии стопы исчезает. Под жгут подкладывают записку с указанием даты, часа и минут его наложения. Конечность ниже места наложения жгута сохраняет жизнеспособность только в течение 1,5 – 2 часов, поэтому необходимо принять все меры для доставки пострадавшего в ближайшее лечебное учреждение.

Ошибки при наложении жгута: а) слишком слабое затягивание вызывает сдавливание только вен, в результате чего артериальное кровотечение усиливается; б) слишком сильное затягивание, особенно на плече, приводит к повреждению нервных стволов и параличу конечности; в) наложение непосредственно на кожу приводит, как правило, через 40 – 60 минут к сильным болям в месте его наложения.

При отсутствии жгута для остановки кровотечения используют ремень, платок, полоску прочной ткани. Ремень складывают в виде двойной петли, надевают на конечность и затягивают. Платок или другую ткань используют как закрутку.

Артериальное кровотечение в области волосистой части головы, на шею и туловище останавливают путем тугой тампонады раны стерильными салфетками. Поверх салфеток можно положить неразвернутый бинт из стерильной упаковки и максимально плотно прибинтовать его.

При любом кровотечении поврежденной части тела придают возвышенное положение и обеспечивают покой.

#### **4.4 Переломы костей**

Переломами принято называть полное или частичное нарушение целостности костей (Рис. 4.4). В зависимости от того, как проходит линия перелома по отношению к кости, их подразделяют на: поперечные, продольные, косые, спиральные. Встречаются и оскольчатые, когда кость

раздроблена на отдельные части. отдельные части. Переломы могут быть закрытые и открытые. При открытом через рану нередко выступают отломки кости. В целях грамотного оказания первой медицинской помощи при травме необходимо уметь определить наличие у пострадавшего перелома.

Для перелома характерны резкая боль, усиливающаяся при любом движении и нагрузке на конечность, нарушение ее функции, изменение положения и формы конечности, появление отечности и кровоподтека, укорочение и патологическая подвижность кости.

Обнаружить перелом можно при наружном осмотре поврежденной части тела. Если необходимо, то прощупывают место предполагаемого перелома. При этой травме наблюдаются неровности кости, острые края отломков и характерный хруст при легком надавливании. Ощупывать, особенно для определения подвижности кости вне области сустава, нужно осторожно, двумя руками, стараясь не причинить дополнительной боли и травмы пострадавшему.

Перелом всегда сопровождается повреждением мягких тканей, степень нарушения которых зависит от вида перелома и характера смещения отломков кости. Особенно опасны повреждения крупных сосудов и нервных стволов, грозными спутниками которых являются острая кровопотеря и травматический шок. В случае открытого перелома возникает опасность инфицирования раны.

Оказывая первую медицинскую помощь при переломах, ни в коем случае не следует пытаться сопоставить отломки кости – устранить искривление конечности при закрытом переломе или вправить вышедшую наружу кость при открытом. Пострадавшего нужно как можно быстрее доставить в лечебное учреждение.

В оказании первой медицинской помощи при переломах и повреждениях суставов главное – надежная и своевременная иммобилизация поврежденной части тела, что приводит к уменьшению боли и предупреждает развитие травматического шока. Устраняется опасность дополнительного повреждения и снижается возможность инфекционных осложнений. Временная иммобилизация проводится, как правило, с помощью различного рода шин и подручных материалов.

Использование шин практиковалось у всех народов с древних времен. Так, раскопки египетских гробниц подтвердили, что за 4-5 тыс. лет до н.э. египтяне применяли различные шины в виде дощечек, коры дерева или кожи животных. В настоящее время предложены сотни различных видов стандартных шин из разнообразных материалов: дерева, пластмассы,

металла. При умелом их наложении обеспечивается достаточная неподвижность.

При отсутствии стандартных шин можно использовать подручные средства: доски, палки, фанеру и другие предметы. В исключительных случаях допускается транспортная иммобилизация путем прибинтовывания

поврежденной конечности к здоровой части тела: верхней – к туловищу, нижней – к здоровой ноге.

Поврежденной конечности необходимо придать наиболее удобное положение, так как последующие исправления часто бывают затруднены из-за болей, воспалительного отека и опасности инфицирования раны. Руку фиксируют в слегка отведенном и согнутом в локтевом суставе под прямым углом положении. Ладонь при этом обращена к животу, пальцы полусогнуты. При переломах нижних конечностей транспортную шину обычно накладывают на выпрямленную ногу. При переломах бедренной кости в нижней трети боль, припухлость и патологическая подвижность отмечают над коленным суставом. В этих случаях конечность фиксируют согнутой в коленном суставе, а при транспортировке под колени подкладывают валик из одеяла или одежды.

Для придания необходимого положения конечности шину моделируют (придают ей нужную форму) по конечности оказывающего помощь или по здоровой конечности пострадавшего.

Иммобилизующая повязка должна обеспечивать хорошую фиксацию места перелома, не нарушая кровоснабжения поврежденной конечности. Для выполнения этого требования при наложении транспортной шины нужно обеспечить неподвижность в суставах выше и ниже места перелома, а после ее наложения проверить наличие пульса.

Под шину, обернутую бинтом, в местах костных выступов подкладывают вату или мягкую ткань для предупреждения сильного сдавливания и боли. При открытом переломе останавливают кровотечение, накладывают асептическую повязку на рану и только после этого приступают к иммобилизации.

Переломы позвоночника принадлежат к наиболее тяжелым и болезненным травмам. Основной признак – нестерпимая боль в месте перелома при малейшем движении. Судьба пострадавшего в этих случаях в решающей степени зависит от правильности первой медицинской помощи и способа транспортировки. Даже незначительные смещения отломков костей могут привести к смерти. В связи с этим пострадавшего с травмой позвоночника категорически запрещается сажать или ставить на ноги. Сначала следует ввести из шприц-тюбика промедол, дать анальгин, седалгин или другое обезболивающее средство, а затем уложить на ровный твердый щит или доски. При отсутствии такого щита, пострадавшего укладывают лежа на животе на обычные носилки, подложив под плечи и голову подушки или валики. В таком положении его транспортировка наименее опасна. Очень важно помнить, что пострадавшие с переломом позвоночника совершенно не переносят перекалывания обычным способом, допустим с земли на щит. Необходимо осторожно уложить их набок, положить рядом щит и перекалывать на него.

При переломе костей таза, пострадавшего также кладут на спину на твердый щит (фанеру, доски), под колени подкладывают скатанное одеяло или пальто так, чтобы нижние конечности были согнуты в коленях и слегка

разведены в стороны. В таком положении конечности фиксируют с помощью распорки и бинтов.

При переломах костей свода черепа, пострадавшего укладывают на носилки, под голову подкладывают мягкую подстилку с углублением, а по бокам – мягкие валики, свернутые из одежды или другого подручного материала. Имобилизацию головы можно осуществить с помощью пращевидной повязки, которая проходит под подбородком и фиксируется к носилкам. При переломах верхней челюсти наиболее простой способ иммобилизации – круговая повязка из бинта или косынки. При ее наложении подтягивают нижнюю челюсть к верхней до смыкания зубов и фиксируют в таком положении вертикальными ходами бинта вокруг головы или косынкой. Можно использовать и пращевидную повязку – для фиксации сомкнутой нижней челюсти. В тех случаях, когда зубы не смыкаются, между челюстями вводят полоску фанеры или кусочек линейки и прижимают ее к верхней челюсти.

При оказании помощи пострадавшим с переломом нижней челюсти, прежде всего, принимают меры для устранения или предупреждения асфиксии (удушья). Если человек в результате травмы потерял сознание и лежит на спине, возможно западение языка и немедленное удушье.

Поворот тела облегчает дыхание, в наибольшей степени это достигается в сидячем положении с наклоненной головой или лежа на животе с повернутой набок головой. Иногда прибегают к прошиванию языка булавкой и удержанию его за нитку, фиксированную к одежде или пращевидной повязке, с помощью которой обеспечивают иммобилизацию нижней челюсти.

Первая медицинская помощь при переломе ключицы направлена на обездвижение пояса верхних конечностей. Поврежденную руку лучше уложить на широкую косынку. Транспортировать пострадавшего нужно в положении сидя, слегка откинувшись назад. Не рекомендуется наклоняться вперед, например, садясь в машину, так как при этом возможно дополнительное смещение отломков кости. Для обездвижения применяют и другие способы. Двумя ватно-марлевыми кольцами, связывая которые на спине или крестообразной повязкой, разводят надплечья. При переломе ребер накладывают тугую бинтовую повязку на грудную клетку, делая первые ходы бинта в состоянии выдоха. При отсутствии бинта можно использовать простыню, полотенце или кусок ткани. Транспортируют пострадавшего в положении сидя.

Временная иммобилизация при вывихах и других повреждениях суставов осуществляется так же, как при переломах костей. При этом фиксировать конечность необходимо в положении, которое наиболее удобно для пострадавшего и причиняет ему меньшее беспокойство. Нельзя пытаться вправлять вывих и применять силу для изменения вынужденного положения конечности.

#### 4.5 Синдром длительного сдавливания (краш-синдром)

Механические травмы при землетрясениях, оползнях, лавинах, обвалах в шахтах часто имеют специфические особенности. В силу объективных причин значительная часть пострадавших продолжительное время остается под завалами, не имея возможности получить медицинскую помощь. Если придавленная конечность не освобождена от сдавливания, то общее состояние пострадавшего может быть удовлетворительным. Боль, которая вначале сдавливания была очень сильной, через несколько часов притупляется.

Высвобождение находившейся под завалом конечности без предварительного наложения кровоостанавливающего жгута или закрутки часто приводит к резкому ухудшению состояния пострадавшего с падением артериального давления, потерей сознания, непроизвольным мочеиспусканием. Такое состояние получило название краш-синдром – синдром длительного сдавливания (СДС).

Синдром длительного сдавливания развивается в результате выброса в кровь миоглобина и других токсических продуктов, которые образовались при некробиотических изменениях в сдавленных тканях (омертвление сдавленных мышц и других тканей). В результате такого выброса развивается тяжелый токсический шок. В дальнейшем миоглобин оседает в почечных канальцах, что приводит к почечной блокаде и тяжелой почечной недостаточности. Пострадавшие погибают в ранние сроки после травмы от шока, в течение 7 - 10 суток – от почечной недостаточности.

Опыт свидетельствует, что некоторым можно спасти жизнь и после сдавливания частей тела в течение нескольких суток, в то же время другие погибают через несколько часов.

Различают легкую, среднюю, тяжелую и крайне тяжелую степень тяжести синдрома длительного сдавливания.

Тяжесть синдрома определяется степенью ишемии (нарушение кровоснабжения) тканей при сдавливании, которая независимо от площади и времени сдавливания может существенно различаться. От степени нарушения кровоснабжения и ее правильного определения в момент оказания первой медицинской помощи во многом зависит судьба пострадавшего.

Перед высвобождением пострадавшей конечности от сдавливания необходимо выше места сдавливания наложить жгут (закрутку) – так, как при временной остановке кровотечения. Крайне необходимо ввести обезболивающее средство (промедол, анальгин, седалгин).

После высвобождения пострадавшего из-под завала надо определить степень нарушения кровоснабжения тканей, от которой зависит правильность дальнейших действий по оказанию медицинской помощи. Это просто сделать, если знать признаки четырех степеней ишемии

Первая степень – ишемия компенсированная, которая, несмотря на длительное сдавливание, не привела к нарушению кровообращения и обмена веществ в сдавленной конечности. При такой ишемии активные движения сохранены, т.е. пострадавший может самостоятельно двигать пальцами и другими частями сдавленной конечности. Есть тактильная (прикосновения)



иболевая чувствительность. В этом случае: жгут, наложенный раньше, после высвобождения необходимо срочно снять.

Вторая степень – ишемия некомпенсированная. При такой ишемии тактильная и болевая чувствительность не определяется, активных движений нет, но пассивные свободны, т.е. можно согнуть и разогнуть пальцы и другие части поврежденной конечности легкими усилиями руки оказывающего помощь. Трупного окоченения мышц сдавленной конечности нет. Жгут также нужно срочно снять, так как его пребывание на конечности опасно продолжением ишемии, что может привести к гибели конечности.

Третья степень – ишемия необратимая. Тактильная и болевая чувствительность также отсутствуют. Появляется главный признак – утрата пассивных движений, отмечается трупное окоченение мышц сдавленной конечности. При такой ишемии жгут снимать нельзя.

Четвертая степень – некроз (омертвление) мышц и других тканей, которое заканчивается гангреной. В этом случае жгут также снимать не следует.

После того, как вопрос с жгутом решен, необходимо наложить на имеющиеся раны асептические повязки и произвести иммобилизацию конечности с помощью стандартных шин или подручного материала. По возможности обложить поврежденную конечность пузырями со льдом или грелками с холодной водой, согреть пострадавшего и дать ему щелочное питье. После оказания первой медицинской помощи необходимо принять все меры для быстрой эвакуации пострадавшего в лечебное учреждение. Транспортировать его лучше лежа на носилках, желательна в сопровождении медицинского работника.

## **Тема 5. Транспортировка пораженных больных. Применение лекарственных веществ**

### **Учебные вопросы практического занятия № 5**

1. Выбор способа транспортировки больных и пораженных с учетом количества спасателей и наличия табельных и подручных средств транспортировки
2. Стандартные средства переноски и транспортировки, их устройство и назначение: стандартные носилки, носилочные ляжки, каталки
3. Подручные средства переноски и транспортировки: доска, жердь, стул, волокуша, импровизированные носилки (одеяло, простыня, веревка, одежда, мешок и др.)
4. Переноска пораженных 1- 2- 3- 4- мя спасателями
5. Правила выполнения различных манипуляций при транспортировке:
  - положить, снять, переложить на кровать, носилки, каталки;

- транспортировать по лестнице (вверх, вниз), погрузка на транспорт и выгрузка;
  - положение пострадавшего при транспортировке с учетом повреждения или заболевания.
6. Применение лекарственных веществ: наружное, энтеральное, парентеральное, ингаляционное.
  7. Особенности введения лекарственных веществ в рот, глаза, нос, уши.

### **Основная литература и дополнения к некоторым вопросам практических занятий № 5**

1. Большая медицинская энциклопедия. – М. : Эксмо, 2005. – 864 с.
2. Литвяков, А.М. Внутренние болезни: учеб. пособие. – Минск, 2007. – 736 с.
3. Мархоцкий, Я.Л. Основы защиты населения в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие / Я.Л. Мархоцкий. 3-е изд. – Минск : Выш.шк., 2010. – 206 с.
4. Новая популярная медицинская энциклопедия / гл.ред. В.И. Покровский. – М. : Энциклопедия, 2007. – 768 с.
5. Первая медицинская помощь населению в чрезвычайных ситуациях: пособ. для студентов \ В.Н. Дунай [и др.]. – Минск : БГУ, 2011. – 139 с.
6. Справочник по дифференциальной диагностике внутренних болезней / Г.П. Матвейков, Г.А. Вечерский, Л.С. Гидкина [и др.]. – Минск : Беларусь, 2001. – 783 с.
7. Учебное пособие для подготовки медицинских сестер / под ред. А.Г. Сафонова. – М. : Медицина, 1979. – 656 с.

### **Транспортировка пораженных больных**

Во всех случаях, когда пострадавшего нужно поднять, придерживайтесь следующих принципов.

Оказывающий первую помощь человек должен:

- близко подойти к пострадавшему;
- удобно расставить ноги для устойчивости и сбалансированной осанки;
- присесть на уровень пострадавшего, согнув колени, а не спину;
- держать спину прямой;
- крепко всей ладонью схватить пострадавшего;
- поднимать его с помощью ног, а не спины, использовать плечи для поддержки веса пострадавшего.

Если пострадавший начнет выскользывать из ваших рук, позвольте ему осторожно соскользнуть на землю для избежания новых травм.

Не пытайтесь предотвратить падение пострадавшего, иначе это может привести к травме вашей спины.

Не пытайтесь поднять слишком большую тяжесть – попросите чьей-нибудь помощи: чем больше группа людей, поднимающих пострадавшего, тем меньше шансов причинить ему вред или усугубить травму.

### ***Выбор метода переноски***

Для переноски и поднятия пострадавших используются различные методы. Какой метод лучше выбрать в конкретной ситуации, зависит от следующих факторов:

- количество помощников;
- величина и вес пострадавшего;
- расстояние, на которое его нужно перенести;
- рельеф местности, по которой его предстоит нести;
- характер и тяжесть травм, полученных пострадавшим;
- оборудование и приспособления имеющиеся под рукой.

#### **I. Переноса одним спасателем (рис 5.1)**

##### **• *Транспортировка пострадавшего волоком***

Этот метод следует использовать лишь в том случае, если пострадавшего невозможно поднять, если он не может встать на ноги, а его необходимо быстро удалить из опасного места.

Выполняется следующим образом:

- сложите руки пострадавшего на груди;
- вытяните из-под пострадавшего его куртку или пиджак (предварительно расстегнув их) так, чтобы они оказались под его головой.
- присядьте на корточки возле него, схватите за плечи одежды и плавно тащите его прочь
- если на пострадавшем нет ни пальто, ни пиджака, тогда возьмите его под мышки.

##### **• *Транспортировка с опорой***

Этот метод можно использовать в том случае, если пострадавший в состоянии идти сам, но нуждается в поддержке.

- Встаньте рядом с пострадавшим, со стороны травмы.
- Заведите руку пострадавшего за свою шею и держите его за кисть руки.
- Другой рукой обхватите пострадавшего за талию и крепко схватитесь за его одежду.

Не применяйте этот метод, если пострадавший получил травму верхних конечностей.

Этот метод применим для переноса детей или лёгких по весу взрослых.

- Переносите пострадавшего, взяв его одной рукой под колени, а другой рукой чуть выше талии.

– За плечами: маленьких и лёгких по весу пострадавших, находящихся в сознании и достаточно сильных, чтобы держится за шею спасателя, можно переносить за плечами.

- **Метод пожарников**

Этот метод можно использовать, если спасателю нужно иметь свободную руку. Пострадавших может быть в сознании или без него, но он не должен быть тяжелым.

1. Помогите пострадавшему встать.
- 2.левой рукой возьмитесь за правое запястье пострадавшего.
3. Согните ноги в коленях, наклонитесь вперед и осторожно направьте правое плечо в паховую область пострадавшего так, чтобы он осторожно упал на ваши плечи.
4. Правой рукой обхватите колени пострадавшего.
5. Встаньте на ноги и распределите вес пострадавшего так, чтобы он равномерно приходился на ваши плечи.

Если пострадавший не может стоять, переведите его лицом вниз, а потом помогите ему подняться на колени, а потом на ноги. Встаньте рядом с ним и подхватите его под мышки.

## II. Переноска двумя спасателями.

Два человека могут сложить из рук сиденье для переноски пострадавшего.

- **Сиденье из четырех рук.**

Этот метод применяется тогда, когда пострадавший в состоянии держаться сам за спасателя одной или обеими руками.

- Каждый спасатель обхватывает правой рукой левое запястье, а затем левой рукой правое запястье напарника.
- Оба садятся на карточки.
- Пострадавший садится на их руки и обхватывает их руками за шею.
- Оба спасателя садятся на ноги.
- Они идут синхронно и с обычной скоростью, делая шаг сначала наружной ногой, а потом внутренней.

- **Сиденье из двух рук**

Такое сиденье применяется для переноски пострадавшего, который не в состоянии помогать спасателям, обычно из-за травмы рук,

- Оба спасателя садятся на карточки лицом друг к другу по обе стороны от пострадавшего.
- Одной рукой они поддерживают спину пострадавшего ниже плеч и хватают за его одежду.
- Слегка приподняв его спину, они просовывают вторую руку под ноги пострадавшего и обхватывают запястья друг друга.

– Спасатели поднимаются одновременно и несут пострадавшего, шагая сначала наружной ногой. Они движутся обычной скоростью.

Если на пострадавшем нет одежды, за которую могли бы схватиться спасатели, им нужно по возможности обхватить запястья друг друга. Эффективно также использование ляточного метода.

- **Метод кухонного стула для транспортировки**

Если пострадавшего приходится нести по коридорам или вверх и вниз по лестнице, наиболее удобен метод кухонного стула. Пострадавший должен находиться в сознании и не иметь серьёзных травм.

- Проверьте стул и убедитесь, что он выдержит вес пострадавшего.
- Расчистите дорогу от препятствий, таких, как сбитые ковры.
- Привяжите туловище и бёдра пострадавшего к стулу шарфами или длинными бинтами.

- Спасатели должны встать спереди и позади стула и наклонить его назад (под углом в 30° к линии горизонта), прежде чем поднять.

- Один из них спинку стула и пострадавшего; другой (стоящий лицом к пострадавшему) держит стул за передние ножки и осторожно идёт вниз по лестнице или вдоль коридора.

- Если лестницы или коридоры достаточно широкие, спасатели могут встать по обе стороны стула и держаться одной рукой за его спинку, а другой за переднюю ножку.

Никогда не наклоняйте стул, не предупредив об этом пострадавшего: пренебрегая этим правилом, вы рискуете испугать пострадавшего и причинить ему новые травмы.

III Транспортировка потерпевших на импровизированных т стандартных санитарных носилках. (рис 5.2)

Носилки удобны для транспортировки пострадавшего на большие расстояния. Если у вас под рукой нет носилок, можно соорудить импровизированные. Общее правило: перенося на носилках пострадавшего, всегда следите за тем, чтобы его голова и шея находилась на одном уровне с телом и чтобы дыхательные пути были свободными.

Если у вас есть под рукой одеяло, набросьте его на носилки прежде чем класть на них пострадавшего. После этого накройте его краями одеяла. Если нет крепкого пиджака или пальто, постарайтесь их заменить такими приспособлениями:

- Прочный мешок: проделайте отверстия в нижних углах одного или нескольких мешков. Проденьте сквозь них шесты.

- Прочные бинты, их можно надёжно привязать, с промежутками, к двум шестам.

- Прочное одеяло, брезент или кусок мешковины: разложите материал, положите на него шесты и заверните материал с обеих сторон, чтобы вес пострадавшего удерживал их на месте.

Как сделать импровизированные носилки:

- 1) Найдите два или три прочных пиджака или куртки.
- 2) Выверните рукава внутрь и проденьте крепкий шест (например, палку от метлы) через один из рукавов каждой куртки, а другой шест через другие рукава.
- 3) Застегните куртки на пуговицы или на молнию.
- 4) Если возможно, проверьте прочность носилок, положив на них здорового человека и подняв их, чтобы убедиться, что они способны выдержать этот вес.

Как положить пострадавшего на носилки:

- Один из спасателей должен осторожно повернуть пострадавшего на здоровый бок.
- Другой спасатель в это время прикладывает развернутые носилки к спине больного.
- Осторожно положите носилки, на которых теперь лежит пострадавший, снова на пол и уже после этого поднимайте их.
- Если пострадавший не приходит в сознание, положите раскрытые носилки спереди от него в положении лежа на боку.

- ***Принципы очередности транспортировки при массовых травмах***

Массовые травмы возникают при землетрясениях, автокатастрофах, железнодорожных авариях, пожарах, взрывах. Успешное оказание первой помощи в этих случаях зависит от организованности и порядка. Прежде всего, необходимо определить, кому в первую очередь нужна ваша помощь. Порядок оказания ее должен быть следующим: вначале помощь оказывает задыхающимся, затем раненым с проникающими ранениями грудной и брюшной полостей, далее – раненым со значительным кровотечением из ран, потом пострадавшим, находящимся в бессознательном или шоковом состоянии, затем пострадавшим со значительными переломами и в последнюю очередь – лицам с мелкими ранениями и переломами.

Пострадавших распределяют на группы по последовательности транспортировки в зависимости от тяжести повреждения.

В группу подлежащих транспортировке в первую очередь входят: раненые с проникающими ранениями грудной и брюшной полостей, находящиеся в бессознательном или шоковом состоянии, ампутированными наружными кровотечениями.

Группа второй очереди: пострадавшие с закрытыми переломами конечностей, раненые со значительными, но остановленными наружными кровотечениями.

Группа третьей очереди: раненые с незначительными кровотечениями, переломами мелких костей, ушибами.

В каждой из этих групп детей младшего возраста необходимо эвакуировать в первую очередь и, если позволяют обстоятельства, вместе с матерью, отцом или кем-то из родственников.

При транспортировке в холодное время года надо принять меры для предупреждения охлаждения пострадавшего, т.к. охлаждение почти при всех видах травмы, несчастных случаях и внезапных заболеваниях резко ухудшает состояние и способствует развитию осложнений. Особого внимания в этом отношении требуют раненые с наложенными кровоостанавливающими жгутами, пострадавшие, находящиеся в бессознательном состоянии и в состоянии шока, с отморожениями.

Опасно транспортировать пострадавшего, находящегося без сознания.

Опасно транспортировать пострадавшего в состоянии шока, при сильных кровотечениях, открытых переломах до оказания первой медицинской помощи.

- ***Положение пострадавшего при транспортировке:***
  - лёжа на спине – находящихся в сознании, с ранениями головы, позвоночника и ранениями конечностей;
  - лёжа на животе – с ранениями позвоночника, когда пострадавший находится без сознания;
  - лёжа на спине с согнутыми в коленях ногами ранениях брюшной полости, при переломе костей таза;
  - лёжа на спине с приподнятыми нижними конечностями и опущенной вниз головой – раненых со значительной кровопотерей и при шоке;
  - в положении на боку – раненых, находящихся в бессознательном состоянии, если нет другого выхода;
  - полусидя с вытянутыми ногами – при ранениях шеи, при значительных ранениях верхних конечностей;
  - полусидя с согнутыми коленями (под колени уложить валик-опору) – с ранениями мочеполовых органов, кишечной непроходимости и других внезапных заболеваний брюшных органов и травмах полости при ранении грудной клетки.

- ***Транспортировка в зависимости от типа травмы***

Транспортировку больных, находящихся в состоянии травматического шока и острой кровопотери, осуществляют в положении лёжа со струйным внутривенным вливанием кровезаменителей. Ножной конец носилок нужно поднять кверху, произвести временную остановку наружного кровотечения, шинировать переломы. Пострадавших с ранением сердца, обширным открытым пневмотораксом, ранениями брюшной полости с внутрибрюшным кровотечением, кровотечением, закрытыми травмами живота с внутрибрюшным кровотечением доставляют прямо в операционную хирургического стационара или реанимационное отделение, если он имеет в своём составе экстренную операционную.

Больных с инфарктом миокарда в состоянии кардиогенного шока перевозят в положении лёжа на спине на носилках. Нужно обеспечить

полный физический покой больному, запретить ему даже пытаться помочь медицинскому персоналу при перекладывании на носилки или с носилок. Транспортировку осуществляют после некоторой стабилизации состояния бережно и осторожно, с применением внутривенного вливания лекарственных препаратов, оксигенотерапии, а при некорректируемом болевом синдроме-аналгезии закисью азота. В случае остановки сердца и дыхания показаны непрямой массаж сердца, искусственное дыхание через маску, внутрисердечное введение адреналина. Эти мероприятия продолжают до приезда в стационар, где пострадавшего передают кардиореанимационной бригаде. В пути следования каждые 10-14 мин. измеряют основные параметры дыхания и кровообращения (число дыханий, пульс, АД).

Больных в состоянии церебральной комы перевозят в положении лёжа. К голове прикладывают пузырь со льдом.

Могут потребоваться интубация и искусственное дыхание (при аспирации крови, ликвора, рвотных масс). Необходимо следить, чтобы рвотные массы не попали в дыхательные пути, вовремя повернуть голову набок. Во время транспортировки проводятся необходимая терапия.

Тяжелобольным с острыми отравлениями промывают желудок через зонд, вводят antidоты, при необходимости проводят искусственное дыхание. Перевозят с капельным внутривенным вливанием лекарственных средств.

Больных с отёком лёгких, бронхиальной астмой, острой дыхательной недостаточностью перевозят в положении полусидя после минимального купирования приступа. В пути обычно требуется оксигенотерапия, противопенная терапия и повторное введение медикаментозных средств.

Больных и пострадавших в состоянии средней тяжести перевозят на носилках в положении лёжа. Переломы должны быть шинированы, введены обезболивающие средства, произведена временная остановка кровотечения.

Рожениц переносят лёжа на носилках. Если роды происходят в машине, то нужно на носилки постелить стерильную простыню, принять ребёнка, пережать пуповину кровоостанавливающим зажимом в 5-6 см. от пупка ребёнка и не перерезать. При необходимости произвести массаж матки через брюшную стенку. Ребёнка укрывают стерильной пелёнкой, укутывают в одеяло и укладывают рядом с матерью. Обоих накрывают одеялом и срочно доставляют в ближайший родильный дом в родовое отделение.

Транспортировку детей, находящихся в сознании и состоянии средней тяжести, осуществляют вместе с матерью. Маленьких детей держат на руках, а при пневмонии, бронхиальной астме и других острых заболеваниях дыхательных путей – вертикально. В пути может потребоваться введение медикаментозных средств, оксигенотерапия. Детей в крайне тяжёлом состоянии, требующих реанимационных мероприятий, перевозят отдельно от родителей.

Инфекционных больных перевозят транспортом, выделенным инфекционным отделением станции СМП, или машинами санэпидстанции. Более одногоинфекционного больного можно перевозить только в том



случае, если они страдают одним и тем же инфекционным заболеванием с учетом степени заразности в разные периоды болезни.

Транспортировка психических больных осуществляется специальной бригадой. Агрессивных или с суицидальной направленностью больных фиксируют и вводят им аминазин, седативные средства. Больной может скрывать свои намерения, поэтому во время транспортировки он должен быть под постоянным наблюдением. Все острые предметы должны быть вне досягаемости. Дверь машины плотно закрывают.

Больных с переломами верхних конечностей можно перевозить в положении сидя.

Пострадавших с переломами нижних конечностей следует транспортировать на носилках в положении лёжа на спине. Конечность должна быть уложена на что-нибудь мягкое в приподнятом положении.

Транспортировка и перекладка больного должны быть щадящими. Конечность и туловище поднимать одновременно всё время на одном уровне.

Охлаждение предрасполагает развитию шока, поэтому больного необходимо укрыть. Уменьшить боль можно назначением 0,5 – 1 гр. амидопирин или анальгина.

При повреждении черепа и мозга транспортировка заключается в создании покоя. Пострадавшему придают горизонтальное положение, к голове пузырь со льдом или ткань, смоченную холодной водой. Очистить рот от слизи.

При транспортировке проводить мероприятия, направленные на улучшения дыхания и сердечной деятельности.

Во время транспортировки необходимо постоянно наблюдать за больным так как возможна повторная рвота, а, следовательно, аспирация рвотных масс и асфиксия (удушение).

Для предупреждения дополнительных повреждений и сотрясения головы производят иммобилизацию с помощью ватно-марлевого круга (баранка), надувного подкладного круга или подсобных средств одеяла, сено, мешочки с песком и т.д.

Иммобилизацию можно осуществить с помощью пращевидной повязки, проведённой под подбородком и зафиксировать на носилках.

Если рана расположена в затылочной области или имеется перелом костей в этой зоне, то перевозить пострадавшего следует на боку.

Перелом костей носа обязательно сопровождается носовым кровотечением. Больных с этой травмой следует транспортировать так же на носилках, но в полу сидячем положении, т.е. с поднятой головой.

Транспортировку раненых с повреждением челюстей осуществляют в положении сидя с наклоном головы вперёд.

Пострадавшего в бессознательном состоянии следует перевозить в положении лёжа на животе, с подложенными под лоб и грудь валиками из одежды.

Нижнюю челюсть закрепляют наложением пращевидной повязки, верхнюю челюсть введением между челюстями полоски фанеры и зафиксированном к голове.

Самая опасная транспортировка при переломе позвоночника. Даже небольшое смещение позвонков могут вызвать разрыв спинного мозга, поэтому запрещается пострадавшего с подозрением на перелом позвоночника сажать, ставить на ноги. Прежде всего необходимо создать покой уложив его на ровную твёрдую поверхность (деревянный щит, доски и т.д.). Эти же предметы использовать для транспортировки. При отсутствии доски в бессознательном состоянии пострадавшего транспортировка наименее опасна в положении лёжа на животе с подложенными под плечи и голову подушками.

В случае перелома шейного отдела позвоночника, транспортировку осуществляют на спине с иммобилизацией головы, как при повреждении черепа.

Перекладывание, разгрузку, транспортировку должны производить 3-4 человека одновременно удерживая всё время на одном уровне, не допуская перегибания позвоночника.

При переломе костей таза транспортировать больного следует уложив на ровную твёрдую поверхность, ноги согнуть в коленях и бёдра несколько развести в стороны, а под колени наложить тугий валик из подушки, одеяло, одежды и т.д. высотой 25-30 см.

Транспортировать пострадавшего на носилках или твёрдом щите на спине. Ноги зафиксировать.

Транспортировка при переломе ребер

Наиболее безболезненно в положении сидя.

При тяжелом состоянии, когда пострадавший сидеть не может, транспортировать лежа на носилках в полусидячем положении. Всех раненых, у которых травма сопровождалась шоком, а также значительной кровопотерей необходимо транспортировать лежа на спине.

## **Тема 6. Оказание само- и взаимопомощи при внезапных заболеваниях и экстремальных ситуациях**

### **Учебные вопросы семинарского занятия № 6.**

1. Понятие об эустрессе, стрессе и дистрессе.
2. Артериальная гипертензия и гипертонический криз, неотложная помощь.
3. Приступ стенокардии и неотложная помощь.
4. Инфаркт миокарда и неотложная помощь.
5. Геморрагический и ишемический инсульт, оказание помощи.
6. Обморок, коллапс и шок, оказание неотложной помощи.

7. Оказание помощи при:
  - 7.1 Тепловом и солнечном ударе;
  - 7.2 Электротравме;
  - 7.3 Обморожении;
  - 7.4 Ожогах;
  - 7.5 утоплении.
8. Состояния опасные для жизни, оказание помощи:
  - 8.1 Комы (алкогольная, эпилептическая, гипо- и гипергликемическая, печеночная, почечная);
  - 8.2 Ирритативные синкопальные состояния (аритмия, обморок, кома) состояния , оказание помощи.

#### **Основная литература и дополнения к теме № 6**

1. Большая медицинская энциклопедия. – М. : Эксмо,2005. – 864 с.
2. Литвяков, А.М. Внутренние болезни : учеб. пособие. – Минск, 2007. – 736 с.
3. Мархоцкий, Я.Л. Основы защиты населения в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие / Я.Л. Мархоцкий, 3-е изд. – Минск :Выш.шк., 2010. – 206 с. : ил.
4. Новая популярная медицинская энциклопедия / гл.ред. В.И. Покровский. – М. Энциклопедия, 2004. – 768 с.
5. Первая медицинская помощь населению в чрезвычайных ситуациях : пособие для студентов / В.Н. Дунай [и др.]. – Минск : БГУ, 2011. – 139 с.
6. Семейный медицинский справочник : научно-популярное издание, пер. с англ. – М., 2004. – 591 с.
7. Шаховец, В.В. Первая медицинская в чрезвычайных ситуациях / В.В. Шаховец, А.В. Виноградов, 1999. – 56 с.

#### **6.1 Понятие об эустрессе, стрессе и дистрессе. Методы и способы быстрого снятия стресса.**

Эустрес («эу» в переводе с греческого - «хороший» или «настоящий») делает организм готовым к оптимальному режиму работы. Например, состояние спортсмена перед соревнованием или артиста перед выходом на сцену. Ганс Селье использовал термин эустрес для описания стресса как положительный силы. Но высокий уровень стресса может оставаться положительным фактором только очень короткое время.

Стресс. Слово «стресс» по терминологии Ганса Селье определяется как совокупность не специфических заметных реакций организма, вызываемых какими-либо из стрессовых факторов. Стрессовые факторы могут быть физические, химические, биологические и др.

Стрессор – это любое воздействие которые вызывает стрессовый ответ: например, перемены в жизни (отпуск, брак, развод, новая работа и т.д.); Эмоциональный состояние (страх, радость, гнев); усталость, заболевание, скученность, шум.

*Различают три стадии стресса:*

– *Стадия мобилизации*, в ответ на действие стрессора возникает тревога. Эта реакция мобилизует организм, готовит его к срочным действиям. Увеличивается частота сердечных сокращений, поднимается кровяное давление, замедляется пищеварение, кровь приливает к мышцам. Это осуществляется за счет действия адреналина.

– *Стадия адаптации*: стресс снижается до более низкого, но более устойчивого уровня. Человек обладает повышенной и длительно сохраняющейся способностью переносить действие стрессоров. Например, при пожаре человек после того как сам спасся, спасает других людей и имущество.

– *Стадия истощения*. Если уровень стресса слишком долго остается очень высоким, наступает стадия истощения. Организм теряет энергию, и способность сопротивляться стрессорам уменьшается. Иммунная система ослабевает и возможно возникновение различных заболеваний. Люди часто страдают от полного упадка физического и психологического здоровья.

Дистресс – это стресс оказывающий вредное воздействие. Например, многие студенты переживают столь сильный стресс на экзамене. Это мешает им хорошо отвечать. Но когда они возвращают билет и выходят они могут все вспомнить. Возвращение билета снижает уровень стресса.

*Симптомы дистресса*: невозможность сосредоточиться и принимать решения, нервозность, плаксивость, тоска, раздражительность, чувство беспомощности и безнадежности, головная боль, зуд, сыпь, бессонница, потеря сексуального интереса, нервные тики, пугливость. Если обнаруживается несколько симптомов, это уровень дистресса высок, что может привести к психологическим заболеваниям.

### ***Способы быстрого снятия стресса.***

1. Физические упражнения – один из лучших способов быстрого вывода из состояния стресса. Любой физический посильный труд, или покататься на велосипеде, поиграть в теннис, сходить на танцы или в бассейн. В результате этого быстро сгорает гликоген в результате действия адреналина.

2. Отрыв от повседневности:

– интересная телепередача или книга, театр;

- поездка в выходные дни загород для общения с природой;
- медитация(расслабление сознания путем фокусирования мыслей), т.е. чтобы все внимание сфокусировать на объекте, а не на своей персоне и своих проблемах. Помнить, что неудачи – явление временное, кто порождает этот стресс.

3. Оптимальный режим пищеварения, труда, отдыха и сна, уметь уважать себя и переживать неудачи.

4. Массаж. Самый эффективный способ расслабления и уменьшения стресса. Эта процедура полезна и когда ее проводят близкие или специалисты, и когда сами занимаетесь этими. Самомассаж головы, или, плеч и ступней приносит мгновенное облегчение.

## 6.2 Гипертонический криз и неотложная помощь

Криз – это значительный острый подъем артериального давления, сопровождающийся характерной клинической симптоматикой. В генезе гипертонических кризов главную роль играют дисфункции коры головного мозга и подкорковых центров. Лица, у которых появляются склонность к кризам, как правило, обусловлено:

- снижение адаптационных возможностей нервной системы;
- повышенной чувствительностью к психоэмоциональным стрессам;
- изменениям метеоусловий, к внезапной ишемии мозга;
- астено-невротические состояния, ангиодистонии, обменно-эндокринные нарушения. Гипертонические кризы подразделяются на два типа.

**Кризы 1 типа:** более характерны для ранних стадий артериальной гипертензии. Развиваются внезапно, бурно сопровождаются выраженными вегетативно-сосудистыми расстройствами: возбуждением, дрожью, потливостью, тахикардией, головной болью, тошнотой, болью в области сердца, обильным и частым мочеиспусканием, иногда повышением температуры тела. Через 1-3 часа заканчиваются. Эти кризы еще называют кризами адреналового характера.

**Кризы 2 типа:** характерны для поздних стадий артериальной гипертензии, длится от нескольких часов до 3-4 дней. Начинаются, как правило, медленно, постепенно, с появления головной боли, головокружения, тошноты, рвоты, повышением давления, (чаще всего диастолического). Больные становятся раздражительными, не переносят посторонних звуков, стараются уединиться. Внешне – заторможены, адиномичны. Может быть пастозность лица. Нередки осложнения:

- переходящие нарушения мозгового кровообращения;
- кратковременного нарушения зрения;
- возможен инфаркт миокарда или острая левожелудочковая недостаточность. Факторами повышения

артериального давления являются это повышение тонуса периферических сосудов и увеличение выброса крови.

Криз 2 типа называют еще норадреналовым типом (нарушение водно-солевого обмена) обычно высокое диастолическое давление.

У молодых здоровых людей нормальные показатели артериального давления определяются: САД - 110 – 130 мм.рт. ст.; ДАД- 65 – 80 - мм. рт. ст. С возрастом АД увеличивается, для лиц среднего возраста нормальные цифры приближены к 140/90 мм.рт. ст. У молодых САД 130 – 140 мм. рт. ст. и ДАД 80 – 90 мм. рт. ст. считается нормальным, но повышенным. В табл. 1 представлены уровни АД и степени АГ.

*Таблица 1. Степени артериальной гипертензии (АГ)*

| Степени АГ             | 1             | 2               | 3        |
|------------------------|---------------|-----------------|----------|
| Уровни АД (мм.рт. ст.) | 140-159/90-99 | 160-179/100-109 | >180/110 |

**Само-, и взаимопомощь при АГ и кризе.**

1. Можно применить меры воздействия на кровообращение:

- Удобно сесть с опущенными ногами;
- Положить на лоб пузырь со льдом или холодный компресс;
- К ногам тепло (грелка или бутылка с горячей водой);
- На тыльную сторону голени поставить горчичники (по 2-3 штуки);
- На «воротниковую» зону поставить сухие банки (8-10 штук);
- При гипертоническом кризе и отсутствии гипотензивных лекарственных препаратов можно сделать кровопускание, при наличии специалиста(150-200мл).

2. Для снятия высокого АД и при кризе 1-го типа можно применять один из следующих гипотензивных препаратов:

- Каптоприл 25 мг.под язык, а при недостаточном эффекте повторно через 30-60 мин.
- Экватор (10 мг.лизиноприла + 5мг. амлодинина) 1 таб. внутрь
- Дибазол (4-5мл. 1% раствора на физрастворе, внутривенно, струйно).
- Обзидан (5-10 мг.на 10-20 мл. физраствора, внутривенно, струйно).
- Физиотенз (моксонидин) 0,2мг.и 0,4мг. внутрь. Можно применять и другие разрешенные средства.

При кризе 2-го типа рекомендуется:

- Ко-диротон(12 мг.лизиноприла+ 12,5 мг. гидрохлортизида),внутри
- Клофеллин (1мл. 0,01% раствора, внутримышечно), снижает АД через 15-20мин, продолжительность действия до 8 часов.

- Бензогексоний(1 мл. 2,5% раствора на 19 мл. физраствора, внутривенно, медленно, под контролем АД, внутримышечно – по 0,5-1 мл.)
- Сернокислая магнезия (10мл. 25% раствора внутримышечно или внутривенно на физрастворе капельно).
- Дибазол (4-6мл. 1% раствора на физрастворе) с эуфиллином(10 мл. 2,4% раствора внутривенно в разных шприцах).
- Нифедипин(коринфор; 0,1г. под язык), действие наступает через 1-2 мин.
- Лазикс (фуросемид, 1% раствор 2-4 мл. на физрастворе, внутривенно, струйно).
- При отсутствии эффекта возможно использовать другие гипотензивные средства в допустимых дозах: берлиприл, нифекард, лозартан, кордафлекс, фозикард, нолипрел, престанс и др.

### **6.3 Приступ стенокардии, требующий оказания неотложной, помощи**

Приступ стенокардии обусловлен между потребностью миокарда в кислороде и его доставкой, т.е. нарушением обмена веществ в миокарде и как следствие приступ стенокардии, т.е. развитие ИБС.

Характеризуется острой, внезапно возникающей(обычно после физических нагрузок, психоэмоциональном раздражении, спазме коронарных артерий) болью в сердце, отдающей в шею, под лопатку, левую руку. Если приступ не купировать, это может закончиться инфарктом миокарда. Ранее применяемая терапия не дает эффекта.

Неотложная помощь при приступе стенокардии:

- Валидол 1 таблетка под язык (начинают купирование приступа)
- Нитроглицерин (в таблетках по 1 таблетке или в каплях по 2-3 капли 1% спиртового раствора на сахаре под язык.)
- Если повторный прием нитроглицерина более не снял, то в зависимости от тяжести приступа можно ввести подкожно, внутримышечно или даже внутривенно смесь папаверина (2 мл. 2% раствора), анальгина (2 мл. 50% раствора) и димедрола (1 мл. 1% раствора).
- Если после этого боль не купируется, введите максигам (2мл.) внутримышечно.
- Одновременно на область сердца можно поставить горчичники, наложить нитромазь.
- Снять ЭКГ, определить маркеры, обратиться к врачу-специалисту.

## **6.4 Инфаркт миокарда**

Это острая форма ИБС. Он возникает, когда прекращается доставка крови к какому-либо отделу сердечной мышцы. Приток крови нарушается, если атеросклеротическая бляшка, находящаяся в просвете одного из сосудов сердца, под действием нагрузки разрушается, и на месте повреждения образуется кровяной сгусток (тромб). Развивается нестерпимая боль за грудиной, которая не снимается приемом даже нескольких таблеток нитроглицерина подряд. Из всех больных острым инфарктом миокарда до прибытия в больницу доживает лишь половина. У женщин моложе 50 лет инфаркт – большая редкость.

Первым признаком, позволяющим заподозрить инфаркт, обычно становится жестокая боль за грудиной, то есть в середине грудной клетки. Обычно в состоянии покоя давит, жжет, сжимает, может отдавать в руку, плечо, спину, челюсть, шею. При стенокардии подобная боль возникает во время нагрузки, а при инфаркте она более сильная и чаще начинается в покое и не проходит после принятых друг за другом таблеток нитроглицерина (по 1 таблетке под язык через каждые 5 минут).

Помощь при инфаркте:

1. Снять боль – наркотическими и ненаркотическими анальгетиками.
2. Физический и психологический покой, транспортировка лежа.
3. Антикоагулянты (аспирин, фибринолитики).
4. Лечение в реанимационном и инфарктном отделениях.

## **6.5 Геморрагический и ишемический инсульт**

Геморрагический инсульт возникает, как правило, при кризах артериальной гипертензии. Проявляется: головной болью, рвотой, развивается гемиплегия или лицевой мускулатуры и языка. Нарушение сознания, от оглушения до глубокой комы. Отмечается выраженный подъем АД, часто брадикардия, дыхание Чейна-стокса, непроизвольное мочеиспускание и дефекация. Разный размер зрачков глаз.

Оказание помощи при геморрагическом инсульте:

– Сернокислая магнезия (10 мл. 25% раствора на физрастворе, внутримышечно или внутривенно, капельно) с целью дегидратации, гипотензии, успокоения.

– Бензогексоний (1 мл. 2,5% на 19 мл. физраствора внутримышечно или внутривенно при высоком АД).

– Эуфиллин (10 мл. 2,4% раствора внутривенно) для улучшения оттока и уменьшения внутричерепного давления.

– Фуросемид (лазикс) таблетки 40 мг. или 1% - 2-4 мл в/в или в/м, внутривенно, медленно, ежедневно.

– Аскорбиновая кислота (10 мл. 5 % раствора, внутривенно, или внутримышечно).



- Витамин В6 (2 мл.раствора, внутримышечно)

Ишемический инсультвозникает при:

- Дисциркуляторных расстройств в мозге;
- сочетании АГ и ИБС;
- размягчение нетромботического характера в мозге;

Симптомы ишемического инсульта:

- нарушение сознания развивается постепенно и не бывает глубоким;
- симптомы проявляются в течении 2-3 дней;
- лицо бывает бледным, пульс слабым, АД снижается.

Оказание помощи при ишемическом инсульте:

- Госпитализация, строгий постельный режим.
- Эуфиллин (10 мл. 2,4% раствора в 10мл 5% раствора глюкозы внутривенно, медленно).
- При повышенном АД-дибазол (6мл. 1% раствора, внутримышечно)
- Фибринолитическая терапия с гепарином, внутривенно, через каждые 4 часа –гепарин (по 5000 ЕД, под кожу живота).
- Аскорбиновая кислота (5 мл. 5% раствора, внутримышечно)
- Папаверин (4-6 мл. 2% раствора, внутримышечно, два раза в сутки).

### **6.6Обморок, коллапс и шок**

**Обморок** – кратковременная потеря сознания, возникающая вследствие остро развивающейся недостаточностикровонаполнения сосудов головного мозга.

Обморок проявляется внезапной, частичной или полной потерей сознания. Непосредственной его причиной является временное недостаточное кровоснабжение мозга.

Факторами, провоцирующими наступление обморока, могут быть: переутомление, тепловой или солнечный удар, эмоциональный стресс (в результате испуга, волнения, при виде крови), сильная боль при ударах и травмах, длительное нахождение в душном помещении,резкое вставание из положения лежа или сидя, голодный обморок.

Признаками обморока могут быть: головокружение со звоном в ушах, чувство «лёгкости» в голове, слабость, потемнение в глазах, холодный пот, онемение конечностей. Кожные покровы становятся бледными, пульс слабым, еле прощупываемым. Глаза сначала «блуждают», затем закрываются, наступает кратковременная (до 10 с.) потеря сознания и человек падает.

При оказании первой помощи следует помнить, что бессознательное состояние может быть проявлением серьезной угрозы жизни, как, например, остановки сердца, шокового состояния. Поэтому оказание первой помощи начинают с проверки признаков жизни – пульса, дыхания.

При полной потере сознания пострадавшего укладывают на спину так, чтобы голова была ниже, а ноги приподняты. Следует расстегнуть воротник и пояс, обрызгать лицо водой или протереть смоченным полотенцем, дать вдохнуть пары нашатырного спирта, уксуса или одеколona. В душном помещении необходимо открыть окно или форточку для доступа свежего воздуха.

При неполной потере сознания т.е. при появлении указанных выше признаков обморока, пострадавшего можно не укладывать, а усадить, низко опустив ему голову.

При оказании первой медицинской помощи больному самому не следует принимать гипотензивные средства. Нужно сделать все возможное для того, чтобы уменьшить объем циркулирующей крови и ее приток в верхнюю половину туловища. Больного необходимо успокоить, придать ему полусидящее положение.

Для быстрого оттока части крови к нижним конечностям сделать больному горячие ножные ванны или обложить его ноги грелками.

Снизить артериальное давление и улучшить состояние здоровья больного можно путем наложения на заднюю поверхность шеи горчичников или точечного массажа затылка и задней поверхности шеи.

При осложненном обмороке необходимо проводить медикаментозную терапию, направленную на устранение патологических симптомов и синдромов.

В случае, если больной знает о своем страдании, можно дать ему лекарства, которые он принимал в таких случаях.

**Коллапс** – это остро развившаяся сосудистая недостаточность, сопровождающаяся резким понижением артериального давления (до 70/0 мм.рт.ст.) и расстройствами периферического кровообращения. Причины развития коллапса:

- при инфаркте миокарда на высоте болевого приступа, характеризуется кратковременностью и обратимостью;
- острой кровопотере до 50% от общего количества крови;
- травмы, сопровождающиеся болью и кровопотерей;

**Неотложная помощь при коллапсе:**

- Полный покой, лежать в горизонтальном положении без подушки, с несколько приподнятыми ногами.
- Мезантон (0,5 мл 1% раствора внутривенно, медленно), (в 40 мл. 5% раствора глюкозы внутривенно или 1 мл. внутримышечно).
- Преднизалон (60-150 мг. или 2-5 мл. внутривенно, струйно).

**Шок** представляет собой тяжелую общую реакцию организма, развивающуюся в результате воздействия тяжелой механической или психической травмы, ожога, интоксикации и других факторов. При шоковом состоянии отмечается расстройство кровообращения и дыхания, нервной и эндокринной регуляции, обмена веществ.

Наиболее часто встречаются:

- травматический шок, развивающийся при тяжелых ранениях груди, головы, живота, таза.

- анафилактический шок, представляет собой аллергическую реакцию, возникающий при повторном введении в организм аллергена (медикаменты, кровь, яды животных- пчелы, осы, шмеля, муравья, некоторые пищевые продукты).

- кардиогенный шок (первые часы возникновения инфаркт миокарда).

При болевом шоке в начальном периоде возникает эректильная фаза, если травме предшествовало сильное нервное перенапряжение, пострадавший может быть возбужден, может не сознавать тяжести своего состояния и полученных повреждений. Он мечется, иногда кричит, вскакивает, пытается бежать. Лицо его бледное, зрачки расширены, взгляд беспокойный, дыхание и пульс учащены. В последующем пострадавший становится заторможенным, это фаза называется торпидной. У него появляется безразличие, полное безучастность к окружающему.

Кожа бледная с землистым оттенком, покрыта холодным липким потом, руки и ноги холодные, температура тела снижена. Сознание сохранено. Отмечается учащенное, поверхностное дыхание, пульс частый, иногда не прощупывается. Появляется жажда, иногда рвота.

Шок может возникнуть непосредственно после травмы или через некоторое время после нее. Его появлению способствуют запоздалое и неумелое оказание первой медицинской помощи, небрежная транспортировка пострадавшего.

По степени тяжести болевого шока выделяют три степени:

1. Шок 1 степени (легкая), длительность до 5 часов, АД 90-60/60-40 мм.рт.ст.

2. Шок 2 степени (средней тяжести) длительность 5-10 часов АД 80-40/50-20 мм.рт. ст. часто присоединение ОЛЖН.

3. Шок 3 степени (тяжелая) падение АД ниже критического на фоне развития анурии, пульсового давления ниже 15 мм. рт.ст., летальность до 90%

**Оказание помощи при болевом шоке:**

1. Прекращение воздействия на пострадавшего травмирующего фактора- основной причины шока;

2. Человеку находящегося в сознании дать болеутоляющее средство анальгин, седалгин, пенталгин, и др. или ввести наркотические анальгетики, напоить горячим чаем, дать 50 мл. водки.

3. Для улучшения центральной и периферической гемодинамики назначают:

А) строфантин– 0,05 % 0,5 мл в/в струйно, на физрастворе и капельно (с калийно-поляризующей смесью)

Б) реополиглюкин (реомакродез) – 400 мл., внутривенно, капельно, гемодез – 200-400 мл., внутривенно.

В) преднизолон – 150-300 мг. (на физрастворе) внутривенно, капельно, при необходимости струйно.

4. Фибринолизин 80-120 тыс. ЕД с 10 ЕД гепарина внутривенно, капельно -15-20 капель в минуту.

5. Антигистаминные: супрастин (1 мл 1% раствора), димедрол (1 мл 1% раствора внутримышечно или внутривенно).

6. С целью борьбы с ацидозом назначают бикарбонат натрия (300 мл. 4% раствора).

#### ***Неотложная помощь при анафилактическом шоке***

1. Прекращение введения аллергена;

2. При молниеносной форме – непрямой массаж сердца, ИВЛ;

3. При остановке сердечной деятельности – внутрисердечно адреналин (0,5 мл. 0,1% раствора), атропин (0,5 мл 0,1% раствора).

4. Адреналин (1 мл. 0,1% раствора внутривенно или подкожно в зависимости от тяжести, через 10-15 минут при сохранении низкого АД введение адреналина необходимо повторить)

5. Преднизолон (60-90 мг и более) внутривенно, струйно. Дексаметазон (4-20 мг), гидрокортизон (150-300 мг). Доза глюкокортикоидов зависит от величины АД и выраженности бронхоспазма).

6. При удушье – эуффилин (10 мл 2,4% раствора) или димедрол (5 мл. 1% раствора подкожно)

7. Хлоропирамин 2% - 1-2 мл. внутривенно, внутримышечно, супрастин 2-4 мл. 2% раствора подкожно.

8. Коргликон (1мл. 0,06% раствора в 20мл физраствора, внутривенно, струйно)

9. При гипотонии – внутривенно, капельно 5% раствора глюкозы с 0,2% раствором норадреналина (2 мл) и преднизолоном (60-120 мг)

10. Гидрокорбанат натрия (200мл. 4% раствора)

11. Противошоковые растворы (реополиглюкин 400 мл, внутривенно, капельно, гемодез-200-400 мл.внутривенно, капельно)

**Отек Квинке или ангионевротический отек** с распространением на кожу, подкожную клетчатку, слизистые оболочки. Отеки могут локализоваться. Отеки локализуются на слизистой желудочно-кишечного тракта, либо на лице, мозговых оболочках. Симптомы с учетом локализации отека: затруднение вдоха и выдоха, одышка. Лицо цианатично, затем бледное. От асфиксии может наступить смерть. На слизистой желудочно-кишечного тракта – симулирует клинику острого живота. Мозговых оболочек- головная боль, судороги, менингеальные симптомы.

### **Оказание помощи при отеке Квинке:**

1. Адреналин (0,5 мл. 0,1% раствора) подкожно.
2. Пипальфен (0,2 мл 2,5 % раствора внутримышечно, супрастин (2мл 2%раствора)или димедрол (2 мл. 1% раствора, внутримышечно)
3. Преднизолон (60-90 мг.внутримышечно, или внутривенно).
4. Сальбутамол (ингаляция)
5. Горячие ножные ванны.
6. Лазикс (фуросемид) (2-4 мл 1% раствора в изотоническом растворе, внутривенно, струйно).
7. Аминокaproновая кислота (100 мл. 5% раствора, внутривенно, капельно).
8. Клеместин 2 мл. + преднизолон 2-3 мл, в/в.
9. Хлоропирамин2% - 1-2 мл, внутримышечно или внутривенно (все виды аллергии).

### **6.7 Тепловой и солнечный удар, оказание первой помощи**

Тепловой удар. В условиях высокой температуры окружающей среды выключение отдельных или всех путей теплоотдачи (излучение, проведение,испарение) приводит к перегреванию организма. В производственных условиях этому способствуют:

- значительная мышечная деятельность;
- гормональные воздействия, усиливающие обмен веществ (щитовидная железа, надпочечники, и др.).

Картину перегревания или тепловой гипертермии характеризуют:

- резкое повышение температуры тела до 40-41°C;
- учащение пульса в 2 – 2,5раза;
- обильное профузное потоотделение;
- мышечная слабость и ощущения жара;
- жажда, учащенное сердцебиение и головная боль;
- расстройство координации.

Другая форма перегревания характеризуется преобладанием нарушения водно-солевого баланса и называется судорожной болезнью. При судорожной болезни температура повышается незначительно, мышечные боли в конечностях сменяются судорогами.

Первая помощь от перегрева должна быть направлена:

- покой при более низкой температуре окружающей среды;
- прохладные водные процедуры (обтирание, душ)
- симптоматическое лечение и восстановление водно-солевого баланса.

**Солнечный удар.**При интенсивном и длительном воздействии солнечной радиации на непокрытую голову может произойти так называемый солнечный удар – клинически тяжелый симптомокомплекс, в картине которого преобладает головная боль, головокружение, учащение

пульса, ускорение дыхания, моча становится темной, затемнение и потеря сознания, нарушение координации движений.

Короткие инфракрасные лучи способны проникать через кожу головы, черепную коробку и воздействовать на мозговые оболочки (твердую, мягкую, паутинную), мозговую ткань. В отличие от теплового удара температура тела при солнечном ударе не повышается.

#### ***Оказание помощи при солнечном ударе.***

1. При первичных проявлениях (слабость, головокружение, тошнота) больного следует поместить в затемненное, прохладное место.
2. Сразу применить холодные компрессы, пузыри со льдом на голову, можно завернуть пострадавшего в мокрую прохладную простыню и направить на него вентилятор;
3. Вливание физиологического раствора глюкозы с аскорбиновой кислотой и хлористым калием;
4. При сознании пострадавшему дать кисло-сладкое, прохладное питье. В течении 3-4 дней после солнечного удара пребывание на открытом солнце без защитных головных уборов не допустимо.
5. Специфическое и клиническое лечение специалистов.

### **6.8 Электротравма**

Поражение электрическим током свыше 50В вызывает тепловой и электролитический эффект. Чем выше напряжение и продолжительнее действие, тем тяжелее поражения, вплоть до смертельного исхода. Электрический ток вызывает в организме местные и общие изменения. Местные проявляются ожогами там, где были вход и выход электрического тока. В зависимости от его силы и напряжения, состояния человека (влажная кожа, утомление, истощение) возможны поражения различной тяжести – от потери чувствительности до глубоких ожогов. В тяжелых случаях кратерообразная рана может проникать до кости. При воздействии тока высокого напряжения возможны расслоения тканей, их разрыв, иногда полный отрыв конечности. В отличие от термических ожогов волосы вокруг раны не опалены. Существенное значение имеет то, через какие органы проходит ток, что можно установить, мысленно соединяя точки входа и выхода тока. Особенно опасно прохождение через сердце и головной мозг, т.к. может привести к остановке сердца и дыхания. При воздействии переменного тока силой 15 мА у человека возникают судороги, в результате которых он не в состоянии отпустить находящийся у него в руке провод. В случае поражения силой 20-25 мА наступает остановка дыхания. Из-за спазмы голосовых связок пострадавший не может крикнуть и позвать на помощь. Если действие тока не прекращается, через несколько минут происходит остановка сердца и наступает смерть. Вообще при любой электротравме возникает поражение сердца. В тяжелых случаях развивается кардиогенный шок. Человек испуган, бледен, у него отмечается одышка и частый пульс.

Состояние человека в момент электротравмы может быть настолько тяжелым, что он внешне мало чем отличается от умершего. Кожа у него бледная, зрачки расширены, не реагируют на свет, дыхание и пульс отсутствуют – это «мнимая смерть». Лишь тщательное выслушивание тонов сердца позволяет установить признаки жизни. В легких случаях общие проявления могут быть в виде обмороков, головокружения, общей слабости, тяжелого нервного потрясения.

Местные повреждения молнией аналогичны воздействию электрического тока. На коже появляются пятна темно-синего цвета, напоминающие разветвление дерева («знаки молнии»). Это связано с расширением кровеносных сосудов. Общее состояние в таких случаях, как правило, тяжелое. Может развиться паралич, немота, глухота, а также произойти остановка дыхания и сердца.

Главным при оказании первой медицинской помощи является немедленное прекращение действия электрического тока на человека. Для этого отключают ток выключателем, поворотом рубильника, вывинчиванием пробок, обрывом провода. Если это сделать невозможно, то сухой палкой или другим предметом, не проводящим электричество, отбрасывают провод. После этого тщательно обследуют пострадавшего. Местные повреждения закрывают стерильной повязкой.

На рис. 6.3 изображены некоторые элементы действий при поражении электрическим током:

- Освобождение на линии электропередачи;
- Отделение от токоведущего элемента при напряжении свыше 1000В;
- Правила выхода из зоны растекания тока;
- Помощь после освобождения от токоведущего элемента на опоре.

При легких поражениях, сопровождающихся обмороком, головокружением, головной болью, болью в области сердца, кратковременной потерей сознания, создают покой и принимают меры к доставке в лечебное учреждение.

Особенно важно учитывать, что при электротравме состояние пострадавшего, даже с легкими общими проявлениями, может внезапно и резко ухудшиться в ближайшие часы после поражения. Могут появиться нарушения кровоснабжения мышцы сердца, явления кардиогенного шока и другие. По указанной причине все лица, получившие электротравму, подлежат госпитализации.

При оказании первой медицинской помощи пострадавшему можно дать болеутоляющее (анальгин и др.), успокаивающие средства (настойка валерианы) сердечные (валокордин, капли Зеленина и др.).

При тяжелых поражениях, сопровождающихся остановкой дыхания и состоянием «мнимой смерти» единственной действенной мерой помощи является немедленное проведение искусственного дыхания, иногда в течение нескольких часов подряд. Если остановки сердца не произошло, правильно

проведенное искусственное дыхание быстро приводит к улучшению состояния. Кожные покровы приобретают естественную окраску, появляется пульс. Наиболее эффективно искусственное дыхание методом «рот в рот» (16-20 вдохов в минуту).

После того, как пострадавший приходит в сознание, его следует напоить водой, чаем, кофе (но не алкогольными напитками!) и тепло укрыть.

При остановке сердца производят одновременно с искусственным дыханием наружный массаж сердца с частотой 60-70 в минуту. Об эффективности массажа сердца судят по появлению пульса на сонных артериях.

При сочетании искусственного дыхания и непрямого массажа сердца на каждое вдухание воздуха в легкие пострадавшего делают 5-6 надавливаний на область сердца, в основном в период выдоха. Искусственное дыхание и непрямой (наружный) массаж сердца делают до их самостоятельного восстановления, либо до появления явных признаков смерти.

Транспортируют пострадавшего в лечебное учреждение в положении лежа под наблюдением медперсонала или лица, оказывающего первую медицинскую помощь.

## **6.9 Отморожения**

Отморожения наступают при длительном воздействии холода на какой-либо участок тела, чаще конечностей. Способствуют возникновению отморожений сильный ветер, высокая влажность, истощенное или болезненное состояние человека, кровопотеря, обездвиженность и алкогольное опьянение.

Воздействие холода на весь организм вызывает общее охлаждение. При этом возникают расстройства кровообращения, сначала кожи, а затем и глубоко лежащих тканей.

Вначале пострадавший ощущает чувство холода, сменяющиеся онемением, при котором исчезают боли, а затем и всякая чувствительность. Потеря чувствительности делает незаметным дальнейшее воздействие холода, что чаще всего и приводит к отморожениям. На рис. 6.4 показаны системы и скорая помощь при отморожении.

Отморожение I степени дает коже сине-багровую окраску, отечность после отогревания увеличивается, отмечаются тупые боли. При отморожения II степени поверхностный слой кожи омертвевает. После обогривания кожные покровы приобретают багрово-синюю окраску. Быстро развивается отек тканей, распространяющиеся за пределы области отморожения. В хоне поражения образуются пузыри, наполненные прозрачной или белого цвета жидкостью. Может сохраниться нарушение чувствительности, но в то же время отмечаются значительные боли. У пострадавшего повышается температура, появляется озноб, нарушается сон, отсутствует аппетит.



При отморожении III степени нарушение кровообращения приводит к омертвлению всех слоев кожи и лежащих под ней мягких тканей. Глубина повреждения выделяется постепенно. В первые дни отмечается омертвление кожи и появляются пузыри, наполненные темно-красной или темно-бурой жидкостью. Вокруг омертвевшего участка возникает воспалительный вал. В последующем развивается гангрена погибших глубоких тканей. Они совершенно нечувствительны, но пострадавший мучается из-за болей. Ухудшается общее состояние. Появляются тяжелый озноб, потливость, безразличие к окружающим.

При отморожениях IV степени омертвевают все слои тканей, в том числе и кости. Отмороженную часть тела отогреть, как правило, не удастся. Она остается холодной и абсолютно нечувствительной. Кожа быстро покрывается пузырями, наполненными черной жидкостью. Поврежденная часть тела некротизируется, быстро чернеет и начинает высыхать. Такие отморожения приводят к тяжелому общему состоянию человека вследствие интоксикации продуктами распада омертвевших тканей. Общее состояние характеризуется вялостью и безучастностью. Кожные покровы бледные, холодные. Пульс редкий, температура ниже 36°C.

**Первая медицинская помощь** заключается в немедленном согревании пострадавшего и особенно отмороженной части. Для этого человека вносят или вводят в теплое помещение, снимают обувь и перчатки. Отмороженную часть тела вначале растирают сухой тканью, затем помещают в таз с теплой водой (30 - 32°C). За 20-30 минут температуру воды постепенно доводят до 40 - 45°C. Конечность тщательно отмывают с мылом от загрязнения. При неглубоких отморожениях согреть можно с помощью грелки или даже тепла рук.

Если боль, возникшая при отогревании, быстро проходит, пальцы приобретают обычный вид или несколько отечны, чувствительность восстанавливается, то это хороший признак, свидетельствующий, что отморожение неглубокое.

После согревания поврежденную часть тела вытирают насухо, закрывают стерильной повязкой и тепло укрывают.

Отмороженные участки тела нельзя смазывать жиром или мазями. Это затрудняет в последующем их обработку. Нельзя также растирать отмороженные участки тела снегом, т.к. при этом охлаждение усиливается, а льдинки ранят кожу и способствуют инфицированию.

Следует также воздержаться от интенсивного растирания и массажа охлажденной части. Такие действия при глубоких отморожениях могут привести к повреждению сосудов и, таким образом, способствуют увеличению глубины повреждения тканей. При отморожениях и общем охлаждении принимают меры для согревания пострадавшего. Его необходимо тепло укрыть, дать теплое питье (чай, кофе). Для снижения болей ему необходимо дать обезболивающие средства (анальгин, седалгин). Быстрая доставка пострадавшего в лечебное учреждение также является мерой первой медицинской помощи.

## 6.10 Ожоги

**Ожоги** – достаточно частое явление в чрезвычайных ситуациях. Они возможны не только при массовых пожарах, но и при землетрясении, поражении электрическим током и молнией, лучистой энергией, при авариях и катастрофах с химическими веществами.

Ожогом принято называть повреждение живых тканей, вызванное воздействием высокой температуры, химическими веществами, электрической или лучистой энергией. В зависимости от поражающего фактора различают термические, химические, электрические и лучевые. В быту и в чрезвычайных ситуациях наиболее часто встречаются термические ожоги. Они возникают от действия пламени, расплавленного металла, пара, горячей жидкости, от контакта с нагретым металлическим предметом. Чем выше температура воздействующего на кожу вредного фактора и продолжительнее время, тем серьезнее поражения. Особенно опасны для жизни ожоги кожных покровов, сочетающиеся с ожогами слизистых оболочек верхних дыхательных путей. Такие сочетания возможны, если пострадавший дышал горячим дымом и воздухом. Это обычно происходит при пожаре в закрытом помещении. Ожоги кожи и слизистых при пожаре иногда могут быть в комбинации с отравлением окисью углерода.

Химические ожоги происходят от действия концентрированных кислот, едких щелочей и других химических веществ. Одним из их видов является поражение фосфором, который обладает способностью вступать в соединение с жиром. Ожоги кислотами и щелочами могут быть и на слизистой оболочке рта, пищевода и желудка, вследствие случайного или ошибочного их употребления. Необходимо отметить, что из-за небрежного отношения взрослых к химическим веществам и предметам бытовой химии часто страдают маленькие дети.

Электрические ожоги возникают при действии электрического тока или молнии. Как следствие, количество тепла, образующегося в тканях, настолько велико, что разрушению могут подвергнуться глубоко расположенные ткани, кровеносные сосуды и нервы.

Наиболее часто встречающиеся лучевые ожоги бывают от солнца. Тяжесть состояния пострадавшего зависит от глубины, площади и места расположения ожога. Общепринятая классификация ожогов такова: при ожогах I, II и IIIА степени страдают только клетки поверхностных слоев кожи, при IIIБ степени – вся толщина кожи, а при IV степени происходит разрушение не только кожи, но и подлежащих тканей, вплоть до кости.

Самые легкие ожоги – I степени возникают в случае кратковременного воздействия высокой температуры. Они характеризуются покраснением и припухлостью кожи и сильной болью. Жгучая боль обусловлена раздражением нервных окончаний в коже и их сдавливанием отеком. Через несколько дней все указанные явления стихают.

При ожогах II степени краснота и отек кожи выражены сильнее, образуются пузыри, наполненные прозрачным содержимым. При ожогах

III степени на фоне покраснения и вскрытых пузырей видны участки белой ("свиной") кожи с обрывками эпидермиса. Ожоги IV степени приводят к возникновению струпа белого или черного цвета (обугливание тканей). Состояние пострадавшего зависит так же от обширности ожогов. Если их площадь превышает 10 - 15% поверхности тела (у детей до 10%) развивается так называемая ожоговая болезнь. Первым периодом и первым ее проявлением является ожоговый шок. Пострадавшие в таком состоянии мечутся от боли, стремятся убежать, плохо ориентируются в месте нахождения и обстановке. Впоследствии возбуждение сменяется тяжелым угнетением – протрацией. Примерную площадь ожога можно определить, сравнивая ее с площадью ладони. Она составляет около 1% площади поверхности тела человека.

С большим числом осложнений и неблагоприятных исходов протекают ожоги лица, кистей, стоп, половых органов, промежности.

Помощь пострадавшим от ожогов – весьма ответственная и трудная задача. При оценке состояния человека необходимо обратить внимание на его положение и поведение. При поверхностных ожогах пострадавшие из-за сильной боли возбуждены, как правило мечутся, стонут. При обширных глубоких ожогах они обычно более спокойны, жалуются на жажду и озноб. Если сознание человека спутано, следует иметь в виду возможность отравления продуктами горения, прежде всего угарным газом.

При оказании помощи при ожоге в первую очередь нужно принять меры для быстрого прекращения воздействия высокой температуры или другого поражающего фактора.

При ожоге кипятком, горячей пищей, смолой необходимо быстро снять пропитанную горячей жидкостью одежду. При этом не следует отрывать прилипшую одежду к участкам кожи, а надо осторожно обрезать ножницами ткань вокруг раны, оставив прилипшие участки.

Горящую одежду нужно также попытаться снять. Если это не удастся, ее необходимо срочно потушить. Лучше всего это сделать путем заворачивания в одеяло или другую плотную ткань. Из-за прекращения поступления воздуха пламя затухает.

Можно заставить пострадавшего лечь на землю или любую иную поверхность, прижав к ней горящие участки тела. Если рядом имеется водоем или емкость, наполненная водой, погрузить пораженный участок или часть тела в воду. Ни в коем случае нельзя бежать в воспламенившейся одежде, сбивать пламя незащищенными руками. После этого нужно вывести или вынести обожженного из зоны пожара, снять с него одежду, делая это осторожно, как и при ожоге жидкостью. При ожогах кистей необходимо как можно раньше снять кольца, т.к. в последующем это сделать будет крайне трудно из-за отека.

Полезно в течение нескольких минут орошать место ожога струей холодной воды или прикладывать к нему холодные предметы. Это способствует быстрейшему предотвращению воздействия высокой температуры на тело и уменьшению боли. Затем на ожоговую поверхность

нужно наложить стерильную, лучше ватно-марлевую повязку с помощью перевязочного пакета или стерильных салфеток и бинта. При отсутствии стерильных перевязочных средств можно использовать чистую ткань, простыню, полотенце, нательное белье. Материал, накладываемый на поверхность, можно смочить разведенным спиртом или водкой. Спирт, помимо обезболивания, дезинфицирует место ожога.

При оказании первой помощи абсолютно противопоказано производить какие-либо манипуляции на ожоговой поверхности. Вредно накладывать повязки с какими-либо мазями, жирами и красящими веществами. Они загрязняют поврежденную поверхность, а красящее вещество затрудняет определение степени ожога. Применение порошка соды, крахмала, мыла, сырого яйца также нецелесообразно, так как эти средства, помимо загрязнения, вызывают образование трудно-снимаемой с ожоговой поверхности пленки.

В случае обширного ожога пострадавшего лучше завернуть в чистую простыню и срочно доставить в лечебное учреждение или вызвать медицинского работника.

При химических ожогах после снятия одежды следует в течение не менее 15 - 20 минут обмывать пораженный участок струей воды. Если помощь задерживается, продолжительность обмывания увеличивают до 30 - 40 минут. Если ожог произошел от фтористоводородной (плавиковой) кислоты, то промывать это место нужно непрерывно в течение 2-3 часов. Эффективность первой помощи оценивают по исчезновению характерного запаха химического вещества.

После тщательного обмывания при ожоге кислотой на пораженную поверхность накладывают повязку, пропитанную 5 %-м раствором гидрокарбоната натрия (питьевой соды), а при ожогах щелочами – пропитанную слабым раствором лимонной, борной или уксусной кислоты. При ожогах известны полезны примочки с 20% -м раствором сахара.

Нерационально применение нейтрализующих растворов без предварительного смывания химического вещества проточной водой. Это связано с тем, что нейтрализация в таких случаях происходит только в самых поверхностных слоях кожи, а в глубине их действие на ткани продолжается.

Для уменьшения боли пострадавшему дают обезболивающее средство (анальгин, пенталгин, седалгин). При обширных ожогах можно, кроме того, дать 3 таблетки ацетилсалициловой кислоты (аспирин) и одну таблетку димедрола или пипольфена. По возможности напоить горячим чаем, кофе или щелочной минеральной водой. Можно также развести в одном литре воды половину чайной ложки питьевой соды и одну чайную ложку поваренной соли и давать пить.

В случаях тяжелых ожогов принять срочные меры для доставки пострадавшего в лечебное учреждение.

## 6.11 Утопление

Полное прекращение поступления воздуха в легкие называют асфиксией. Утопление – это асфиксия в результате наполнения дыхательных путей водой или другой жидкостью. Утопления возможны при наводнениях, катастрофических затоплениях, катастрофах на воде и в других чрезвычайных ситуациях. К утоплению чаще всего приводят нарушение правил поведения на воде, травмы при нырянии, купание в состоянии алкогольного опьянения, резкая смена температур при погружении в воду после перегрева на солнце.

При утоплении вначале кратковременно задерживается дыхание, затем возникает инспираторная одышка, при которой вода не попадает в дыхательные пути, но человек теряет сознание. В последующем дыхательные пути заполняются водой или другой жидкостью, в результате чего наступает резкое нарушение дыхания, а при отсутствии немедленной помощи его остановка. К клеткам головного мозга перестает поступать кислород, и в результате их гибели происходит остановка сердца и прекращение функционирования других жизненно важных органов и систем. Немедленное оказание первой помощи пострадавшему определяется ранним параличом дыхательного центра, который наступает через 4-5 минут. Именно это время отводится на извлечение человека из воды и проведение неотложных мероприятий медицинской помощи. Сердечная деятельность при утоплении может иногда сохраняться до 10 -15 минут. Механизм наступления смерти при утоплении бывает различным, что важно знать при оказании помощи. Во-первых, остановка дыхания может произойти в результате рефлекторного спазма гортани при попадании воды на голосовые связки. Наступает удушье, несмотря на то, что вода не проникает в легкие. Пострадавший теряет сознание и опускается на дно. Вслед за остановкой дыхания наступает и остановка сердца. У таких пострадавших после извлечения из воды кожа бледная с синеватым оттенком. При втором варианте вода попадает в дыхательные пути, закупоривая легкие, что приводит к удушью. В этом случае кожные покровы синюшного цвета, изо рта выделяется пенная жидкость. И наконец, утопление происходит в результате внезапной остановки дыхания и сердечной деятельности. Кожа у таких пострадавших бледная- «бледная смерть».

При извлечении утопающего из воды необходимо проявлять осторожность. Подплывать к нему следует сзади, схватив за волосы или под мышки. Затем нужно перевернуть лицом вверх и плыть к берегу, не давая захватить себя. Одним из действенных приемов, который позволяет освободиться от судорожного обмятия пострадавшего, является погружение с тонушим в воду. Пытаясь остаться на поверхности, утопающий отпускает спасателя.

Характер первой медицинской помощи зависит от состояния пострадавшего. Если он находится в сознании и у него сохранено дыхание и сердечная деятельность, то достаточно уложить его на сухую жесткую

поверхность таким образом, чтобы голова была низко опущена, затем раздеть, растереть руками или сухим полотенцем. По возможности дать горячее питье (чай, кофе, взрослым можно немного алкоголя, например, 1-2 столовые ложки водки), укутать теплым одеялом и дать отдохнуть. Если пострадавший находится в бессознательном состоянии, но у него сохранено дыхание и пульс, то следует запрокинуть ему голову и выдвинуть нижнюю челюсть, после чего уложить таким образом, чтобы голова была низко опущена. Затем своим пальцем, лучше обернутым носовым платком, освободить его ротовую полость от ила, тины или рвотных масс, насухо обтереть и согреть.

Пострадавшему, у которого нет самостоятельного дыхания, но сохраняется сердечная деятельность, также очищают дыхательные пути и как можно быстрее приступают к проведению искусственного дыхания.

По-разному происходит утопление в пресной и соленой воде. Пресная вода, попадая в дыхательные пути, быстро проникает в легкие, а оттуда в кровеносное русло, вызывая разрушение элементов крови – гемолиз. Соленая морская вода, обладающая другими осмотическими свойствами, не всасывается в кровь, а задерживается в дыхательных путях и вызывает приток жидкости из крови в легкие. Этим определяются особенности простейших реанимационных мероприятий при оказании первой медицинской помощи.

Так утонувшим в пресной воде и при проявлении признаков "белой смерти" быстро очищают полость рта и глотки, после чего незамедлительно приступают к проведению искусственной вентиляции легких, а при необходимости и к наружному массажу сердца. Всякие попытки в этом случае "вылить воду из легких", как правило, бесполезны и приводят только к ничем не оправданной потере времени.

В то же время у утонувшего в соленой морской воде необходимо быстро освободить дыхательные пути от воды и пены. Для удаления жидкости из дыхательных путей надо положить пострадавшего на согнутую в коленном суставе под прямым углом ногу оказывающего помощь так, чтобы голова пострадавшего оказалась ниже туловища лицом вниз (рис. 6.6). Затем следует сильно нажать на нижний отдел грудной клетки в области нижних ребер.

После этого, используя марлю, носовой платок или другие подручные средства, освободить полость рта от остатков воды и пены. Если раскрытие рта затруднено, оказывающий помощь должен положить указательные пальцы обеих рук на углы нижней челюсти и, упираясь большими пальцами обеих рук в верхнюю челюсть, выдвинуть нижнюю вперед. Затем быстро перевести большие пальцы под подбородок и оттянуть его книзу.

Открыв рот, проделать все манипуляции по очистке полости рта и закреплению языка. Для фиксации языка можно использовать кусок бинта или платок, концы которого завязывают на затылке. Целесообразно также освободить грудную клетку, для чего снимают с пострадавшего одежду до пояса. Этим завершается первый этап оказания первой медицинской помощи

при утоплении – восстановление проходимости дыхательных путей. Следует помнить, чем меньше времени он длится, тем больше шансов на успех.

Если эти мероприятия завершены, а пострадавший не дышит, срочно приступают к проведению искусственного дыхания, а при необходимости и непрямого массажа сердца.

## **Тема 7. Проведение реанимационных мероприятий при состояниях опасных для жизни**

### **Учебные вопросы практического занятия 7.**

1. Показатели, указывающие на необходимость проведения реанимационных мероприятий.

2. Простейшие способы реанимации с учетом программы оживления ВОЗ

2.1А Восстановить проходимость дыхательных путей ( уложить больного на спину на твердую горизонтальную поверхность, голову максимально запрокидывают назад, нижнюю челюсть выдвигают вперед, чтобы зубы были впереди линии зубов верхней челюсти, полость рта очищают ручным способом, голова повернута в сторону, делают пробный вдох.

2.2В Проведение искусственной вентиляции легких «изо рта в рот» или «изо рта в нос»;

2.3С Непрямой массаж сердца.

3. Искусственное дыхание и непрямой массаж сердца одновременно одним или несколькими реаниматорами.

4. Инородные тела дыхательных путей. Методы удаления их у детей и взрослых.

Основная литература и дополнения к некоторым вопросам практических занятий № 7

1. Мархоцкий, Я.Л. Основы защиты населения в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие / Я.Л. Мархоцкий. 3-е изд. – Минск : Выш.шк., 2010. – 206 с.

2. Первая медицинская помощь населению в чрезвычайных ситуациях: пособ. для студентов \ В.Н. Дунай [и др.]. – Минск : БГУ, 2011. – 139 с.

3. Пропедевтика внутренних болезней : учебник / под.ред. В.Х. Василенко, А.Л. Гребенева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Медицина, 1995. – 512 с.

4. Полянская, А.В. Основные методы реанимации в экстремальных ситуациях: практическое руководство / А.В. Полянская, Я.Л. Мархоцкий. – Минск : БГУ, 2000. – 34 с.

5 Учебное пособие для подготовки медицинских сестер / под ред. А.Г. Сафонова. – М. : Медицина, 1979. – 656 с.

6Фролов, Л.А. Общий уход за пораженными и больными : учеб.пособ. / Л.А. Фролов, Я.Л. Мархоцкий. – Минск :Выш.шк., 1989. – 126 с. : ил.

### **Признаки жизни и оценка состояния сознания**

Первая медицинская помощь представляет собой комплекс срочных мероприятий, направленных на сохранение жизни и здоровья пострадавших при травмах, несчастных случаях, отравлениях и внезапных заболеваниях.

Время от момента травмы, отравления до момента получения помощи должно быть предельно сокращено. Оказывающий помощь обязан действовать решительно, но обдуманно и целесообразно.

Прежде всего необходимо принять меры к прекращению воздействия повреждающих факторов (извлечь утопающего из воды, потушить горящую одежду, вынести пострадавшего из горящего помещения или из зоны заражения ядовитыми веществами и т.п.).

Важно уметь быстро и правильно оценить состояние пострадавшего. При осмотре сначала устанавливают, жив он или мертв, затем определяют тяжесть поражения, продолжается ли кровотечение. Во многих случаях попавший в беду человек теряет сознание. Оказывающий помощь должен уметь отличить потерю сознания от смерти.

#### *Признаки жизни:*

- наличие пульса на сонной артерии. Для этого указательный и средний пальцы прикладывают к углублению на шее спереди от верхнего края грудинно-ключично-сосцевидной мышцы, которая хорошо выделяется на шее;

- наличие самостоятельного дыхания. Устанавливается по движению грудной клетки, по увлажнению зеркала, приложенного ко рту и носу пострадавшего;

- реакция зрачка на свет.Если открытый глаз пострадавшего заслонить рукой, а затем быстро отвести ее в сторону, то наблюдается сужение зрачка.

При обнаружении признаков жизни необходимо немедленно приступить к оказанию первой помощи.

Нужно выявить, устранить или ослабить угрожающие жизни проявления поражения – кровотечение, остановка дыхания и сердечной деятельности, нарушение проходимости дыхательных путей, сильная боль.

Следует помнить, что отсутствие сердцебиения, пульса, дыхания и реакции зрачков на свет еще не означает, что пострадавший мертв.

Оказание помощи бессмысленно при явных признаках смерти:

- помутнение и высыхание роговицы глаза;
- при сдавливании глаза с боков пальцами зрачок сужается и напоминает кошачий глаз;
- появление трупных пятен и трупного окоченения.



Во всех случаях оказания первой помощи необходимо принять меры по доставке пострадавшего в лечебное учреждение или вызвать «скорую помощь». Вызов медработника не должен приостанавливать оказание первой медицинской помощи.

Следует помнить, что оказание помощи связано с определенным риском. При контакте с кровью и другими выделениями пострадавшего в некоторых случаях возможно заражение инфекционными заболеваниями, в т.ч. сифилисом, СПИДом, инфекционным гепатитом, поражение электрическим током, утопление при захвате пострадавшим, а также получение травматических и термических повреждений. Это ни в коем случае не освобождает от гражданской и моральной ответственности по оказанию медицинской помощи пострадавшим, но требует знания и соблюдения простейших мер безопасности.

При необходимости контакта с кровью и другими выделениями необходимо надеть резиновые перчатки: при их отсутствии укутать руку целлофановым пакетом.

При извлечении из воды утопающего нужно подплывать к нему сзади и крайне осторожно. Лучше извлекать человека с помощью палки, ремня, веревки или другого предмета.

При пожаре необходимо принимать меры по предупреждению отравления продуктами сгорания, для чего срочно вывести или вынести пострадавшего из опасной зоны.

При оказании помощи в автомобильной аварии пострадавшего выносят с проезжей части дороги и обозначают место аварии хорошо видимыми знаками.

### **Оценка состояния сознания: простейшие методы помощи при его нарушении**

Оно может быть ясным или нарушенным. В зависимости от степени его расстройства различают ступорозное, сопорозное, коматозное, ирритативные расстройства сознания.

*Ступорозное состояние, или оглушение* больной плохо ориентируется в окружающей обстановке. Это может быть при некоторых отравлениях, контузиях.

*Сопорозное состояние, или спячка* характеризуется выраженной сонливостью, из которой больной выходит на короткое время при громком окрике или тормошении. Такое состояние возможно при ряде инфекционных заболеваний, отравлениях.

*Кома, или коматозное состояние* проявляется полной потерей сознания, утратой рефлексов и реакций на внешние раздражители. Такое состояние

наступает вследствие нарушения деятельности коры головного мозга, а именно:

- воспалительных заболеваний мозга и его оболочек;
- при тяжелых инфекционных заболеваниях;

- при кровоизлияниях в мозг;
  - при сотрясении мозга в следствии травмы черепа или отека мозга;
  - при эпилепсии;
  - при тяжёлом течении сахарного диабета (диабетическая, комагепер-илигипогликемическая)
  - при тяжелом нарушении функции печени(паченочная кома);
  - при различных отравлениях (алкоголем, наркотиками, окисью углерода и др.);
  - во время приступа Эдемса-Стокса (полная АВ блокада) кратковременная потеря сознания;
  - часто при огональных состояниях.
- Ирритативные синкопальные расстройства состояния,аритмии, обморок.

### **Основные методы реанимации**

Благодаря научному прогрессу в последние десятилетия успешно развивается наука реаниматология (от лат. re – вновь, anima– жизнь), изучающая причины, механизмы развития, диагностику и лечение терминальных состояний.

Успехи реаниматологии имеют практическое приложение и составляют основу реанимации (оживления), которая представляет собой систему мероприятий, направленных на восстановление жизненно важных функций организма человека, прежде всего дыхания и кровообращения.

### **Терминальные состояния**

Общеизвестно, что организм человека после остановки дыхания и прекращения кровообращения продолжает некоторое время жить, хотя при этом прекращается доставка клеткам кислорода, без которого невозможно существование живого организма. Различные ткани реагируют на прекращение поступления кислорода по-разному, и их гибель происходит не в одно и то же время. Наибольшей чувствительностью к нехватке кислорода характеризуется кора полушарий головного мозга. Если гипоксия (снижение содержания кислорода в тканях) длится более 5-6 минут, то восстановление функции этого отдела центральной нервной системы становится невозможным. Вот почему является чрезвычайно важным освоение практических навыков первичной реанимации всем населением, а не только медицинскими работниками. Только тогда оказавшиеся на месте происшествия люди могут еще до приезда реанимационной бригады начать реанимацию. Выживаемость пострадавших, находящихся в критическом состоянии, зависит от трех факторов:

- 1) ранней диагностики остановки кровообращения;
- 2) немедленного начала проведения основных реанимационных мероприятий;
- 3) вызова реанимационной бригады для проведения специализированных реанимационных мероприятий.

К терминальным состояниям относятся:

- преагония;
- агония;
- клиническая смерть.

Первопричинами терминальных состояний чаще всего являются шок, инфаркт миокарда, массивная кровопотеря, закупорка дыхательных путей (асфиксия), утопление, удушение, электротравмы, заваливание землей и др. Любое терминальное состояние характеризуется критическим уровнем расстройств основ жизнедеятельности организма: дыхания, сердечно-сосудистой системы, метаболизма и т.д., вплоть до полной остановки работы сердца.

### **Преагония**

Преагональный период характеризуется резким угнетением или отсутствием сознания, бледностью или синюшностью кожных покровов. Больной, находящийся в бессознательном состоянии, не реагирует на слова и физическое воздействие. Артериальное давление у него снижается до нуля, пульс на периферических артериях отсутствует (например, на лучевой артерии), но еще сохранен на сонных и бедренных артериях (нитевидный). Дыхание больного учащается, затем становится реже, сокращения сердца редкие.

### **Агония**

Агональный период является предшественником смерти и характеризуется последними проявлениями жизнедеятельности организма. В этом периоде управление процессами в организме начинает осуществляться на примитивном уровне: не высшими отделами головного мозга, а другими его центрами (бульбарными). Их функционирование не обеспечивает полноценности дыхания и работы сердца, хотя может повлечь кратковременный подъем артериального давления, иногда отмечаются проблески сознания. 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). Кожные покровы синюшные. Продолжительность этого периода различна – от нескольких минут до нескольких часов.

### **Клиническая смерть**

Клинической смертью называют короткий период, наступающий после прекращения эффективного кровообращения и дыхания, но до развития необратимых изменений в клетках центральной нервной системы и других органов. Это переходная стадия между жизнью и смертью, обратимый период умирания. На данном этапе исчезают все внешние признаки жизнедеятельности организма: характерно полное отсутствие сознания и рефлексов, серый цвет с синюшным оттенком или резкая бледность кожных покровов и видимых слизистых оболочек, кожные покровы холодные на

ощупь, зрачки значительно расширены, не реагируют на свет, сердечные сокращения и дыхание отсутствуют. О прекращении сердечной деятельности свидетельствует отсутствие пульсации сонных артерий и выслушиваемых тонов сердца. О прекращении дыхания свидетельствует отсутствие явных икоординированных дыхательных движений за 10-15 секунд наблюдения (рис. 7.1). Продолжительность состояния клинической смерти, за исключением редких случаев, в среднем не более 5-6 минут. В этот короткий период еще возможно восстановление жизненных функций с помощью реанимации. Предшествующее длительное тяжелое состояние больного с грубыми нарушениями кровообращения, тканевого обмена сокращает длительность клинической смерти до 1 – 2 минут. Вслед за клинической смертью наступают необратимые изменения органов и систем, которые характеризуются наступлением биологической смерти.

Следует подчеркнуть, что для констатации остановки сердца достаточно наличия следующих признаков: потеря сознания, отсутствие пульса на крупных артериях (сонная, бедренная), отсутствие тонов сердца, остановка дыхания или внезапное появление дыхания агонального типа. Не тратьте драгоценного времени на определение пульса на лучевых артериях. Время, затраченное на поиски пульса на крупной артерии, должно быть минимальным. Наиболее доступно определение пульса на сонной артерии. Для этого второй и третий пальцы оказывающий реанимацию располагает на области гортани больного, а затем без сильного надавливания прощупывает ими боковую поверхность шеи. Если пульса нет, то нет необходимости выслушивать тоны сердца, измерять артериальное давление, снимать ЭКГ: ясность диагноза не должна вызывать сомнений. ЭКГ-контроль проводится медицинскими работниками только на фоне реанимационных мероприятий.

Отсутствие дыхания регистрируется визуально – нет дыхательных движений грудной клетки. На прикладывание ко рту или носу зеркала или ваты, ниток тратить время не нужно! Такие признаки, как расширение зрачков и изменение цвета кожи, не всегда служат абсолютным ориентиром, так как расширение зрачков является признаком гипоксии коры головного мозга и возникает в относительно поздние сроки (30-60 секунд после прекращения кровообращения), кроме того, на ширину зрачка оказывают влияние некоторые медицинские препараты (атропин, наркотические анальгетики), а на цвет кожи влияют массивная кровопотеря (синюшность в таких случаях отсутствует) и действие некоторых химических агентов (при отравлении угарным газом, цианидами сохраняется розовая окраска кожи). Истинная (биологическая) смерть характеризуется следующими признаками:

1. помутнением роговицы, размягчением глазного яблока;
2. наличием симптома «кошачий глаз» - при сдавливании глаза зрачок деформируется и напоминает кошачий глаз;
3. снижением температуры тела до температуры окружающей среды;
4. трупными пятнами – сине-фиолетовыми пятнами, выступающими на коже. При положении трупа на спине они появляются в

области лопаток, поясницы, ягодиц, а при положении на животе – на лице, шее, груди, животе;

5. трупным окоченением. Этот бесспорный признак смерти возникает через 2-4 часа после наступления биологической смерти. С развитием реаниматологии появилось в медицине новое понятие – «мозговая (социальная) смерть». В практике встречаются случаи, когда во время реанимации удается восстановить деятельность сердечно-сосудистой системы у больных, находившихся в состоянии клинической смерти более 5-6 минут, но у этих пациентов уже наступили необратимые изменения в головном мозге. Функция дыхания в таких случаях может поддерживаться методом искусственной вентиляции легких. Однако все результаты исследования мозга подтверждают его биологическую смерть. По сути дела, пациент превращается в "сердечно-легочный" препарат.

### **Нарушения в организме при терминальных состояниях**

Невозможно проводить реанимационные мероприятия без четкого представления об изменениях в организме человека при терминальных состояниях. Знание механизмов умирания, относительной постепенности наступления биологической смерти, наличия короткого промежутка времени для поддержания жизни являются основами методов реанимации.

При терминальных состояниях, как было отмечено, прежде всего "выключается" кора головного мозга: человек теряет сознание. Затем возникают изменения в подкорковых отделах мозга, в последнюю очередь гибнет продолговатый мозг (автоматические центры кровообращения и дыхания). Наступает необратимая смерть мозга.

В преагональном периоде значительно снижается количество крови, выбрасываемое сердцем в единицу времени в результате расстройства сердечно-сосудистой системы, уменьшается кровоснабжение органов и тканей, особенно мозга. Сокращения сердца малоэффективны, поэтому артериальное давление снижается, затем перестает определяться, а пульс становится слабым, нитевидным. В это время дыхание компенсаторно учащается, а затем может углубляться и урчаться. В период агонии вместе с падением артериального давления дыхание прекращается – наступает агональная пауза, сопровождающаяся (не всегда) периодами отсутствия сокращений сердца от 1-2 до 10-15 секунд. При гипоксии значительно угнетается функция печени и почек. В организме при умирании возникают тяжелые сдвиги в обмене веществ: снижаются окислительно-восстановительные процессы, возникает сдвиг кислотно-щелочного состояния тканей организма в сторону ацидоза.

После выхода из состояния клинической смерти вначале восстанавливается деятельность сердечно-сосудистой системы, затем возникает самостоятельное дыхание, а после восстановления кислотно-щелочного равновесия может начать восстанавливаться функция мозга. Поэтому даже при кратковременной гипоксии и клинической смерти (менее минуты) сознание, тем не менее, может отсутствовать длительно.

## **Методы легочно-сердечной реанимации**

Основа реанимации – восстановление проходимости дыхательных путей, искусственная вентиляция легких и непрямой массаж сердца. Их обеспечение определяет успех реанимации. Если легкие не будут адекватно вентилироваться, попытки восстановить кровообращение бесполезны. Чем раньше начаты мероприятия по оживлению, тем более вероятен успех, поэтому та минимальная, но своевременная оказанная помощь, о которой речь пойдет дальше, бывает более эффективной, нежели сложнейшие врачебные мероприятия, проводимые спустя длительное время после наступления терминального состояния. Несколько минут, отделяющие клиническую смерть от биологической, не оставляют времени на ожидание. Практика показывает, что только в 10-15% случаев на догоспитальном этапе можно точно установить время наступления клинической смерти и переход ее в биологическую. Поэтому при отсутствии явных признаков биологической смерти у больного (трупные пятна и др.) его следует считать находящимся в состоянии клинической смерти и немедленно начинать реанимационные мероприятия.

## **Показания к проведению реанимационного пособия**

Реанимация показана при наличии у больного предагонального, атонального состояния или клинической смерти. Показанием к искусственной вентиляции легких является резкое ослабление или отсутствие самостоятельного дыхания при терминальных состояниях; показанием к проведению массажа сердца является прекращение эффективных сокращений сердца при остановке сердечной деятельности, терминальных нарушениях ритма (фибрилляции желудочков и брадикардии).

## **Методы восстановления проходимости дыхательных путей**

Больного необходимо уложить горизонтально на спину на твердую, ровную поверхность (это необходимое условие для осуществления непрямого массажа сердца, который проводится одновременно с искусственной вентиляцией легких). Голову пострадавшего максимально запрокидывают; для этого оказывающий помощь подкладывает одну руку под шею, а ладонь другой помещает на лоб больного и, прикладывая усилие, запрокидывает голову назад.

Делается пробный вдох "изо рта в рот". В случае неэффективности пробного вдоха максимально выдвигают нижнюю челюсть вперед и вверх, для этого либо поднимают подбородок одной рукой, помещая один палец в рот больного, либо захватывают нижнюю челюсть двумя руками у основания; зубы нижней челюсти должны располагаться впереди линии зубов верхней челюсти. Этими приемами устраняется западение корня языка. В случае подозрения на травму головы или шеи голову не запрокидывают, а нижнюю челюсть выводят вперед. Эффективен для обеспечения проходимости верхних дыхательных путей тройной прием Сафара:

одновременное запрокидывание головы, предельное выдвижение нижней челюсти и раскрытие рта больного.

Причиной закупорки воздухоносных путей могут быть инородные тела (слизь, рвотные массы, сгустки крови, зубные протезы). Полость рта очищают от них ручным способом (платок на пальце, салфетка), затрачивая минимум времени. Голова больного при этом должна быть повернута в сторону (опасность попадания инородного тела в дыхательные пути!). Тройной прием Сафара.

### **Способы проведения и искусственной вентиляции легких**

В настоящее время наружный способ проведения искусственной вентиляции легких (ритмичное сдавливание грудной клетки – пассивное поступление воздуха в легкие) и его модификации (по Сильвестру, Шефферу и т.д.) хотя и известны исторически, спасли в свое время много людей, на практике не применяются, так как не обеспечивают адекватного насыщения крови кислородом.

Методом выбора в экстремальной ситуации является вдувание воздуха в легкие пострадавшего через верхние дыхательные пути способом "изо рта в рот" или "изо рта в нос". При этом в легкие пострадавшего поступает до 1200 см<sup>3</sup> воздуха. В атмосферном воздухе содержится около 21% кислорода (при 16% во вдуваемом воздухе). Этого кислорода достаточно, чтобы поддерживать жизнь пострадавшего.

### **Методы проведения искусственной вентиляции легких**

Метод "изо рта в рот" осуществляется следующим образом. Нужно положить на лоб пострадавшего и указательным и большим пальцами этой руки, зажать нос для создания герметичности. Другая рука подложена под шею и затылок пострадавшего. Оказывающий помощь своим ртом плотно охватывает рот пострадавшего и производит выдох в его дыхательные пути. Одновременно наблюдает за грудной клеткой пострадавшего. Критерий контроля эффективности – увеличение объема грудной клетки пострадавшего. После того как грудная клетка расширилась, оказывающий помощь освобождает рот больного, поворачивает свою голову в сторону и у пострадавшего происходит пассивный выдох. Интервалы между отдельными дыхательными циклами должны составлять 5 секунд (1 дыхательный цикл на 5 счетов), не чаще 10-12 циклов в 1 минуту. Если реаниматор оказывает помощь в одиночку, отношение темпа искусственной вентиляции легких к частоте надавливаний на грудную клетку должно составлять 2:15. В этом случае пульс на сонной артерии проверяют после 4-х циклов искусственной вентиляции легких, а затем каждые 2-3 минуты.

Не следует вдувать воздух чаще рекомендованного и в режиме максимальных вдохов и выдохов, так как могут возникнуть осложнения уже у реаниматора. На фоне усиленного искусственного повышения вентиляции легких и в сочетании с естественным волнением за исход реанимационных мероприятий может очень быстро развиваться дыхательная декомпенсация с

кратковременной потерей сознания, что создаст трудности участвующим в реанимации людям. Необходимо помнить, что вышеописанный метод искусственной вентиляции легких высокоэффективен. Неполноценный состав вдываемого воздуха компенсируется повышенными объемами: при объеме искусственного вдоха 1 л и частоте вдывании 12 в минуту (обычно рекомендуемые) минутный объем дыхания составляет 12 л/мин., т.е. в среднем 150% от должной величины!

Показанием к проведению искусственной вентиляции легких методом "изо рта в нос" является невозможность использования метода "изо рта в рот" (например, при челюстно-лицевых травмах). Физическое выполнение этого способа более сложно, так как верхние дыхательные пути (нос, носоглотка) значительно уже просвета ротовой полости. Методика проведения данного способа заключается в следующем. Реаниматор одной рукой, находящейся на лбу пострадавшего, запрокидывает его голову назад, а другой рукой поднимает нижнюю челюсть вверх, закрывая рот. Можно также закрыть рот пострадавшего пальцами руки, поднимающей челюсть. Оказывающий помощь охватывает нос пострадавшего своими губами и производит выдох. Оценку эффективности мероприятий "изо рта в нос" см. выше.

При проведении искусственной вентиляции легких у детей, учитывая небольшое расстояние между носом и ртом, оказывающий помощь должен захватить своими губами одновременно рот и нос больного. Частота вдываний воздуха рекомендуется не менее 18-20 в минуту с соответствующим уменьшением Дыхательного объема. Предотвращению раздутия желудка способствует поддержание дыхательных путей в открытом состоянии не только во время вдоха, но и при пассивном выдохе. Искусственное дыхание можно проводить с помощью воздуховодов, которые представляют собой обычную трубку из плотной резины или специальные трубки. В первом случае один конец резиновой трубки вводится в носовой ход, а другая половина носа закрывается пальцем руки, и через свободный конец резиновой трубки проводится периодическое вдывание воздуха.

Специальные воздуховоды - это плотные резиновые 3-образные трубки с круглым щитком посередине. Воздуховод вводят больному сначала между зубами выпуклой стороной вниз, а затем поворачивают этой стороной вверх и продвигают по языку до его корня. Затем воздуховод охватывают пальцами обеих рук таким образом, чтобы первыми пальцами можно было зажать нос больного, а вторыми-третьими - придавить щиток воздуховода ко рту. Остальными пальцами обеих рук подтягивают подбородок больного вперед. Воздух вдывают через мундштук воздуховода. Проводящему искусственное дыхание по данной методике удобнее всего находиться у изголовья больного. Искусственное дыхание можно проводить также с помощью ручных дыхательных аппаратов: само расправляющихся мешков и гофрированных мехов. Дыхание при этом осуществляется через маску, которую следует плотно прижать к лицу больного. При сжатии мешка или меха воздух через маску поступает в легкие больного, выдох происходит в окружающий воздух.



При проведении искусственной вентиляции легких возможна передача многих видов инфекции. Чтобы избежать заражения, необходимо использовать прокладку из двух слоев марли, но не более. Три-четыре и более слоев марли затрудняют данное реанимационное мероприятие чисто физически. То же самое можно сказать в отношении использования в качестве прокладок платка или любой другой ткани. Кроме того, после проведения искусственной вентиляции легких хорошо прокашляйтесь и прополощите ротовую полость любым антисептическим раствором или в крайнем случае водой.

### **Типичные ошибки и осложнения при проведении искусственной вентиляции легких**

Чаще всего наблюдается утечка воздуха в "контуре" реаниматор – пострадавший. Оказывающий помощь, особенно впервые, может при волнении забыть плотно зажать нос у пострадавшего или закрыть рот. На данную ошибку будет указывать отсутствие расширения грудной клетки при вдувании воздуха. Вторая по распространенности ошибка – это неустранение западения языка у пострадавшего, которое может сделать дальнейшее проведение пособия невозможным, и воздух вместо легких начнет поступать в желудок (появится и будет нарастать выпячивание в надчревной области). Правильное обеспечение проходимости дыхательных путей позволяет избежать это осложнение.

### **Непрямой массаж сердца**

Непрямой массаж сердца начинается после проведения 2-3-х интенсивных вдохов, затем проверяется наличие пульса на сонной артерии. Его отсутствие свидетельствует об отсутствии эффективности деятельности сердца и является основанием к проведению прямого массажа сердца

Обязательно нанесите удар кулаком в грудь, иногда этого бывает достаточно, чтобы сердце начало снова работать. Сердце находится между грудиной и позвоночником. Смысл наружного массажа в том, что при интенсивном нажатии на область грудины произойдет изгнание крови из желудочков сердца в аорту, в частности, в сонные артерии и через легочную артерию в малый круг кровообращения. После того как давление на грудную клетку прекращается, и она возвращается в исходное положение, в ней возникает отрицательное давление, кровь из левого предсердия поступает в левый желудочек, а в правое предсердие поступает кровь из большого круга и т.д.

Более доступных и эффективных методов искусственного замещения функции сердца на сегодняшний день нет. Непрямой массаж сердца позволяет мобилизовать не более 40% минутного объема кровообращения. Но и этого бывает достаточно для успешного проведения реанимационных мероприятий.

Необходимо помнить, что непрямой массаж сердца без параллельного проведения искусственной вентиляции легких не имеет смысла, поскольку

циркуляция крови через легкие на фоне отсутствия их дыхательной функции не вызывает насыщения крови кислородом.

Во время проведения непрямого массажа сердца пострадавший должен находиться в горизонтальном положении на спине на твердой основе, чтобы его тело не смещалось под усилиями рук массирующего. Реаниматор располагается сбоку от больного, нащупывает конец грудины, одну ладонь кладет на другую на нижнюю треть грудины.

Выпрямленные в локтях руки массирующего располагаются так, чтобы давление производило только запястье. Компрессия грудной клетки умирающего производится за счет тяжести туловища реаниматора. Смещение грудины по направлению к позвоночнику (глубина прогиба грудной клетки) не должно превышать 4-6 см, продолжительность – 0,5 сек, частота – не более 60-70 раз в минуту, а интервалы между отдельными компрессиями должны составлять 0,5-1 сек. В промежутках между давлениями на грудину руки оказывающего помощь выпрямлены в локтевых суставах, кисти их находятся на груди, пальцы остаются приподнятыми. Непрямой массаж сердца требует значительных физических усилий от реаниматора.

При проведении непрямого массажа сердца необходимо учитывать некоторые нюансы. Так, первое нажатие на грудную клетку проводится плавно для определения ее эластичности. Нельзя делать толчкообразных движений, так как можно сломать ребра. Если все требования выполняются правильно, то в такт давлению на грудину появляется синхронный пульс на крупных артериях (контролируем на одной из них сонной, см. выше), а в идеале синхронные толчкообразные колебания возникают и на лучевых артериях.

Проведение реанимационного пособия двумя реаниматорами предполагает соотношение искусственной вентиляции легких и непрямого массажа сердца 1:5, т.е. после одного искусственного вдоха нужно сделать пять сжатий грудной клетки.

Если реанимацию проводит один человек, режим работы составляет 2:15 (на 2 искусственных вдоха приходится 15 компрессий грудной клетки). Совершенно не допустимо одномоментное сжатие грудной клетки и вдувание в нее воздуха!

К критериям эффективности проведения непрямого массажа сердца являются:

1. появление пульсации на сонной артерии, иногда лучевой;
2. сужение зрачков, если они были расширены, появление их реакции свет;
3. изменение цвета кожи: менее синюшная, бледная, серая;
4. определение систолического артериального давления на уровне 60-70 мм рт. ст. на плече;
5. иногда появление самостоятельных дыхательных движений.

Если непрямой массаж сердца был эффективен, его прекращают и продолжают одну искусственную вентиляцию легких до восстановления самостоятельного дыхания.

Особенности непрямого массажа сердца у детей заключаются в том, что новорожденным массаж проводится ногтевыми фалангами первых пальцев, при этом оказывающий помощь охватывает спинку ребенка ладонями обеих рук; у маленьких детей массируют одним или двумя пальцами, у подростков – одной рукой. Частота нажатий на грудную клетку зависит от возраста – она тем чаще, чем младше ребенок.

Самая частая ошибка – недостаточная интенсивность сжатия грудной клетки. Ее причина – приведение реанимационных мероприятий на мягкой пружинящей поверхности (постели) и слабая сила давления на грудную клетку. Интенсивность нажатия удовлетворительная, если на крупных артериях появляется синхронная пульсация. Неправильное положение рук реаниматора приводит к неэффективному массажу или перелому ребер. Чрезмерная сила давления на грудину может повлечь травму грудной клетки и ее органов. Длительные, более 5-10 секунд, перерывы во время непрямого массажа сердца крайне нежелательны даже для проведения дополнительных диагностических или лечебных мероприятий. Они способствуют постепенному нарастанию кислородного голодания мозга и сердечной мышцы, и это уменьшает возможность достижения окончательного успеха реанимации.

Следующей ошибкой является проведение массажа сердца без одновременной искусственной вентиляции легких. В этом случае массаж бесполезен, так как кровь через легкие не насыщается кислородом. Вдувание воздуха в легкие во время их сжатия тоже нецелесообразно. Наиболее распространенным осложнением при проведении непрямого массажа сердца считаются переломы каркаса грудной клетки. У пожилых людей могут наблюдаться множественные переломы ребер. Эти осложнения могут повлечь за собой механические повреждения легких, которые случаются, к счастью, редко. Переломы каркаса грудной клетки вносят определенные трудности в процесс реанимации, однако и при повреждении грудной клетки реанимационное пособие необходимо продолжать проводить до спасения жизни умирающего. Не рекомендуется при массаже растирать кисти рук над мечевидным отростком грудины так как при резком надавливании на него можно поранить левую долю печени и другие органы. Это является серьезным осложнением реанимационных мероприятий.

В литературе описываются случаи успешных реанимационных мероприятий, продолжающихся 1-2 часа с последующим полным выздоровлением.

В заключение необходимо отметить, что знания, почерпнутые из этого методического пособия, должны быть подкреплены практическими навыками, которые отрабатываются на фантомах, а не в критических ситуациях. Без практики, как известно, теория мертва. Не будьте безоружными перед агонизирующим больным.

## **Тема 8. Государственная программа ликвидации и минимизирования последствий катастрофы на ЧАЭС в Беларуси и обеспечение радиационной безопасности населения**

### **Учебные вопросы семинарского занятия №8**

1. Законодательство Республики Беларусь в области радиационной безопасности:
  - 1.1 Закон РБ «О радиационной безопасности населения», 1998 № 122-3
  - 1.2 Нормы радиационной безопасности (НРБ-200)
  - 1.3 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСН-2002)
2. Меры защиты населения в результате аварий на атомных объектах:
  - 2.1 Срочные меры защиты населения: эвакуация, дезактивация, применение индивидуальных средств защиты органов дыхания, блокирование щитовидной железы (йодная профилактика), ограничение потребления пищевых продуктов, загрязненных радионуклидами.
  - 2.2 Досрочные меры защиты населения: переселение, защитные мероприятия в агропромышленном комплексе, восстановительные меры, радиационный мониторинг и контроль продуктов питания и воды, ограничение поступления радионуклидов в организм и ускорения их выведения.
  - 2.3 Пятая Государственная программа преодоления последствий Чернобыльской катастрофы (2011-2015 гг.)
  - 2.4 Шестая Государственная программа преодоления последствий на ЧАЭС и задачи на 2016-2020 гг.

### **Основная литература и дополнения к некоторым вопросам семинарского занятия № 9.**

1. Гофман, Дж. Чернобыльская авария: Радиационные последствия для настоящих и будущих поколений / Дж. Гофман ; пер с англ. – Минск : Выш.шк., 1994. – 574 с.
2. Ильин, Л.А. Радиационная гигиена: учебник для вузов / Л.А. Ильин, В.Ф. Кириллов, И.П. Коренков. – М. : Медицина, 1999. – 380 с.
3. Люценко, А.М. Фон Чернобыля. – Минск : БСЭ, 1990. – С. 68.
4. Мархоцкий, Я.Л. Основы радиационной безопасности населения : учеб. пособие / Я.Л. Мархоцкий. – 2-е изд. – Минск : Выш.шк, 2014. – 224 с. : ил.
5. Николаева, Л.А. Основы радиационной безопасности и теоретические аспекты чрезвычайных ситуаций : пособие / Л.А. Николаева, В.П. Сытый. – Минск : БГПУ, 2009. – 187 с.
6. Основы радиэкологии и безопасной жизнедеятельности : пособие учителей общеобразовательных учреждений / Г.А. Соколик [и др.]. ; под

- общей ред. Г.А. Соколик, С.В. Овсянниковой, Т.Н. Ковалевой. – Минск :Тонпик, 2008. – 368 с.
7. Саечников, В.А. Основы радиационной безопасности : учеб. пособ. / В.А. Саечников, В.М. Зеленкевич. – Минск : БГУ, 2002. – 183 с.
  8. Сантарович, В.М. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность / В.М. Сантарович, А.В. Долидович, В.В. Захарченко. – Минск : ПЧУП «Бизнесофсет», 2007. – 402 с.
  9. Стожаров, А.Н. Радиационная медицина: учеб.-метод. пособ. / А.Н. Стожаров [и др.]. 3-е изд. – Минск : БГМУ, 2010. – 208 с.

## **Тема 9. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов Беларуси**

### **Учебные вопросы семинарского занятия № 9**

1. Основные направления государственной политики в области охраны и рационального использования природных ресурсов (недр, водных, лесных, земельных ресурсов, животного и растительного мира) в Беларуси.
2. Закон Республики Беларусь «Об охране атмосферного воздуха» (2008):
  - 2.1 Основные загрязняющие компоненты воздуха закрытых помещений (природный газ, микрогрибы, табачный дым, микроклещи и др.), их влияние на здоровье;
  - 2.2 Основные техногенных выбросов парниковых газов ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  и др.) в атмосферу Земли. Суть «парникового эффекта». Прямое и опосредованное воздействие глобального потепления на здоровье людей;
  - 2.3 Основные причины уменьшения общего количества молекул озона ( $\text{O}_3$ ) в атмосфере. Техногенные источники химических соединений, разрушающих озоновый слой ( $\text{CH}_3$ ,  $\text{CCl}_3$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{NO}_2$ , ХФУ). Последствия его разрушения для здоровья людей;
  - 2.4 Природные антропогенные источники загрязнения тропосферы. Основные химические элементы и соединения, загрязняющие атмосферный воздух: фотохимический смог, кислотные осадки;
  - 2.5 Воздействие автомобильных выхлопов и энергетического загрязнения биосферы на здоровье населения;
  - 2.6 Пути решения проблемы экологического неблагополучия загрязнения атмосферы в мире и Беларуси.
3. Антропогенные источники химического загрязнения рек, озер, водоемов. Роль техногенных катастроф и испытаний ядерного оружия в загрязнении вод мирового океана. Прямое и опосредованное воздействие ксенобиотиков на биосферу и здоровье людей.

4. Основные источники загрязнения питьевой воды (нитраты, тяжелые металлы, радон, радионуклиды, особо опасные инфекции, пестициды, химические удобрения и др.).
5. Особо охраняемые природные территории Беларуси (заповедники, национальные парки, ландшафтные, биологические и гидрологические заказники республиканского и местного значения, рекреационные ресурсы).
6. Урбанизация и ее последствия. Демографическая ситуация и продовольственная проблема. Трансгенные продукты растительного и животного происхождения.
7. Нерешенные экологические проблемы на современном этапе и пути их решения в краткосрочной перспективе:
  - 7.1 Накопление отходов производства;
  - 7.2 Раздельный сбор и переработка коммунальных отходов;
  - 7.3 Промышленные загрязнения атмосферного воздуха;
  - 7.4 Качества земных вод для централизованного питьевого водоснабжения населения;
  - 7.5 Химические загрязнения почв.

#### **Основная литература и дополнения к некоторым вопросам семинарского занятия № 9.**

1. Карпук, В.К. Основы экологии : учеб. пособие / В.К. Карпук, Е.Н. Темечко, В.Е. Темечко [и др.], под ред. Е.Н. Темечко. – Минск : Экоперспектива, 2002. – 376 с. : ил.
2. Мархоцкий, Я.Л. Основы экологии и энергосбережения : учеб. пособие / Я.Л. Мархоцкий. – Минск : Выш.шк., 2014. – 286 с. : ил.
3. Михнюк, Т.Ф. Охрана труда и основы экологии : учеб. пособие / А.Ф. Михнюк. – Минск, 2007. – 356 с.
4. Сергейчик, С.А. Экология : учеб. пособие / С.А. Сергейчик. – Минск, 2009. – 505 с.
5. Шилова, О.С. Основы экологии и экономика природопользования : учебник / О.С. Шилова, Н.К. Соколовский. – Минск : БГЭУ, 2002. – 367 с.
6. Экология городской среды : учеб. пособие / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко, Е.Е. Григорьева [и др.], под общ.ред. К.Ф. Саевича. – Минск : Выш.шк., 2015. – 368 с. : ил.

## **Тема 10. Энергия и энергосберегающие технологии - основа цивилизации и культуры, способствующие здоровому образу жизни населения.**

### **Учебные вопросы семинарского занятия № 10**

1. Законодательство РБ в области энергосбережения. Внедрение энергосберегающих технологий во всех отраслях народного хозяйства. Закон РБ «Об энергосбережении» (1998) от 15.07.1998 №190-3 от 08.01.2015
2. Топливо-энергетические ресурсы РБ. Не возобновляемые источники энергии. Перспективы развития ядерной энергетики в РБ.
3. Основные принципы государственной политики в области использования возобновляемых источников энергии в РБ. Закон РБ «О возобновляемых источниках энергии» №204-3 от 24.11.2010. Ветроэнергетический и гелиоэнергетический потенциал, местные виды топлива (торфа, дрова, отходы растениеводства, фитомасса, биогаз). Строительство мини ГЭС.
4. Основные меры экономии тепловой энергии в быту (освещение, пользование электробытовыми приборами, центральное и местное отопление и водоснабжение, теплоизоляция жилища, энергосберегающие окна, лампы и др.).
5. Признаки здоровья по классификации ВОЗ. Стресс тормоз прогресса.
6. Социально-психологические корни табакокурения, алкоголизма, наркомании и др.
7. Профилактика ВИЧ/ СПИД и БППП
8. Современный взгляд на фастфуд, кока-кола, татуировку и пирсинг, компьютеро- Интернет и игроманию.

### **Основная литература и дополнения к некоторым вопросам семинарского занятия № 10**

1. Директива Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 года № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства»
2. Закон Республики Беларусь об энергосбережении / Энергоэффективность № 239-3 от 08.01.2015
3. Мархоцкий, Я.Л. Основы экологии и энергосбережения : учеб. пособие / Я.Л. Мархоцкий. – Минск :Выш.шк, 2014. – 287 с. : ил.
4. Пospelова, Т.Г. Основы энергосбережения. – Минск : : УП «Технопринт», 2000. – 352 с.
5. Свидерская, О.В. Основы энергосбережения : курс лекций / О.В. Свидерская. 3-е изд. – Минск : Акад. упр. при Президенте Республики Беларусь, 2004. – 294 с.

## Тема 11. Охрана труда и здоровья

### Учебные вопросы семинарского занятия № 11

1. Закон РБ «Об охране труда» (2008). Права работающего на охрану труда и обязанности работодателя по обеспечению охраны труда. Понятие об опасных и вредных производственных факторах, их классификация и краткая характеристика.

2. Санитарно-гигиенические требования к оснащению, газовому составу воздушной среды и микроклимату производственных помещений.

3. Источники неионизирующих электромагнитных излучений, электросмог и биологическое действие электромагнитных сетей.

4. Мобильная телефония, как источник электромагнитного излучения и меры по уменьшению воздействия на организм человека

5. Защита от поражения электрическим током. Правила электробезопасности при эксплуатации приборов и электрических устройств, поражающий эффект электрического тока.

6. Виды опасных и вредных факторов при работе на персональном компьютере, их влияние на здоровье. Организация рабочего места пользователя. Способы и средства защиты от опасных и вредных факторов.

7. Основы рационального и сбалансированного питания. Культура приема пищи.

8. Профилактика избыточной массы. Определение степени ожирения по индексу массы тела (ИМТ). Современные практические рекомендации в поддержании постоянной оптимальной массы тела.

9. Пищевые продукты ( трансжиры, сахар, кока-кола, фастфуд, трансгенные продукты, продукты с вредными пищевыми добавками –Е123, Е510, Е527 и др.) от которых стоит отказаться ради здоровья.

### Основная литература и дополнения к некоторым вопросам семинарского занятия № 11

1. Кравченя, Э.М. Охрана труда и основы энергосбережения : учеб. пособие / Э.М. Кравченя, Р.Н. Козел, И.П. Свирид. – Минск : Тетра Системс, 2004. – 288 с. : ил.

2. Михнюк, Т.Ф. Охрана труда : учебник для студ. тех. Вузов / Т.Ф. Михнюк : БГУИР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bsuir.by/120171219.pdf>.

3. Семич, В.П. Охрана труда при работе на персональных электровычислительных машинок и другой офисной техники : практическое пособие / В.П.Семич, А.В. Семич. – Минск, 2001 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.journ.bsui.by/index.php?option=com.repositoriy&r\termid=108&rfunc=startdon&rid=198>



4. Сидоренко, А.В. Охрана труда / А.В. Сидоренко. – Минск : БГУ, 2008. – 125 с.

5. Челноков, А.А. Охрана труда : учебник / А.А. Челноков, И.Н. Жмфхов, В.П.Цап ; под.ред. А.А. Челнокова. – 2-е изд. испр.и доп. – Минск :Выш.шк., 2013. – 655 с. : ил.

## 4. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

В разделе контроля знаний по дисциплине “Безопасность жизнедеятельности человека” представлены:

### 4.1 перечень теоретических вопросов для проведения зачёта;

1. Классификация ЧС: по сфере возникновения, ведомственной принадлежности, масштабу последствий, скорости распространения.
2. Стихийные бедствия (геологического, гидрологического, метеорологического характера), опасные природные явления. Действия и правила поведения населения при угрозе и во время их возникновения.
3. Классификация природных пожаров. Рекомендации населению по их профилактике, безопасности при их тушении и мерах защиты от них. Аварии на пожаро- и взрывоопасных объектах, пожар в доме. Силы и средства пожаротушения.
4. Массовые заболевания: эпидемии, эпизоотии и эпифитотии. Особо опасные инфекции. Понятия об обсервации и карантине.
5. Аварии на транспорте: железнодорожном, автомобильном, воздушном, водном, подземном. Рекомендации пассажирам по поведению и действиям при авариях и катастрофах.
6. Коллективные защитные сооружения и простейшие укрытия. Средства индивидуальной защиты органов дыхания и кожных покровов от РВ, ОВ, БС, АХОВ.
7. Силы и средства ГО при ликвидации и проведении спасательных и других неотложных работ. Закон РБ и его содержание. Современное оружие массового поражения.
8. Само- и взаимопомощь при ЧС и внезапных заболеваниях а именно: артериальной гипертензии и гипертоническом кризе, приступе стенокардии, инфаркте миокарда, инсульте, сотрясении головного мозга, обмороке, коллапсе, шоке, травмах и ранениях, переломе костей, кровотечениях, ожогах, поражении электротоком, обморожениях и переохлаждении, утоплении, укусах насекомых и животных, отравлении пищей и ядовитыми грибами, растениями, аллергических состояниях, высокой температуре, различных видах боли и др.
9. Оказание первой медицинской помощи пострадавшим с помощью табельных и подручных средств: аптечка первой помощи универсальная; аптечка первой помощи транспортная, пакет перевязочный медицинский;

противогазы – гражданские, промышленные, изолирующие, ГДЗК; индивидуального противохимического пакета; способами нормализации кровяного давления; остановки кровотечений; наложения повязок и асептической повязки на раны; проведения транспортной иммобилизации и реанимационных мероприятий.

10. Строение атома и атомного ядра. Понятие о радиоактивности, изотопах и радионуклидах. Единицы радиоактивности в системе СИ и внесистемные.

11. Характеристика ионизирующих излучений электромагнитной и корпускулярной природы. Закон радиоактивного распада и период полураспада. Распад некоторых опасных радионуклидов Чернобыльского выброса.

12. Основные дозиметрические величины. Экспозиционная, поглощённая, эффективная, эквивалентная дозы и единицы их измерения в системе СИ и внесистемные.

13. Естественный радиационный фон, его составляющие. Роль радиоактивных семейств  $\text{Th}^{232}$ ,  $\text{U}^{238}$ ,  $\text{U}^{235}$  в образовании радона ( $\text{Rn}^{222}$ ,  $\text{Rn}^{220}$ ,  $\text{Rn}^{219}$ ) и находящегося в коре радиоактивного  $\text{K}^{40}$ . Дозы облучения населения естественным радиоактивным фоном и дополнительными источниками не аварийного ионизирующего излучения.

14. Понятия о открытых и закрытых источниках ионизирующих излучений, о внешнем и внутреннем облучении. Основные способы защиты населения от ионизирующих излучений.

15. Теории биологического действия ионизирующей радиации на организм человека. Острая лучевая болезнь: степени и фазы течения. Критические органы и предельно допустимые дозы облучения.

16. Детерминированные, стохастические и генетические последствия облучения ионизирующей радиацией.

17. Аварии на радиационно опасных объектах. Причина катастрофы на ЧАЭС и Фукусиме, их последствия. Атмосферный перенос, виды радиоактивных осадков. Выводы экспертов международного агентства по атомной энергетике (МАГАТЭ).

18. Радиоизотопы и биосфера. Пути поступления и распределения радионуклидов в человеческом организме, их выведения. Предельно допустимые дозы радионуклидов в пищевых продуктах и воде.

19. Государственная программа (2011-2015) её направления, постчернобыльская деятельность в Беларуси по ликвидации и минимизации последствий катастрофы и обеспечения экологически устойчивого развития. Нормативные и регламентирующие документы по радиационной безопасности (НРБ-2000 и ОСП-2002).

20. Историческое развитие экологии. Понятие об аутэкологии, синэкологии и демэкологии. Биотические и абиотические факторы, их классификация и характеристика. Закон минимума Либиха и закон толерантности Шелфорда.

21. Значение солнечной радиации для биосферы. Спектральный состав солнечной радиации и влияние его на жизнедеятельность флоры и фауны. Понятие о геомагнитном поле и геомагнитных бурях.
22. Климат и погода. Типы погоды и классификация климата. Акклиматизация. Метеотропные заболевания и их профилактика.
23. Экология популяций: численность и плотность, рождаемость и смертность, виды и устойчивость. Биотические взаимоотношения между популяциями и организмами: комменсализм, мутуализм, симбиоз, хищничество, паразитизм, антибиоз, конкуренция.
24. Понятие о биоценозе и экологической нише. Закон конкурентного исключения Г.Гаузе.
25. Понятие об экосистеме и сукцессии. Пищевые цепи, трофические уровни и экологические пирамиды. Закон 10% Р. Линдемана. Основные три принципа функционирования экосистемы.
26. Биосфера и пределы существования активной жизни. Круговорот углерода, азота, фосфора, биогенных элементов. Большой круговорот воды и фазы круговорота в пределах экосистемы.
27. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Структура биосферы и биогеохимических провинций. Функции живого вещества и общебиосферный закон по В.И. Вернадскому. и меры реализации данного закона в Республике Беларусь. Учение А.Л. Чижевского о влиянии солнечной активности и аэроионизации на жизнь в биосфере. Возрастающее влияние человека на биосферу.
28. Литосфера: внутреннее строение Земли, физико-химические свойства почвы, земельные ресурсы и эрозии почв. Земельный фонд Беларуси: сельскохозяйственные земли, леса, болота, особо охраняемые природные территории (заповедники, парки, заказники, памятники природы, рекреационные ресурсы). Биогеохимические эндемии и болезни, передаваемые через почву.
29. Строение и химический состав атмосферы. Химический состав и физические свойства воздуха. Источники загрязнения атмосферы. Характеристика основных групп автомобильных выхлопов на загрязнения биосферы и здоровье населения.
30. Водопотребление и источники водоснабжения населённых мест. Оценка качества питьевой воды согласно СанП и Н РБ. Нехватка пресной воды. Классификация минеральных вод. Основные методы очистки и обеззараживания питьевой воды и сточных вод.
31. Парниковые газы и повышение температуры на планете. Разрушение озонового слоя стратосферы. Кислотные осадки. Проблемы мирового океана. Накопление нитритов и нитратов в биосфере.
32. Демографическая ситуация и продовольственная проблема. Гипотеза Т. Мальтуса. Урбанизация и её последствия. Электромагнитные поля и сотовая связь.
33. Основные понятия об энергетике, энергосбережении и энергетических ресурсах. Закон РБ от 15.07.1998 года №190-3 “Об энергосбережении”.

Директива Президента РБ от 14.06.2007 года №3 “Экономия и бережливость- главные факторы экономической безопасности государства”.

34. Понятие о топливно- энергетических ресурсах, топливе, энергии. Понятие об условном топливе. Невозобновляемые и возобновляемые энергетические ресурсы. Классификация топлива по происхождению, агрегатному состоянию и назначению. Единицы измерения различных видов энергии.

35. Альтернативные виды моторного топлива и состав автомобильных выхлопных газов. Электроэнергия- основа цивилизации. Два закона природы или первое и второе начало термодинамики.

36. Экологические проблемы современной энергетики: тепловые электростанции, гидроэнергетика, АЭС. Специфические проблемы ядерной энергетики.

37. Социальная и биологическая сущность умственного и физического труда. Определение групп тяжести труда.

38. Химические и метеорологические факторы на производстве. Ксенобиотики, бластомагены, мутагены, аллергены и их действие.

39. Производственные яды: бензол, бензин, свинец, ртуть, мышьяк, аварийно-химические отравляющие вещества, ядохимикаты и др. Характеристика производственной пыли и профзаболеваний пылевой этиологии. Вентиляция жилых и общественных зданий.

40. Вынужденные положения- стоя, сидя, перенапряжения, координационные неврозы, стрессы- физические, химические, биологические. Особенности охраны труда работников культуры и искусств. Спецвопросы регламентации труда женщин и подростков. Аттестация рабочих мест, понятие о ступенчатой системе административно- общественного контроля за охраной труда. Профессиональная заболеваемость.

## **4.2 тестовые задания контроля знаний;**

### **Вариант 1**

#### **1. ЧС классифицируют по (укажите неправильный ответ):**

1. характеру возникновения
2. ведомственной принадлежности
3. масштабам последствий
4. скорости распространения
5. атмосфере, гидросфере, литосфере

#### **2. Единицами обозначения активности ядерного распада являются:**

1. Грей или РАД
2. Зиверт или БЭР
3. Кулон на кг или Рентген
4. Беккерель (Бк) или Кюри (Ки)

#### **3. Биосфера включает:**

1. ионосферу, гидросферу, литосферу
2. озоновый слой
3. тропосферу, гидросферу, литосферу
4. магнитосферу, гидросферу, литосферу.

**4. Энергетика означает:**

1. Область хозяйственно-экономической деятельности человека.
2. Внесистемную единицу энергии.
3. Потребность в энергии.
4. Энергосбережение.

**5. Искусственная вентиляция легких проводится в случае:**

1. Наличия у пострадавшего судорог при отсутствии сердцебиения.
2. Отсутствия у пострадавшего самостоятельного дыхания.
3. Сильные боли в грудной клетке, которые усиливаются при глубоком вдохе.
4. Отсутствия у пострадавшего сознания, пульса и сердцебиения.

**6. Какую повязку рекомендуется накладывать при ранении теменной области:**

1. Пращевидную.
2. Колосовидную.
3. «Черепашью».
4. «Чепец».

**7. Авария - это:**

1. геофизическое, геологическое, гидрологическое или атмосферное явление значительных масштабов с разрушением и уничтожением материальных ценностей и гибелью людей
2. повреждение или разрушение технических устройств, транспортных средств, зданий, сооружений и т. д. без человеческих жертв.
3. повреждение или разрушение технических устройств, транспортных средств, зданий, сооружений и т. д. с человеческими жертвами.

**8. В каком порядке следует снимать одежду при повреждении верхней конечности?:**

1. сначала освобождается поврежденная конечность, затем – здоровая
2. снимается через голову.
3. сначала освобождается здоровая конечность, затем – поврежденная.

**9. Правила наложения кровоостанавливающего жгута на конечность при артериальном кровотечении:**

1. жгут накладывается на плечо или бедро на 10-15см выше раны.
2. жгут накладывается у края раны.
3. жгут накладывается на плечо или бедро на 10-15см ниже раны.

4. жгут накладывается на предплечье или голень на 10-15 см выше раны.

**10. При повреждениях кисти рекомендуется:**

1. Колосовидная повязка.
2. Повязка «чепец».
3. Восьмиобразная повязка.
4. Повязка Дезо.

## Вариант 2

**1. Катастрофа - это:**

1. повреждение или разрушение технических устройств, транспортных средств, зданий, сооружений и т. д. без человеческих жертв.
2. крупная авария с разрушениями и пожарами.
3. ЧС природного или техногенного характера значительных масштабов с разрушением и уничтожением материальных ценностей и гибелью людей

**2. Максимально допустимое содержание солей в 1 литре пресной воды:**

1. меньше 0,1 г.
2. меньше 0,5 г
3. меньше 1 г.
4. меньше 5 г.

**3. Единицами экспозиционной дозы являются:**

1. Грей или РАД
2. Зиверт или БЭР
3. Кулон на кг или Рентген
4. Беккерель (Бк) или Кюри (Ки)

**4. Реальная угроза жизни, требующая немедленной доврачебной помощи пострадавшему непосредственно на месте травмы - это:**

1. переломы длинных трубчатых костей.
2. острые боли в животе.
3. резкая головная боль с нарушением речи.
4. пульсирующее кровотечение из раны крови алого цвета.

**5. Давящая повязка – это:**

1. использование дополнительного валика (бинта) на рану при кровотечении.
2. тугое бинтование при ранениях .
3. использование эластического бинта.
4. использование «закрутки».

**6. Гетеротрофными организмами являются те:**

1. которые синтезируют органические вещества из неорганических элементов.
2. которые используют готовые органические вещества.
3. мелкие органические частицы, разложившиеся остатки и экскременты.
4. которые разлагают мертвое органическое вещество до простых неорганических соединений ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$  и др.).

**7. Эврибионтными называются организмы:**

1. маловыносливые, их развитие резко ограничено экологическими факторами.
2. способные существовать в различных условиях окружающей среды.
3. которые способны приспосабливаться к условиям среды.
4. которые отражают внешним видом их образ жизни

**8. Детритом называются:**

1. организмы, которые синтезируют органические вещества из неорганических элементов.
2. организмы, которые используют готовые органические вещества.
3. мелкие органические частицы, разложившиеся остатки и экскременты.
4. организмы, которые разлагают мертвое органическое вещество до простых неорганических соединений ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$  и др.).

**9. Редуцентами называются:**

1. организмы, которые продуцируют органические вещества в процессе фотосинтеза.
2. организмы, использующие в качестве источника энергии готовые органические вещества
3. мелкие органические частицы, разложившиеся остатки и экскременты.
4. бактерии и грибы, которые в процессе своей жизнедеятельности разлагают мертвое органическое вещество до простых неорганических соединений ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$  и др.).

**10. Пищевой цепью называется:**

1. заросли тростников и водных растений.
2. скопления мхов и лишайников на почве.
3. косяки рыб, стаи птиц, стада диких животных и т.д.
4. перенос веществ и энергии от автотрофов к гетеротрофам.

### **Вариант 3.**

**1. Антропогенными факторами являются:**

1. климатические условия жизни.
2. промышленные, строительные, сельскохозяйственные объекты.

3. свет, температура, влажность, ветер, давление, физико-химический состав атмосферы, грунта.

4. непосредственное живое окружение организма.

**2. Продуцентами называют организмы, которые:**

1. обеспечивают органическими веществами и энергией все живое на Земле.

2. используют для питания готовые органические вещества.

3. разрушают мертвое органическое вещество до неорганических соединений.

4. улучшают условия питания растений.

**3. Укажите один из трех обязательных признаков экосистемы:**

1. Обычно возникает без участия человека.

2. Обязательно сохраняет устойчивость в течение некоторого времени.

3. Обязательно наличие сельского и городского населения.

4. Обычно возникает с участием человека.

**4. Редуцентами являются организмы, которые:**

1. обеспечивают органическими веществами и энергией все живое на Земле.

2. Используют для питания готовые органические вещества.

3. Разрушают мертвое органическое вещество до неорганических соединений.

4. Улучшают условия питания растений.

**5. Согласно первому закону термодинамики передачи энергии по пищевым цепям:**

1. Энергия не возникает и не исчезает, а переходит от одного вида в другой.

2. Энергия поступает к органам и тканям, насыщая их кислородом.

3. Преобразование одного вида энергии в другой идет с потерей части энергии.

4. Энергия поступает к органам и тканям, насыщая их углекислым газом.

**6. При челюстно-лицевой травме применяют:**

1. Прощевидную повязку.

2. Повязку Дезо.

3. Восьмиобразную повязку.

4. «Черепашью» повязку.

**7. Как оказать первую медицинскую помощь при поражении электрическим током:**

1. Отсоединить пострадавшего от источника тока, проверить наличие пульса и дыхания; при их отсутствии – непрямой массаж сердца и искусственная вентиляция легких.

2. Согреть пострадавшего, напоить горячим чаем.



3. Немедленно приступить к проведению непрямого массажа сердца и искусственной вентиляции легких.
4. Отсоединить пострадавшего от источника тока, присыпать тело и конечности землей.

**8. Каким образом следует транспортировать пострадавшего с переломом позвоночника?**

1. В положении лежа на спине, на жестком щите.
2. В положении лежа на животе, на жестком щите.
3. В положении лежа на боку, на жестком щите.
4. В положении сидя на жестком щите.

**9. Признаками внутреннего кровотечения являются:**

1. Синюшность лица, отсутствие дыхания и сердцебиения.
2. Бледность, головокружение, слабость, учащенный пульс.
3. Головная боль, судороги, потеря сознания.
4. Резкая слабость, снижение остроты зрения и слуха.

**10. Транспортная аптечка полной комплектации включает – укажите неправильный ответ:**

1. Жгут кровоостанавливающий.
2. Бинты стерильные, нестерильные, салфетки, лейкопластырь.
3. Нитроглицерин, валидол, йод или «зеленку».
4. Косынку, ремень, шины.

**Вариант 4**

**1. Второй закон термодинамики передачи энергии гласит:**

1. энергия не возникает и не исчезает, а переходит от одного вида в другой.
2. энергия поступает к органам и тканям, насыщая их кислородом.
3. преобразование одного вида энергии в другой идет с потерей части энергии.
4. энергия поступает к органам и тканям, насыщая их углекислым газом.

**2. Принцип Ю. Либиха:**

1. определяет минимум экологического воздействия;
2. определяет максимум экологического воздействия;
3. определяет превращения энергии в экосистемах;
4. определяет принцип исключения одинаковых видов.

**3. Консументами называют организмы, которые:**

1. обеспечивают органическими веществами и энергией все живое на Земле;
2. используют для питания готовые органические вещества;

3. разрушают мертвое органическое вещество до неорганических соединений;

4. улучшают условия питания растений;

**4. Абиотическими факторами являются:**

1. растения и животные организмы, включая микроорганизмы;

2. промышленные, строительные, сельскохозяйственные объекты;

3. свет, температура, влажность, ветер, давление, физико-химический состав атмосферы, грунта, воды;

4. непосредственное живое окружение организма.

**5. Принцип Гаузе:**

1. определяет минимум экологического воздействия;

2. определяет максимум экологического воздействия;

3. определяет превращения энергии в экосистемах;

4. определяет принцип исключения одинаковых видов.

**6. Транспортная аптечка - полной комплектации включает (укажите неправильный ответ):**

1. Ножницы, йод или «зеленку».

2. Жгут кровоостанавливающий, косынку, ремень.

3. Нитроглицерин, валидол, нашатырный спирт.

4. Бинты стерильные, нестерильные, салфетки, лейкопластырь.

**7. При переломах костей конечности необходимо ограничить движения в суставах?**

1. Выше перелома.

2. Ниже перелома.

3. Выше и ниже перелома.

4. Во всех суставах.

**8. Признаками артериального кровотечения являются:**

1. Кровь темно-красного цвета, вытекает из раны равномерной струей.

2. Кровь фонтанирует пульсирующей струей алого цвета.

3. Из раны вытекает ярко-красная кровь.

4. На раневой поверхности выступают капельки ярко-красной крови.

**9. Алгоритм (порядок) действий остановки артериального кровотечения из раны на руке или на ноге:**

1. Наложить жгут («закрутку» или ремень) на 10-15см выше места повреждения, повязку на рану, руку подвесить на косынку и прижать пальцем магистральную артерию.

2. Наложить жгут («закрутку» или ремень) на 10-15см выше места повреждения, прижать пальцем магистральную артерию, повязку на рану, руку подвесить на косынку, создать возвышенное положение конечности.
3. Наложить жгут («закрутку» или ремень) на 10-15см выше места повреждения, повязку на рану, руку подвесить на косынку, создать максимальное сгибание в суставе и возвышенное положение конечности.
4. Прижать пальцем плечевую артерию, наложить жгут («закрутку» или ремень) на 10-15см выше места повреждения, давящую повязку на рану, руку подвесить на косынку, создать максимальное сгибание в суставе и возвышенное положение конечности

**10. В чем заключается неотложная доврачебная помощь при признаках внутреннего кровотечения:**

1. Повернуть пострадавшего на бок и дать выпить раствор перманганата калия.
2. Уложить пострадавшего, обеспечить ему полный покой, приток свежего воздуха, расстегнуть стесняющую одежду, положить холод на место травмы, вызвать скорую медицинскую помощь.
3. Положить на область головы пострадавшего грелку.
4. Немедленно начать проведение непрямого массажа сердца и искусственной вентиляции легких.

**Вариант 5**

**1. Экология как наука возникла:**

1. В глубокой древности.
2. В эпоху ренессанса.
3. В середине 19 века.
4. В 20 веке.

**2. Закон биогенной миграции атомов связан с:  
(указать неправильный ответ).**

1. С химическим составом литосферы.
2. С геологического и биологического развитиями взаимодействием косного и живого вещества биосферы.
3. С формированием биокосного вещества (воды, почвы, ила)
4. С возникновением веществ радиоактивного распада атомов.

**3. Средой обитания живых организмов могут быть:  
укажите полный ответ**

1. Водная, наземная, почвенная, воздушная.

2. Водная, наземно-воздушная, почвенная, живые организмы.
3. Водная, наземно-воздушная, почвенная, космическая.
4. Водная, наземно-воздушная, почвенная, кислородная.

#### **4. Автотрофные организмы (автотрофы) это:**

1. Организмы, которые продуцируют органические вещества из неорганических элементов реакцией фотосинтеза.
2. Организмы, использующие для питания готовые органические вещества.
3. Мелкие органические частицы, разложившиеся остатки погибших организмов, а также их экскременты
4. Бактерии и грибы, которые в процессе своей жизнедеятельности разлагают мертвое органическое вещество до простых неорганических соединений ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$  и др.).

#### **5. Принцип Гаузе**

1. Определяет минимум экологического воздействия
2. Определяет максимум экологического воздействия
3. Определяет превращения энергии в экосистемах
4. Определяет принцип исключения одинаковых видов

#### **6. Стихийное бедствие -это:**

1. Повреждение или разрушение технических устройств, транспортных средств, зданий, сооружений и т. д. без человеческих жертв.
2. Повреждение с человеческими жертвами.
3. Геофизическое, геологическое, гидрологическое или атмосферное явление значительных масштабов с разрушением и уничтожением материальных ценностей и гибелью людей

#### **7. Какие чрезвычайные ситуации относятся к техногенным?**

1. Транспортные аварии и катастрофы
2. Извержение вулканов, землетрясения, цунами, тропические циклоны
3. Оползень, сель, обвал, абразия, эрозия, просадка земной поверхности
4. Эпидемии, эпизоотии, эпифитотии

#### **8. Единицами поглощенной дозы являются:**

1. беккерель (Бк) или кюри (Ки)
2. грей или РАД
3. зиверт или БЭР
4. кулон на кг или рентген

#### **9. Магистральными артериями, идущими от аорты, являются:**

1. подключичная, сонная, локтевая, бедренная
2. подключичная, сонная, плечевая, бедренная
- 3, подключичная, сонная, подколенная, бедренная
- 4, подключичная, сонная, височная, бедренная

#### **10. Шоком называют:**

1. Изменения в органах и тканях при недостаточном поступлении кислорода.
2. Повреждение крупных артериальных или венозных сосудов.
3. Омертвление отдельных частей органов и тканей.
4. Опасную реакцию организма.

### **5. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ**

Во вспомогательном разделе по дисциплине “Безопасность жизнедеятельности человека” представлены:

#### **5.1. типовая учебная программа по учебной дисциплине “Безопасность жизнедеятельности человека”;**

##### **1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Интегрированная учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности человека» включает обязательные для изучения на первой ступени высшего образования в учреждениях высшего образования Республики Беларусь дисциплины «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций», «Радиационная безопасность», «Основы экологии», «Основы энергосбережения», «Охрана труда», являющиеся непрофильными для соответствующей специальности.

**Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций** — учебная дисциплина, предметом изучения которой является система знаний о чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, их источниках, причинах возникновения, опасных факторах и их воздействии на жизнь и здоровье людей, объекты народного хозяйства и природную среду, а также средствах и способах защиты от чрезвычайных ситуаций и опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих 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.

**Основы экологии** — учебная дисциплина, предметом изучения которой является система взаимоотношений человека с окружающей средой.

**Основы энергосбережения** — учебная дисциплина, предметом изучения которой является система знаний и умений эффективного и рационального использования топливно-энергетических ресурсов.

**Охрана труда** — учебная дисциплина, предметом изучения которой является система безопасного взаимодействия человека с производственной средой ради сохранения его здоровья, жизни и работоспособности.

Интегрированная учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности человека» относится к циклу общепрофессиональных дисциплин (государственный компонент).

Типовая учебная программа дисциплины разработана в соответствии со следующими нормативными и методическими документами:

— Порядок разработки и утверждения учебных программ и программ практики для реализации содержания образовательных программ высшего образования I ступени (утвержден Министром образования Республики Беларусь 27.05.2013 г.);

— Рекомендации по оптимизации перечня и объема обязательных для изучения дисциплин (утверждены Министром образования Республики Беларусь 20.06.2012 г.).

### **1.1 Актуальность изучения интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека»**

Содержание интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» соответствует основным национальным интересам

Республики Беларусь в экономической, социальной, экологической и других сферах жизнедеятельности. 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.

Антропогенная деятельность охватила почти всю биосферу, но непрерывно возрастающие противоречия между ее производственным потенциалом и неуклонным ростом общественных потребностей приобретают с каждым годом все более опасный характер. Так, строительство крупных городов приводит к разрушению и деградации природных экосистем, является одной из причин эрозии почвы и повышает риск экологических катаклизмов. Создание новых производств, интенсивное технологическое обновление базовых секторов экономики, рост количества предприятий требуют адекватных систем защиты населения от техногенных катастроф любого происхождения.

Современное общество вовлекло в производственный оборот огромное количество биологических, минерально-сырьевых, водных ресурсов и продолжает обогащать себя новейшими технологиями, обеспечивая условия для

более высокой ступени своего развития. Этот процесс сопровождается высоким удельным потреблением энергии, основным источником которой является сжигание ископаемого топлива, истощением невозобновляемых природных ресурсов, промышленными выбросами и мощным потоком токсических синтетических отходов. Следствием экологического неблагополучия является неуклонный рост заболеваемости населения различных регионов мира. Негативное влияние на все сферы жизнедеятельности людей оказала крупнейшая техногенная катастрофа на Чернобыльской АЭС.

Глобальное изменение климата, связанное с увеличением концентрации двуокси углерода, метана и других газов, загрязняющих атмосферу в результате антропогенной деятельности, увеличивает риск стихийных бедствий, угрожает биосфере и даже существованию цивилизации.

Совокупные масштабы непосредственных и косвенных потерь (людских, интеллектуальных, экономических и др.) от опасных факторов природных и техногенных чрезвычайных ситуаций возрастают с каждым годом и приближаются к критической отметке.

Согласно Концепции национальной безопасности Республики Беларусь (2010), приоритетной стратегией деятельности в этой сфере на государственном уровне является обеспечение защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних угроз. Реализацию данной стратегии призваны обеспечить специалисты с высшим образованием, обладающие профессиональной компетентностью, способные к активным действиям по преобразованию окружающего мира на основе продуктивного диалога с природой и социумом, готовые к принятию ответственных управленческих решений.

Изучение интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» в учреждениях высшего образования страны осуществляется в рамках компетентностной модели подготовки специалиста. Содержание дисциплины имеет практико-ориентированный характер.

## **1.2 Общие требования к формированию компетенций выпускника учреждения высшего образования и уровню освоения содержания дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека»**

В макете образовательного стандарта высшего образования первой ступени сформулированы общие требования к уровню подготовки специалиста и формируемым у студентов компетенциям. Основная цель подготовки специалиста в учреждении высшего образования — формирование и развитие социально-профессиональной, практико-ориентированной компетентности, позволяющей сочетать академические, социально-личностные, профессиональные компетенции для решения задач в сфере профессиональной и социальной деятельности.

Требования к академическим компетенциям Выпускник должен обладать следующими академическими компетенциями:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач в сфере профессиональной деятельности и в других областях, не связанных с ней непосредственно.
- АК-2. Владеть исследовательскими навыками.
- АК-3. Уметь работать самостоятельно.
- АК-4. Владеть междисциплинарным подходом при решении задач.
- АК-5. Иметь навыки, связанные с работой на компьютере.

Требования к социально-личностным компетенциям Выпускник должен иметь следующие социально-личностные компетенции:

- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию и проявлениям гуманизма.
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.
- СЛК-5. Уметь работать в команде.

Требования к профессиональным компетенциям Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

— ПК-1. Быть готовым использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

— ПК-2. Владеть основными способами и средствами получения, хранения, переработки информации и навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

— ПК-3. Владеть основными способами защиты производственного персонала и населения от природных и техногенных чрезвычайных ситуаций и опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

— ГЖ-4. Содействовать охране окружающей среды в сфере профессиональной деятельности, осуществлять контроль над рациональным использованием тепловой и электрической энергии.

— ГЖ-5. Знать и соблюдать законодательство в области охраны труда и правила техники безопасности на рабочем месте.

— ПК-6. Уметь самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности.

В результате освоения содержания интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» выпускник должен: а) знать:

— чрезвычайные ситуации, характерные для Республики Беларусь, их классификацию и возможные последствия для жизни и здоровья людей, экономики страны и природной среды;



— законодательство в области пожарной и радиационной безопасности, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, гражданской обороны;

— основные принципы, средства и способы защиты от чрезвычайных ситуаций различного характера;

— порядок действий населения в условиях чрезвычайных ситуаций по сигналам оповещения и сигналам гражданской обороны;

— содержание мероприятий химической и радиационной защиты от последствий чрезвычайных ситуаций;

— порядок применения средств индивидуальной и коллективной защиты, первичных средств пожаротушения;

— назначение технических средств противопожарной защиты;

— порядок подготовки персонала объектов социального назначения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

— ответственность за нарушение требований законодательства в области пожарной и радиационной безопасности, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций;

— перечень состояний, требующих оказания первой помощи;

— объем и содержание мероприятий по оказанию первой помощи пораженным в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, при несчастных случаях на производстве и в быту;

— основы рационального природопользования, меры по предупреждению экологического неблагополучия геосфер Земли;

— приоритетные направления государственной политики в области энергосбережения;

— законодательство в области охраны труда.

б) уметь:

— осуществлять организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности в любой среде обитания (природной, производственной, бытовой, социальной и др.);

— анализировать ситуацию, распознавать источник опасности и предпринимать продуманные действия по спасению собственной жизни, жизни производственного персонала и уменьшению ущерба здоровью людей;

— использовать средства индивидуальной и коллективной защиты, технические средства противопожарной защиты;

— оказывать первую помощь с использованием медицинских изделий (бинт марлевый медицинский, жгут кровоостанавливающий, пакет охлаждающий портативный и др.) и подручных средств пораженным в чрезвычайных ситуациях, при несчастных случаях на производстве и в быту при наличии угрозы для их жизни до прибытия скорой медицинской помощи;

— принимать меры по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов;

— содействовать внедрению энергосберегающих технологий, осуществлять контроль над рациональным использованием тепловой и электрической энергии;

— обобщать передовой опыт и пропагандировать идеи безопасности жизнедеятельности в производственном коллективе и в быту.

в) владеть:

— навыками защиты от опасных факторов чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, вредных и опасных производственных факторов;

— навыками в оказании первой помощи с использованием медицинских изделий и подручных средств пораженным в чрезвычайных ситуациях, при несчастных случаях на производстве и в быту при наличии угрозы для их жизни до прибытия скорой медицинской помощи.

### **1.3 Цель и задачи интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека»**

Цель изучения дисциплины в учреждениях высшего образования — формирование культуры безопасности жизнедеятельности будущих специалистов, основанной на системе социальных норм, ценностей и установок, обеспечивающих сохранение их жизни, здоровья и работоспособности в условиях постоянного взаимодействия со средой обитания.

**Задачи:**

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

— формирование сознательного и ответственного отношения к здоровью и жизни как непреходящим ценностям; 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;

— овладение совокупностью знаний о рациональном природопользовании и охране окружающей среды, путях достижения устойчивого эколого-экономического равновесия и мерах предотвращения экологического неблагополучия геосфер Земли;

— развитие способности осуществлять контроль над рациональным использованием тепловой и электрической энергии, предупреждать ее потери, содействовать внедрению энергосберегающих технологий в производственном коллективе и в быту.

### **1.4 Структура содержания интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека»**

Содержание интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» представлено в виде разделов и тем. В основу структуры типовой учебной программы положен модуль как укрупненная и целостная дидактическая единица, имеющая логически завершенный характер по отношению к установленным целям и результатам обучения. Выделены обучающие модули (М-Л..М-15), перечень которых содержится в примерном тематическом плане дисциплины, а название соответствует ее основному содержанию, и модуль контроля (М-К). Последний обеспечивает контроль основных понятий, знаний и умений, освоенных в результате изучения каждой дисциплины, включенной в состав интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека».

Термины и определения основных понятий в разделах типовой учебной программы изложены в соответствии с действующим законодательством. Специальные медицинские термины, заимствованные из латинского языка, представлены в форме русскоязычных синонимов (например, реанимация — оживление организма), что обусловлено отсутствием у студентов гуманитарных специальностей базовых медицинских знаний.

Форму итогового контроля знаний студентов (экзамен или зачет) по интегрированной учебной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности человека» определяет учреждение высшего образования.

Если в качестве формы итогового контроля по интегрированной дисциплине предусмотрена сдача экзамена, то общее количество учебных часов с учетом самостоятельной работы студентов составляет 144 часа, из них 68 аудиторных часов и 76 часов самостоятельной работы студентов, включая время на подготовку к экзамену. Распределение часов аудиторных занятий: лекции — 32 ч, семинарские занятия — 22 ч, практические занятия — 14 ч.

Если в качестве формы итогового контроля предусмотрен зачет, то общее количество учебных часов по интегрированной дисциплине составляет 108 часов, из них 68 аудиторных часов и 40 часов самостоятельной работы студентов, включая время на подготовку к зачету.

На основе типовой учебной программы по интегрированной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности человека» соответствующая кафедра учреждения высшего образования разрабатывает учебную программу с сохранением модульной структуры содержания дисциплины и учетом требований компетентностного подхода в образовании. Учреждение высшего образования имеет право изменять последовательность изучения отдельных модулей и тем в рамках определенного раздела типовой учебной программы в соответствии с целями и задачами подготовки специалистов соответствующего профиля при сохранении общего количества часов, отведенных на изучение интегрированной учебной дисциплины. Если какая-либо из дисциплин, включенных в состав интегрированной учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека», является

профильной для специальности (например, дисциплина «Охрана труда» для специальностей профилей образования «Техника и технологии», «Архитектура и строительство»), то она исключается из данной программы и изучается как общепрофессиональная или специальная дисциплина в объеме, необходимом для подготовки специалистов соответствующего профиля. В этом случае общее количество учебных часов, отводимых на изучение интегрированной учебной дисциплины, допускается уменьшать.

### **1.5 Методы (технологии) обучения**

Эффективными образовательными технологиями, способствующими вовлечению студентов в поиск и управление знаниями и приобретению опыта самостоятельного решения задач различной степени сложности, являются:

- технологии проблемно-модульного обучения (проблемное изложение, частично-поисковый и исследовательский методы);
- технологии учебно-исследовательской деятельности;
- проектные технологии;
- коммуникативные технологии (дискуссия, пресс-конференция, мозговой штурм, учебные дебаты, круглый стол и др.);
- метод кейсов (анализ конкретной ситуации);
- игровые технологии (деловые, ролевые, имитационные игры).

При организации семинарских занятий предпочтительны развивающие технологии, основанные на рефлексивно-деятельностных формах и методах обучения (мозговой штурм, деловая, ролевая и имитационная игры, дискуссия, пресс-конференция, метод кейсов, учебные дебаты, круглый стол). Для успешного усвоения содержания интегрированной учебной дисциплины рекомендуются информационно-коммуникационные технологии (мультимедийные слайдпрезентации лекций с дополнением их аудио- и видеоматериалами и др.). Перспективным направлением образовательной деятельности являются сетевые технологии (интернет-форум, интернет-семинар).

При организации практических занятий по развитию у студентов умений и навыков в оказании первой помощи следует уделять особое внимание использованию подручных средств (например, для обеспечения неподвижности части тела при переломах костей, временной остановки наружного кровотечения). Это позволяет выработать паттерн поведения, максимально приближенный к реальной обстановке. Право обучения студентов мероприятиям по оказанию первой помощи и технике выполнения приемов (запрокидывание головы с подъемом подбородка, искусственное дыхание, закрытый массаж сердца, наложение жгута кровоостанавливающего и др.) имеют только специалисты с медицинским образованием.

### **1.6 Организация самостоятельной работы студентов**

Содержание и формы самостоятельной работы студентов и модель модульно-рейтинговой системы оценки знаний разрабатываются или адаптируются кафедрами учреждений высшего образования в соответствии с целями и задачами подготовки специалистов. Самостоятельная работа студентов осуществляется в трех основных формах, отличающихся степенью самостоятельности ее выполнения и управления/контроля со стороны преподавателя:

— контролируемая самостоятельная работа (КСР), организуемая в аудитории под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;

— управляемая самостоятельная работа (УСР), предусматривающая самостоятельное выполнение студентом учебного или исследовательского задания при опосредованном контроле и управлении преподавателя (указания с его стороны, рекомендации, научно-методическое и информационное обеспечение и др.);

— собственно самостоятельная работа, организуемая студентом в рациональное с его точки зрения время, мотивируемая собственными познавательными потребностями и контролируемая им самим (например, подготовка к экзамену, зачету).

Наиболее эффективными формами и методами организации самостоятельной работы при освоении дисциплины являются: ответы на контрольно-обучающие вопросы по каждой теме модуля; выполнение промежуточных тестовых заданий; решение проблемно-ситуационных задач; выполнение самостоятельно разработанных творческих заданий и проектов (индивидуальных и коллективных); подготовка рефератов и их публичная защита с мультимедийной презентацией; участие в учебно-исследовательской деятельности; подготовка к публикации статей и тезисов докладов.

Для успешной организации самостоятельной работы студентов и усиления мотивации их к обучению требуется качественное учебно-методическое обеспечение, в том числе разработанное на основе компьютерных информационных технологий. Оно включает электронные и печатные учебные издания (электронный учебно-методический комплекс, учебник или учебное пособие, электронный курс лекций), а также справочные информационные ресурсы учебного назначения (глоссарии, справочники). Подготовку и выпуск учебной литературы осуществляют соответствующие кафедры учреждений высшего образования в установленном порядке. Для использования в учебном процессе предпочтительны учебные издания, имеющие гриф Министерства образования Республики Беларусь.

С целью стимулирования самостоятельной работы студентов необходимо разместить в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебная программа, электронный курс лекций, методические указания к семинарским и практическим занятиям, список рекомендуемой литературы, перечень электронных информационных ресурсов, контрольно-обучающие вопросы и задания в тестовой форме для самоконтроля).

## 1.7 Диагностика компетенций студента

Процедура диагностики компетенций студента изложена в Образовательном стандарте высшего образования первой степени по циклу социально-гуманитарных дисциплин. Применительно к учебной дисциплине «Безопасность жизнедеятельности человека» она выглядит следующим образом:

а) Требования к осуществлению диагностики

- определение объекта диагностики;
- выявление факта учебных достижений студента с помощью критериально-ориентированных тестов и других средств диагностики;
- измерение степени соответствия учебных достижений студента требованиям образовательного стандарта;
- оценивание результатов выявления и измерения соответствия учебных достижений студента требованиям образовательного стандарта (с помощью шкалы оценок).

б) Шкалы оценок

Оценка учебных достижений студента на экзамене по дисциплине производится по десятибалльной шкале.

Оценка промежуточных учебных достижений студента, выполняемая поэтапно по конкретным темам или модулям учебной дисциплины, осуществляется кафедрой учреждения высшего образования в соответствии с избранной шкалой оценок (десятибалльной, стобалльной).

в) Критерии оценок

Для оценки учебных достижений студента используются критерии, разработанные учреждением высшего образования.

г) Диагностический инструментарий (в скобках указано, какие компетенции проверяются):

- текущий контрольный опрос по отдельным темам и модулям учебной программы (АК-1, АК-3—АК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-6);

- выполнение на практических занятиях индивидуальных заданий, включая демонстрацию на фантомном оборудовании приобретенных умений и навыков (АК-1— АК-4, СЛК-1— СЛК-4, ПК-1— ПК-3, ПК-6);

- защита индивидуальных и коллективных заданий, выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы, с мультимедийной презентацией (АК-1, АК-3, АК-5, СЛК-2, СЛК-3, СЛК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-6);

- выступление на студенческой научной конференции с мультимедийной презентацией подготовленного доклада (АК-1— АК-5, СЛК-3, ПК-6);

- публикация тезисов доклада в сборнике материалов студенческой научной конференции (АК-1, АК-3, АК-5, СЛК-3, СЛК-5, ПК-6).

Для диагностики компетенций студента «на выходе» из модуля и при итоговом оценивании рекомендуется использовать:

- тесты и разноуровневые тестовые задания (АК-1—АК-5, ПК-1—ПК-3, ПК-6);

- комплексные контрольные работы (АК-1, АК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-6);
- экзамен/зачет (АК-1—АК-4, СЛК-3, ПК-1—ПК-6).

## 2 ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИНТЕГРИРОВАННОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»

| № модуля  | Название разделов, модулей, тем  | Количество часов |                     |                      |       |
|---|--|------------------|---------------------|----------------------|-------|
|   |  | Лекции           | Семинарские занятия | Практические занятия | Всего |
| I   | II   | III              | IV                  | V                    | VI    |
| <b>Раздел I. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций</b> |  |                  |                     |                      |       |
| <b>М-1</b>  | <b>Организация защиты населения и объектов от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, опасностей военного времени</b>                         |                  |                     |                      |       |
|   | Тема 1. Понятие о чрезвычайных ситуациях, их классификация и краткая характеристика. Система защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера | 2                |                     |                      | 2     |
|   | Тема 2. Подготовка населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, гражданской обороны                                  | 2                | 2                   |                      | 4     |
| <b>М-2</b>  | <b>Пожарная безопасность</b>   |                  |                     |                      |       |
|   | Тема 3. Обеспечение пожарной безопасности на объектах производственного и гражданского назначения  | 2                |                     |                      | 2     |
|   | Тема 4. Обеспечение безопасности и порядок действий граждан при пожарах в зданиях  | 2                | 2                   |                      | 4     |
| <b>М-3</b>  | <b>Обеспечение безопасности пассажиров при опасных происшествиях на транспорте</b>   |                  |                     |                      |       |
|   | Тема 5. Обеспечение безопасности услуг по пассажирским перевозкам на транспорте общего пользования и порядок действий пассажиров при опасных происшествиях       |                  | 2                   |                      | 2     |
| <b>М-4</b>  | <b>Обеспечение безопасности населения при возникновении чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах</b>  |                  |                     |                      |       |
|   | Тема 6. Предупреждение чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах, организация и содержание мероприятий химической защиты                               | 2                |                     |                      | 2     |
| <b>М-5</b>  | <b>Первая помощь пораженным в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера</b>   |                  |                     |                      |       |
|   | Тема 7. Состояния, требующие оказания первой помощи. Остановка дыхания и кровообращения, мероприятия по оживлению организма                                      | 2                |                     | 2                    | 4     |
|   | Тема 8. Первая помощь при поражении электрическим током, молнией, при ожогах пламенем, отморожении, утоплении  | 2                | 2                   |                      | 4     |

|   |  |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|
|   | Тема 9. Первая помощь при ранениях, наружном кровотечении, переломах костей  |   |   | 2 | 2 |
| <b>М-К,</b>                                 | <b>Контроль усвоения дисциплины «Защита населения объектов от чрезвычайных ситуаций»</b>   |   |   | 2 | 2 |
| <b>Раздел II. Радиационная безопасность</b> |  |   |   |   |   |
| <b>М-6</b>                                  | <b>Катастрофа на Чернобыльской АЭС — крупнейшая техногенная катастрофа XX века</b>   |   |   |   |   |
|   | Тема 10. Радиоэкологическая ситуация в Республике Беларусь после катастрофы на Чернобыльской АЭС                                 | 2 |   |   | 2 |
|   | Тема 11. Биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения на организм человека  | 2 |   |   | 2 |
| <b>М-7</b>                                  | <b>Обеспечение радиационной безопасности населения</b>   |   |   |   |   |
|   | Тема 12. Основные меры защиты населения от радиационного воздействия при авариях на атомных электростанциях                      | 2 |   |   | 2 |
| <b>м-к,,</b>                                | <b>Контроль усвоения дисциплины «Радиационная безопасность»</b>  |   |   | 2 | 2 |
| <b>Раздел III. Основы экологии</b>          |  |   |   |   |   |
| <b>М-8</b>                                  | <b>Глобальные экологические проблемы</b>   |   |   |   |   |
|   | Тема 13. Изменение климата Земли, разрушение озонового слоя. Загрязнение воздушного бассейна и вод Мирового океана               |   | 2 |   | 2 |
| <b>М-9</b>                                  | <b>Влияние неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье человека</b>  |   |   |   |   |
|   | Тема 14. Основные загрязняющие компоненты воздуха закрытых помещений, их роль в развитии патологии человека                      |   | 2 |   | 2 |
|   | Тема 15. Экологические проблемы питания. Основные источники и последствия загрязнения питьевой воды                              | 2 |   |   | 2 |
| <b>М-10</b>                                 | <b>Обеспечение охраны окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в Республике Беларусь</b>                 |   |   |   |   |
|   | Тема 16. Законодательство Республики Беларусь в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов |   |   |   | 2 |
| <b>м-К<sub>III</sub></b>                    | <b>Контроль усвоения дисциплины «Основы экологии»</b>  |   |   | 2 | 2 |
| <b>Раздел IV. Основы энергосбережения</b>   |  |   |   |   |   |
| <b>М i 1</b>                                | <b>Обеспечение энергетической безопасности и энергетической независимости Республики Беларусь</b>                                |   |   | I |   |
|   | Тема 17. Законодательство Республики Беларусь в области энергосбережения   | 2 |   |   | 2 |
|   | Тема 18. Топливо-энергетические ресурсы Республики Беларусь  | 2 |   |   | 2 |
|   | Тема 19. Возобновляемые источники энергии. Местные виды топлива  | 2 |   |   | 2 |
| <b>М-12</b>                                 | <b>Энергосберегающие технологии в быту</b>   |   |   |   |   |
|   | Тема 20. Эффективные способы энергосбережения в быту   |   | 2 |   | 2 |
|   | Тема 21. Рациональное использование энергоресурсов в быту  |   | 2 |   | 2 |
| <b>М-К<sub>IV</sub></b>                     | <b>Контроль усвоения дисциплины «Основы энергосбережения»</b>  |   |   | 2 | 2 |



| <b>Раздел V. Охрана труда</b> |  |    |    |    |   |
|-------------------------------|--|----|----|----|---|
| <b>М-13</b>                   | <b>Обеспечение охраны труда в Республике Беларусь</b>  |    |    |    |   |
|                               | Тема 21. Законодательство Республики Беларусь в области охраны труда. Обеспечение защиты от опасных и вредных производственных факторов                | 2  |    |    | 2 |
| <b>М-14</b>                   | <b>Санитарно-гигиенические требования к производственной среде</b>   |    |    |    |   |
|                               | Тема 22. Требования к производственному освещению, газовому составу воздушной среды, микроклимату. Защита от неионизирующих электромагнитных излучений |    | 2  |    | 2 |
| <b>М-15</b>                   | <b>Производственная безопасность</b>   |    |    |    |   |
|                               | Тема 23. Защита от поражения электрическим током   |    | 2  |    | 2 |
|                               | Тема 24. Защита от опасных и вредных факторов при работе на персональном компьютере  |    |    |    | 2 |
| <b>М-Кv</b>                   | <b>Контроль усвоения дисциплины «Охрана труда»</b>   |    |    | 2  | 2 |
|                               | <b>Всего часов:</b>  | 32 | 22 | 14 | 8 |

### **3 СОДЕРЖАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»**

#### **Раздел I. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций**

##### **Модуль 1 (М-1). Организация защиты населения и объектов от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, опасностей военного времени**

Тема 1. Понятие о чрезвычайных ситуациях, их классификация и краткая характеристика. Система защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Определение понятия «чрезвычайная ситуация». Классификация чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в зависимости от территориального распространения, объемов материального ущерба, количества пострадавших людей. Государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Гражданская оборона Республики Беларусь. Оповещение граждан о чрезвычайных ситуациях. Технические средства оповещения (электросирены, уличные громкоговорители), аппаратура и средства информирования должностных лиц. Типы используемых сигналов оповещения о чрезвычайных ситуациях и сигналов гражданской обороны, порядок действия населения при получении сигналов. Порядок действий работников организаций и населения в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера, при террористических актах и опасностях, возникших при ведении военных действий или вследствие этих действий. Законодательство Республики Беларусь в области защиты населения и

территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, гражданской обороны. Административная и уголовная ответственность за нарушение законодательства.

Тема 2. Подготовка населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного характера и техногенного характера. Права и обязанности граждан в области защиты от чрезвычайных ситуаций. Организация подготовки персонала организаций в области защиты от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, гражданской обороны. Классификация чрезвычайных ситуаций природного характера по происхождению, их источники, причины возникновения, краткая характеристика. Чрезвычайные ситуации природного характера в Республике Беларусь. Опасные факторы чрезвычайных ситуаций природного характера. Рекомендации по действиям граждан при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций природного характера.

## **Модуль 2 (М-2). Пожарная безопасность**

Тема 3. Обеспечение пожарной безопасности на объектах производственного и гражданского назначения. Определение термина «пожарная безопасность». Законодательство Республики Беларусь в области пожарной безопасности. Системы обеспечения пожарной безопасности (система предотвращения пожара, система противопожарной защиты) и организационно-технические мероприятия. Обязанности руководителей, работников организаций и граждан в области пожарной безопасности. Обучение должностных лиц, работников и граждан правилам пожарной безопасности. Планирование противопожарных мероприятий. Обеспечение пожарной безопасности при эксплуатации бытовых электроприборов. Предупреждение пожара и взрыва при эксплуатации бытового газового оборудования. Административная и уголовная ответственность за нарушение законодательства в области пожарной безопасности.

Тема 4. Обеспечение безопасности и порядок действий граждан при пожарах в зданиях. Основные причины возникновения пожаров на объектах производственного и гражданского назначения. Условия, способствующие возникновению пожаров в жилищном фонде. Опасные факторы пожара. Токсичные продукты горения. ПОРЯДОК действий руководителей, должностных лиц, РАБОТНИКОВ И ГРАЖДАН ПРИ возникновении пожара в производственных и гражданских зданиях. Особенности поведения при пожаре в многоэтажных зданиях, в том числе зданиях повышенной этажности. Первичные средства пожаротушения. Назначение технических средств противопожарной защиты. Правила эвакуации людей ПРИ ПОЖАРЕ. Меры безопасности при нахождении в задымленных помещениях. ПОДРУЧНЫЕ средства защиты кожи, глаз, дыхательных путей при пожаре.

### **Модуль 3(М-3). Обеспечение безопасности пассажиров при опасных происшествиях на транспорте**

Тема 5. Обеспечение безопасности услуг по пассажирским перевозкам на транспорте общего пользования и порядок действий пассажиров при опасных происшествиях. Законодательство Республики Беларусь в области организации безопасных перевозок пассажиров транспортом общего пользования. ПРАВА и обязанности водителя и пассажира. Системы обеспечения пожарной БЕЗОПАСНОСТИ НА ГОРОДСКОМ автомобильном и электрическом (трамвай, ТРОЛЛЕЙБУС, МЕТРОПОЛИТЕН) ТРАНСПОРТЕ. Организационно-технические мероприятия, автоматические установки пожаротушения. Ответственность за нарушение правил пожарной безопасности на транспорте. Порядок действий пассажиров городского транспорта (трамвай, троллейбус, автобус) при аварии (столкновение, опрокидывание). Рекомендации по действиям граждан при пожаре, ЗАПАХЕ дыма и ГАРИ В ГОРОДСКОМ автомобильном и электрическом (трамвай, ТРОЛЛЕЙБУС, МЕТРОПОЛИТЕН) транспорте. Порядок действий пассажиров при пожаре в вагоне железнодорожного транспорта. Экстренные меры безопасности ПРИ опасных происшествиях на водном и воздушном транспорте. Предупреждение паники среди пассажиров при опасных происшествиях на транспорте общего пользования. Факторы, способствующие возникновению паники, способы и СРЕДСТВА ЕЕ ПРЕКРАЩЕНИЯ. МЕРЫ предосторожности при проезде в городском АВТОМОБИЛЬНОМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ транспорте общего пользования.

### **Модуль 4 (М-4). Обеспечение безопасности населения при возникновении чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах**

Тема 6. Предупреждение чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах, организация и содержание мероприятий химической защиты. Определение понятия «химически опасный объект». Обеспечение безопасной эксплуатации химически опасных объектов. Классификация организаций, территорий по степеням химической опасности. Краткая характеристика НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ АВАРИЙНО опасных химических веществ (аммиак, ХЛОР, ЦИАНИСТЫЙ ВОДОРОД), ИХ ВЛИЯНИЕ НА организм человека. Основные мероприятия по предупреждению чрезвычайных ситуаций на химически опасных объектах. Организация и состав мероприятий химической защиты. Средства индивидуальной защиты кожи, глаз, органов дыхания. Средства коллективной защиты (защитные сооружения гражданской обороны).

### **Модуль 5 (М-5). Первая помощь пораженным в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера**

Тема 7. Состояния, требующие оказания первой помощи. Остановка дыхания и кровообращения, мероприятия по оживлению организма. 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. Мероприятия по восстановлению и поддержанию проходимости дыхательных путей. Искусственное дыхание методом «изо рта в рот», закрытый массаж сердца. Признаки эффективности мероприятий по оживлению организма. Критерии прекращения мероприятий по оживлению.

Тема 8. Первая помощь при поражении электрическим током, молнией, при ожогах пламенем, отморожении, утоплении. Действие электрического тока на организм человека. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Местные повреждения, вызванные воздействием электрического тока. Понятие об электрическом ударе. 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. Ожоги пламенем, последовательность и содержание мероприятий по оказанию первой помощи. Отморожение, мероприятия по оказанию первой помощи (по этапам). Утопление. Способы извлечения тонущего человека из воды, меры личной безопасности. Виды утопления, особенности оказания первой помощи при истинном утоплении.

Тема 9. Первая помощь при ранениях, наружном кровотечении, переломах костей. Основные правила и техника наложения бинтовых повязок (круговая, спиральная, ползучая, 8-образная на кисть, пращевидная). 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.

Модуль контроля (М-К). Контроль усвоения дисциплины «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций»

Модуль обеспечивает контроль основных понятий, знаний и умений, освоенных студентами в результате изучения дисциплины «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций». Контроль осуществляется в форме

контрольной работы или тестирования с разноуровневыми заданиями (уровень узнавания; воспроизведение по памяти; воспроизведение на уровне понимания и применения знаний в знакомой ситуации; применение знаний в незнакомой ситуации; творческая деятельность).

## **Раздел II. Радиационная безопасность**

### **Модуль 6(М-6). Катастрофа на Чернобыльской АЭС — крупнейшая техногенная катастрофа XX века**

Тема 10. Радиозэкологическая ситуация в Республике Беларусь после катастрофы на Чернобыльской АЭС. Анализ причин катастрофы, ее развитие и ликвидация. Направление распространения радиоактивного облака и характер радиоактивного загрязнения территорий Республики Беларусь. Радионуклидный состав выпадений. Период полураспада и краткая характеристика основных радионуклидов. Деление территорий на зоны в зависимости от плотности загрязнения радионуклидами. Республика Беларусь — зона национального радиационного экологического бедствия в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, Оценка экономического ущерба, нанесенного стране чернобыльской катастрофой. Пути внешнего и внутреннего облучения населения, проживающего в зоне радиоактивного загрязнения.

Тема 11. Биологические эффекты воздействия ионизирующего излучения на организм человека. Действие различных видов ионизирующего излучения на организм. Чувствительность органов и тканей к воздействию ионизирующего излучения. Понятие о пороговом уровне дозы облучения. Детерминированные и стохастические эффекты воздействия ионизирующего излучения на организм. Психологические проблемы, связанные с реальной или субъективно воспринимаемой человеком опасностью облучения.

### **Модуль 7(М-7). Обеспечение радиационной безопасности населения**

Тема 12. Основные меры защиты населения от радиационного воздействия при авариях на атомных электростанциях. Законодательство Республики Беларусь в области радиационной безопасности. 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, блокирование щитовидной железы (йодная профилактика). Рекомендации по ограничению потребления потенциально загрязненных радионуклидами пищевых продуктов. Долгосрочные меры защиты населения: переселение, защитные мероприятия в

агропромышленном комплексе, восстановительные меры. Система радиационного мониторинга и контроля продуктов питания. Мероприятия по снижению уровней доз облучения людей, проживающих в зоне радиоактивного загрязнения: ограничение поступления радионуклидов в организм, уменьшение их всасывания, ускорение выведения.

### **Модуль контроля (М-Кц). Контроль усвоения дисциплины «Радиационная безопасность»**

Модуль обеспечивает контроль основных понятий, знаний и умений, освоенных студентами в результате изучения дисциплины «Радиационная безопасность». Контроль осуществляется в форме контрольной работы или тестирования с разноуровневыми заданиями (уровень узнавания; воспроизведение по памяти; воспроизведение на уровне понимания и применения знаний в знакомой ситуации; применение знаний в незнакомой ситуации; творческая деятельность).

### **Раздел III. Основы экологии Модуль 8 (М-8). Глобальные экологические проблемы**

Тема 13. Изменение климата Земли, разрушение озонового слоя. Загрязнение воздушного бассейна и вод Мирового океана. Влияние природных процессов и антропогенной деятельности на глобальное изменение климата на планете. Основные техногенные источники выбросов парниковых газов (диоксид углерода, метан и др.) в атмосферу Земли. Суть «парникового эффекта». Прямое и опосредованное воздействие глобального потепления на здоровье людей. Основные причины уменьшения общего количества молекул озона в стратосфере. Техногенные источники химических соединений, разрушающих озоновый слой. Состояние озонового слоя на нынешнем этапе и последствия его разрушения для здоровья людей. Природные и антропогенные источники загрязнения тропосферы. Основные химические элементы и соединения, загрязняющие атмосферный воздух, их роль в развитии заболеваний человека. Фотохимический смог. Пути решения проблемы экологического неблагополучия атмосферы в мире и в Республике Беларусь. Антропогенные источники химического загрязнения рек, озер и водоемов. Роль техногенных катастроф и испытаний ядерного оружия в загрязнении вод Мирового океана. Прямое и опосредованное воздействие ксенобиотиков на биосферу и здоровье людей в ближайшей и отдаленной перспективе.

### **Модуль 9(М-9). Влияние неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье человека**

Тема 14. Основные загрязняющие компоненты воздуха закрытых помещений, их роль в развитии патологии человека. Источники химического загрязнения воздуха закрытых помещений. Природный газ и продукты его сгорания, влияние на здоровье человека. Табачный дым - самый мощный загрязняющий компонент внутренней среды закрытых помещений. Биологические факторы внутренней среды помещений (микроскопы, микроклещи и др.), их влияние на здоровье людей. Способы и средства оздоровления воздушной среды жилых и производственных помещений.

Тема 15. Экологические проблемы питания. Основные источники и последствия загрязнения питьевой воды. Токсичные химические соединения, образующиеся при приготовлении пищи. Металлы, содержание которых контролируется при международной торговле продуктами питания. Вещества, применяемые в сельском хозяйстве (пестициды, стимуляторы роста сельскохозяйственных растений и животных и др.), роль в патологии человека. Трансгенные продукты. Источники химического и радиоактивного загрязнения питьевой воды (нитраты, тяжелые металлы, радон), последствия для здоровья человека. Бактериологическое загрязнение питьевой воды, способы ее обеззараживания и очищения. Особо опасные инфекции с преимущественно водным путем передачи (холера). Потенциальный риск эпидемий холеры после стихийных бедствий, приоритетные меры профилактики.

### **Модуль 10 (М-10). Обеспечение охраны окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в Республике Беларусь**

Тема 16. Законодательство Республики Беларусь в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Основные направления государственной политики в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов (недр, водных, лесных и земельных ресурсов, животного и растительного мира) в Республике Беларусь. Законы Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» (2002), «Об охране атмосферного воздуха» (2008), «Об охране озонового слоя» (2001), «О растительном мире» (2003) и др. Кодекс Республики Беларусь о недрах (2008). Современное состояние окружающей среды в Республике Беларусь. Особо охраняемые природные территории Республики Беларусь (заповедники, национальные парки, ландшафтные, биологические и гидрологические заказники). Национальная система мониторинга окружающей среды (НСМОС). Экологические последствия антропогенного использования национальных природных ресурсов. Нерешенные экологические проблемы на современном этапе (накопление отходов производства, раздельный сбор и переработка коммунальных отходов, промышленное загрязнение атмосферного воздуха, качество подземных вод для централизованного питьевого водоснабжения населения,

химическое загрязнение почв), пути их решения в краткосрочной перспективе. Международная деятельность Республики Беларусь в области охраны окружающей среды. Ответственность за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

### **Модуль контроля (М-Кщ). Контроль усвоения дисциплины «Основы экологии»**

Модуль обеспечивает контроль основных понятий, знаний и умений, освоенных студентами в результате изучения дисциплины «Основы экологии». Контроль осуществляется в форме контрольной работы или тестирования с разноуровневыми заданиями (уровень узнавания; воспроизведение по памяти; воспроизведение на уровне понимания и применения знаний в знакомой ситуации; применение знаний в незнакомой ситуации; творческая деятельность).

### **Раздел IV. Основы энергосбережения**

#### **Модуль 11 (М-11). Обеспечение энергетической безопасности и энергетической независимости Республики Беларусь**

Тема 17. Законодательство Республики Беларусь в области энергосбережения. Определение понятия «энергосбережение». Приоритетные направления государственной политики в области энергосбережения в Республике Беларусь. Закон Республики Беларусь «Об энергосбережении» (1998). Основные принципы обеспечения энергетической безопасности и энергетической независимости Республики Беларусь. Стратегическая цель деятельности в области энергосбережения в краткосрочной перспективе. Внедрение новых энергосберегающих технологий в электроэнергетике, системе теплоснабжения, жилищно-коммунальном хозяйстве, строительстве и производстве стройматериалов, других отраслях народного хозяйства. Основные направления международного сотрудничества Республики Беларусь в сфере энергосбережения. Ответственность за нарушение законодательства в области энергосбережения.

Тема 18. Топливо-энергетические ресурсы Республики Беларусь. Определение понятия «топливно-энергетические ресурсы». Эффективное и рациональное использование топливно-энергетических ресурсов. Невозобновляемые и возобновляемые источники энергии. Ископаемые виды топлива (уголь, нефть, газ, торф, горючие сланцы). Основные месторождения ископаемых ресурсов в Республике Беларусь. Сжигание ископаемых видов топлива — основной источник выбросов в атмосферу диоксида углерода. Изменение структуры потребления топлива и реализация энергосберегающих технологий в Республике Беларусь как составная часть комплекса мер, направленных на сокращение выбросов парниковых газов и сохранение климата. Перспективы развития ядерной энергетики в Республике Беларусь.



Тема 19. Возобновляемые источники энергии. Местные виды топлива. Возобновляемые источники энергии (энергия солнца, ветра, тепла земли, естественного движения водных потоков, древесного топлива, иных видов биомассы, биогаза и др.). Основные принципы государственной политики в области использования возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь. Закон Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии» (2010). Гидроэнергетические ресурсы. Ветроэнергетический потенциал. Гелио-энергетический потенциал. Солнечные коллекторы. Роль местных видов топлива (торф, дрова, отходы растениеводства, фитомасса) в топливном балансе страны. Биогаз, получаемый из отходов сельскохозяйственных и промышленных производств. Основные технические мероприятия по увеличению объемов использования возобновляемых энергетических ресурсов и местных видов топлива (создание ветропарков, строительство мини-ГЭС, внедрение биогазовых технологий и др.). Экологические аспекты использования возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь.

### **Модуль 12 (М-12). Энергосберегающие технологии в быту**

Тема 20. Эффективные способы энергосбережения в быту. Структура потребляемой в быту энергии. Характеристика потерь тепловой энергии в доме с центральным отоплением и водоснабжением. Основные меры экономии тепловой энергии в быту (теплоизоляция стен, утепление потолка, крыши, пола, устранение потерь тепла через окна, входную дверь и др.). Краткая характеристика основных теплоизоляционных материалов. Энергосберегающие окна. Автоматические терморегулирующие клапаны на нагревательных приборах. Современные технологии отопления жилых помещений, их преимущества перед традиционными способами. Рекомендации для населения по утеплению жилых помещений. Экономия энергии при потреблении воды.

Тема 21. Рациональное использование энергоресурсов в быту. Основные мероприятия по снижению потребления электрической энергии в быту. Экономия электроэнергии при освещении и пользовании электробытовыми приборами. Использование передовой осветительной техники (энергосберегающие лампы, системы автоматического управления освещением). Понятие о светорегуляторах (диммеры). Комбинированное освещение жилых помещений. Способы снижения потребления электроэнергии бытовыми холодильниками, стиральными машинами, пылесосами и др. Экономия энергии при отключении дежурного режима бытовых электрических устройств. Основные меры экономии электроэнергии при приготовлении пищи. Экономия природного газа.

### **Модуль контроля (М-К). Контроль усвоения дисциплины «Основы энергосбережения»**

Модуль обеспечивает контроль основных понятий, знаний и умений, освоенных студентами в результате изучения дисциплины «Основы энергосбережения». Контроль осуществляется в форме контрольной работы или тестирования с разноуровневыми заданиями (уровень узнавания; воспроизведение по памяти; воспроизведение на уровне понимания и применения знаний в знакомой ситуации; применение знаний в незнакомой ситуации; творческая деятельность).

Раздел V. Охрана труда

### **Модуль 13 (М-13). Обеспечение охраны труда в Республике Беларусь**

Тема 22. Законодательство Республики Беларусь в области охраны труда. Обеспечение защиты от опасных и вредных производственных факторов. Определение понятия «охрана труда». Основные направления государственной политики в области охраны труда в Республике Беларусь. Закон Республики Беларусь «Об охране труда» (2008). Право работающего на охрану труда. Обязанности работодателя по обеспечению охраны труда. Права работодателя в области охраны труда. Обязанности работающего в области охраны труда. Инструкции по охране труда. Ответственность за нарушение законодательства об охране труда. Понятие об опасных и вредных производственных факторах, их классификация и краткая характеристика. Классификация условий труда (по гигиеническим критериям). Принципы, методы и средства обеспечения безопасности работающих.

### **Модуль 14 (М-14). Санитарно-гигиенические требования к производственной среде**

Тема 23. Требования к производственному освещению, газовому составу воздушной среды, микроклимату. Защита от неионизирующих электромагнитных излучений. Влияние зрительных условий труда на работоспособность и здоровье человека. Основные требования к производственному освещению и цветовому оформлению производственного интерьера. Санитарно-гигиенические требования к газовому составу воздушной среды и микроклимату производственных помещений (температура, относительная влажность воздуха и др.). Естественные и искусственные источники неионизирующих электромагнитных излучений. Электросмог. Биологическое действие электромагнитных полей. Понятие об электрочувствительности организма человека. Основные способы и средства защиты от неионизирующих электромагнитных излучений. Мобильная телефония как источник микроволнового электромагнитного излучения, биологические эффекты, меры по уменьшению воздействия на организм человека.

### **Модуль 15 (М-15). Производственная безопасность**

Тема 24. Защита от поражения электрическим током. Определение понятия «электробезопасность». Опасное и вредное воздействие электрического тока на организм человека. НАИБОЛЕЕ частые причины поражения электрическим током. Шаговое напряжение. Напряжение прикосновения. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Организационные и технические мероприятия по обеспечению электробезопасности. Технические способы и средства защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям. Изолирующие защитные средства (основные и дополнительные). Правила электробезопасности при эксплуатации бытовых электроприборов и других электрических устройств. Меры личной безопасности при освобождении пораженного от контакта с проводником электрического тока.

Тема 25. Защита от опасных и вредных факторов при работе на персональном компьютере. Виды опасных и вредных факторов при работе на персональном компьютере, их влияние на здоровье человека. Основные требования к организации рабочего МЕСТА пользователя. Требования к визуальным эргономическим параметрам. Преимущества жидкокристаллических мониторов. Требования электробезопасности при нормальных условиях эксплуатации компьютера и в аварийной ситуации. Способы и средства защиты от электромагнитных излучений, повышенного шума и вибрации при работе на персональном компьютере. Предупреждение зрительного переутомления, чрезмерной статической нагрузки.

#### **Модуль контроля (М-К). Контроль усвоения дисциплины «Охрана труда»**

Модуль обеспечивает контроль основных понятий, знаний и умений, освоенных студентами в результате изучения дисциплины «Охрана труда». Контроль осуществляется в ФОРМЕ контрольной работы или тестирования с разноуровневыми заданиями (уровень узнавания; воспроизведение по памяти; воспроизведение на уровне понимания и применения знаний в знакомой ситуации; применение знаний в незнакомой ситуации; творческая деятельность).

## **4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **4.1 ЛИТЕРАТУРА ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ (по разделам)**

## Раздел I. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций

### Основная литература

1. Мархоцкий, Я.Л. Основы защиты населения в чрезвычайных ситуациях: учеб. пособие / Я.Л. Мархоцкий. - Минск : Выш. шк., 2007.- 206 с.
2. Сидоренко, А.В. Защита НАСЕЛЕНИЯ и объектов в чрезвычайных ситуациях. РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ; КУРС ЛЕКЦИЙ / А.В. Сидоренко. - Минск : Акад. УПР. при Президенте РЕСП. БЕЛАРУСЬ, 2010.- 153 с.
3. Дорожко, СВ. Защита НАСЕЛЕНИЯ и объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность: пособие. В 3 ч. Ч. 1. Чрезвычайные ситуации и их предупреждение / СВ. Дорожко, И.В. Ролевич, В.Т. Пустовит. - Минск : Дикта, 2008. - 284 с.
4. Первая медицинская ПОМОЩЬ: учеб.-метод, пособие / Л.Л. Миронов [и др.]. - Минск, 2006,- 194 с.
5. Первая медицинская помощь населению в чрезвычайных ситуациях: пособие для студентов / В. И. Дунай [и др.]. - Минск : БГУ, 2011. - 139 с.
6. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера : Закон Респ. Беларусь от 5 мая 1998 г. № 141-3 : с изм. и доп. [ Электронный РЕСУРС] / Национальный центр правовой информации РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. - Режим доступа: <http://pravo.by/main.aspx?guid=3871> <fcp6-h19800141&p2={NRPA}>
7. О гражданской ОБОРОНЕ: ЗАКОН Респ. Беларусь от 27 ноября 2006 года № 183-3 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. - 2006. - № 201. - С. 14-28.
8. О пожарной безопасности : Закон Респ. Беларусь от 15 июня 1993 г. № 2403-Х11 : с изм. и доп. [ Электронный ресурс] / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. - Режим доступа : [http://PRAVO.BY/INAM.ASPX?guid=3871&pO=v19302403&p2=\(NRPA\)](http://PRAVO.BY/INAM.ASPX?guid=3871&pO=v19302403&p2=(NRPA))

### Дополнительная литература

1. Камбалов, М.Н. МЕДИЦИНА экстремальных ситуаций. Основы организации медицинской ПОМОЩИ и защиты НАСЕЛЕНИЯ при чрезвычайных ситуациях : учгб.-метод. пособие / М.Н. Камбалов. - Гомель, 2008. - 224 с.
2. О национальной системе исследования и использования космического пространства в мирных целях на 2008-2012 годы. Подпрограмма «Мониторинг чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера с использованием космической информации» : Постановление Совета Министров Республики БЕЛАРУСЬ, 14 ОКТ. 2008 г., № 1517 [Электронный ресурс]. - 2008. - РЕЖИМ доступа : <HTTP://WWW.PRAVO.BY/RNAIRI.ASPX>.

3. О государственной СИСТЕМЕ предупреждения и ликвидации чрезвычайных СИТУАЦИЙ : Постановление СОВЕТА Министров от 10 апреля 2001 года № 495 : с изм. и доп. // Нац. реестр правовых актов Республики Беларусь. - 2001. - №40. - С. 11-27.

## **Раздел II. Радиационная безопасность**

### **Основная литература**

1. Саечников, В.А. Основы радиационной безопасности: учеб. пособие / В.А. Саечников, В.М. Зеленкевич. - Мн.: БГУ, 2002. - 183 с.

2. Стожаров, А.Н. Радиационная медицина : учеб. пособие / А.Н. Стожаров [и др.] ; под общ. ред. А.Н. Стожарова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Минск : МГМИ, 2002. - 143 с.

3. Асаенок, И.С. Радиационная безопасность : учеб. пособие для студ. техн. спец. / И.С. Асаенок, А.И. Навоша. - Минск, 2004 [ Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://www.bsuir.by/rn/12\\_100229\\_1\\_65341 .pdf](http://www.bsuir.by/rn/12_100229_1_65341.pdf)

4. Сантарович, В.М. Защита населения и хозяйственных объектов в чрезвычайных ситуациях. Радиационная безопасность / В.М. Сантарович, А.В. До-лидович, В.В. Захарченко. - Минск: ПЧУП «Бизнесофсет», 2007. - 402 с.

5. О радиационной безопасности населения : Закон Респ. Беларусь от 5 янв. 1998 г. № 122-3 : с изм. и доп. : принят Палатой представителей 16 дек. 1997 г. : одобрен Советом Республики 20 дек. 1997 г. [ Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. - Режим доступа: [http://pravo.by/main.aspx?guid=3\\_871\\_&pQ=h\\_19800122&p2={NRPA}](http://pravo.by/main.aspx?guid=3_871_&pQ=h_19800122&p2={NRPA})

### **Дополнительная литература**

1. Ильин, Л.А. Радиационная гигиена: учебник для вузов / Л.А. Ильин, В.Ф. Кириллов, И.П. Коренков. - М.: Медицина, 1999. - 380 с.

2. Конопля, Е.Ф. Радиация и Чернобыль. Трансурановые элементы на территории Беларуси / Е.Ф. Конопля, В.П. Кудряшов, В.П. Миронов. - Минск : Бел. наука, 2006. - 191 с.

3. Гофман, Дж. Чернобыльская авария : Радиационные последствия для настоящего и будущих поколений / Дж. Гофман; пер. с англ. - Минск : Выш. шк., 1994. - 574 с.

## **Раздел III. Основы экологии Основная литература**

1. Михнюк, Т.Ф. Охрана труда и основы экологии: учеб. пособие / Т.Ф. Михнюк. - Минск, 2007. - 356 с.

2. Стожаров, А.Н. Экологическая медицина : учеб. пособие / А.Н. Стожаров. - Минск: БГМУ, 2002. - 198 с.

3. Камлюк, Л.В. Глобальная экология: курс лекций / Л.В. Камлюк. - Минск: БГУ, 2004.- 126 с.

4. Сергейчик, С.А. Экология : учеб. пособие / С.А. Сергейчик. - Минск, 2009. - 505 с.

5. О Национальной системе мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь: Постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 14.07.2003 № 949; ред. от 10.06.2008 № 835.

6. Кодекс Республики Беларусь о недрах от 14 июля 2008 г. № 406-3 : с изм. и доп. : принят Палатой представителей 10 июня 2008 г. : одобрен Советом Республики 20 июня 2008 г. [ Электронный ресурс ] / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. - Режим доступа: <http://www.tambv.info/kodeks/onedrah.htm>

#### **Дополнительная литература**

1. Шимова, О.С. Основы экологии и экономика природопользования : учеб. / О.С. Шимова, Н.К. Соколовский. - Минск: БГЭУ, 2002. - 367 с.

2. О создании Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь (НСМОС): Постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 20.04.1993 № 247; ред. от 14.07.2003 № 949.

#### **Раздел IV. Основы энергосбережения Основная литература**

1. Сви-дерская, О.В. Основы энергосбережения : курс лекций / О.В. Сви-дерская. - 3-е изд. - Минск : Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2004. - 294 с,

2. Пашинский, В.А. Энергетическая и экологическая оценка эксплуатации мини-ГЭС / В.А. Пашинский, А.Н. Баран, А.А. Бутько // Экология на предприятии. - 2012. - № 5. - С. 81-89.

3. Поспелова, Т.Г. Основы энергосбережения. - Минск : УП «Техно-принт», 2000. - 352 с.

4. Баштовой В.Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб.-метод, пособие / В.Г. Баштовой. - Минск, 2000. - 36 с.

5. Об энергосбережении : Закон Республики Беларусь от 15 июля 1998 г. № 190-3 : с изм. и доп. : [ Электронный ресурс ] / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. - Режим доступа : <http://www.pravo.bv/main.aspx?szuid=3871&pQ-h 19800190&p2={NRPA}>

6. О возобновляемых источниках энергии : Закон Респ. Беларусь от 27 дек. 2010 г. № 204-3 : [ Электронный ресурс ] / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. - Режим доступа : <http://PRAVO.BV/MAIN.aspx?guid=3871&p0=H11000204&p2={NRPA}>

#### **Дополнительная литература**

1. Врублевский, Б.И. Основы энергосбережения: учеб. пособие / Б.И. Врублевский [и др.] ; ред. Б.И. Врублевский. - Гомель, 2002. - 190 с.

2. Фролов, А.В. Основы энергосбережения: учеб.-метод. комплекс / А.В. Фролов. - Минск, 2005. - 112 с.

3. Белый, О.А. Состояние и перспективы развития ветроэнергетики в Беларуси / О.А. Белый, И.А. Назарова // Экологический вестник. - 2011. - № 4 (18). - С. 91-96.

#### **Раздел V. Охрана труда Основная литература**

1. Михнюк, Т.Ф. Охрана труда : учебник для студ. техн. вузов / Т.Ф. Михнюк. - Минск : БГУИР [ Электронный ресурс]. - Режим доступа : [http://ww.bsuir.by/rn/12\\_0\\_1\\_71219.pdf](http://ww.bsuir.by/rn/12_0_1_71219.pdf)

2. Семич, В.П. Охрана труда при работе на персональных электронно-вычислительных машинах и другой офисной технике : практ. пособие / В.П.Семич, А.В. Семич. - Минск, 2001 [ Электронный ресурс]. - Режим доступа:[http://www.journ.bsu.by/index.php?option=com\\_remository&Itemid=108&func=startdown&id=198](http://www.journ.bsu.by/index.php?option=com_remository&Itemid=108&func=startdown&id=198)

3. Сидоренко, А.В. Охрана труда / А.В. Сидоренко. - Минск : БГУ, 2008. - 125 с.

4. Об охране труда : Закон Республики Беларусь от 23 июня 2008 г. № 356-3 : принят Палатой представителей 14 мая 2008 г. : одобрен Советом Республики 4 июня 2008 года [ Электронный ресурс] / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. - Режим доступа : [www.pravo.by/main.aspx?guid=3871 &pO=hl\\_08003\\_56&p2=jNRPA](http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871 &pO=hl_08003_56&p2=jNRPA)

#### **Дополнительная литература**

1. Сокол, Т.С. Охрана труда : учеб. пособие. - 2-е изд. / Т.С. Сокол ; под общ. ред. Н.В. Овчинниковой. - Минск, 2006. - 304 с.

2. Челноков, А.А. Охрана труда / А.А. Челноков, Л.Ф. Ющенко. - Минск, 2009. - 456 с.

## **5.2. учебная программа по учебной дисциплине “Безопасность жизнедеятельности человека” для всех специальностей БГУКИ;**

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Чрезвычайные и экстремальные ситуации природного, техногенного и экологического характера, пожары, техногенные аварии, дорожно-транспортные происшествия с тяжелыми травмами, внезапные острые заболевания и другие стихийные бедствия нередки в современных условиях жизни и работе населения. К сожалению, они могут иметь место и в учреждениях культуры при проведении культурно-массовых мероприятий.

*Цель:* сформировать у студентов представление об экстремальных и чрезвычайных ситуациях и обучить практическим навыкам оказания первой помощи пострадавшим.

*Задачи:* научить студентов принимать решение об оказании помощи пострадавшим на месте происшествия и практически выполнять необходимые действия в конкретной ситуации.

В этой связи предусматривается: изучить виды экстремальных и чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и экологического характера и действия при их угрозе или возникновении, овладеть организацией защиты населения Беларуси при возникновении чрезвычайных ситуаций, принципами радиационной безопасности, научить студентов

реально оценивать сложившуюся ситуацию и оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим.

В результате изучения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» студенты должны *знать*:

- структуру, права и обязанности граждан по гражданской обороне;
- факторы риска (опасности), сопровождающие нашу жизнь;
- способы защиты населения в чрезвычайных ситуациях;
- особенности поступления, накопления и переноса радиоактивных веществ в экосистеме;
- влияние ионизирующих излучений на организм человека - детерминированные и стохастические последствия;
- способы снижения поступления и выведение радионуклидов из организма.

*Уметь*:

- использовать полученные знания для работы на загрязненных радионуклидами территориях;
- оказывать первую медицинскую помощь пострадавшим в результате чрезвычайных ситуаций;
  - работать с измерительной и дозиметрической аппаратурой;
  - выживать в экстремальных ситуациях: надо знать, надо желать, надо уметь, надо действовать.

Лекции читаются с применением технических средств обучения. Демонстрация материала проводится с помощью мультимедиа по всем разделам дисциплины.

Семинарские (практические) занятия проводятся в оборудованной аудитории, где имеются наглядные пособия, приборы, схемы, плакаты и технические средства обучения.

Студентам дается примерная тематика вопросов из всех разделов дисциплины в начале учебного года для самостоятельного изучения. Лучшие работы в виде презентаций докладываются на семинарских занятиях. Работы, где студент принимает участие в исследовательской работе, выносятся на научную студенческую конференцию. Остальные студенты свои рефераты защищают на зачете.

В соответствии с учебным планом на изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» всего отведено 102 часа, из которых 68 часов аудиторных занятий (58 часов - лекции, 10 часов - семинары).

Рекомендуемая форма контроля знаний студентов - зачет.

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

| Разделы и темы | Количество аудиторных часов |        |          |
|----------------|-----------------------------|--------|----------|
|                | всего                       | лекции | семинары |
|                |                             |        |          |



|  |           |           |           |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Введение   | 0,5       | 0,5       |           |
| <b>Раздел I. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций</b>  |           |           |           |
| Тема 1. Чрезвычайные ситуации и рекомендации по защите от них  | 1,5       | 1,5       |           |
| Тема 2. Стихийные бедствия гидрологического характера  | 2         | 2         |           |
| Тема 3. Чрезвычайные ситуации техногенного характера, их характеристика и классификация  | 2         | 2         |           |
| Тема 4. Чрезвычайные ситуации экологического характера   | 2         | 2         |           |
| Тема 5. Коллективные защитные сооружения и средства индивидуальной защиты  | 4         | 2         | 2         |
| Тема 6. Простейшие манипуляции по оказанию неотложной помощи при ЧС  | 4         | 2         | 2         |
| Тема 7. Само- и взаимопомощь при внезапных заболеваниях и несчастных случаях   | 4         | 2         | 2         |
| Тема 8. Закон РБ о ГО от 27.11.2006 (№ 183-3), его содержание и интерпретация. Основные задачи ГО  | 2         | 2         |           |
| <b>Раздел II. Радиационная безопасность</b>  |           |           |           |
| Тема 1. История развития ядерной физики и энергетики. Радиоактивность и единицы измерения  | 2         | 2         |           |
| Тема 2. Дозы ионизирующего излучения. Естественные источники радиации  | 2         | 2         |           |
| Тема 3. Биологическое действие ионизирующей радиации. Детерминированные и стохастические эффекты   | 2         | 2         |           |
| Тема 4. Аварии на радиационно опасных объектах. Государственная программа ликвидации и минимизации последствий катастрофы на ЧАЭС в Беларуси   | 4         | 2         | 2         |
| Тема 5. Определение уровня зараженности радиоактивными веществами человека и объектов внешней среды  | 4         | 2         | 2         |
| <b>Раздел III. Основы экологии</b>   |           |           |           |
| Тема 1. Учение о биосфере и экологических факторах среды   | 2         | 2         |           |
| Тема 2. Экология популяций. Учение о биоценозе, биогеоценозе, экологической нише и экосистеме  | 2         | 2         |           |
| Тема 3. Гидросфера и литосфера как среда жизни   | 2         | 2         |           |
| Тема 4. Атмосфера, солнечная радиация, климат и погода   | 2         | 2         |           |
| Тема 5. Глобальные экологические проблемы современности и основные законы экологии   | 4         | 4         |           |
| <b>Раздел IV. Основы энергосбережения</b>  |           |           |           |
| Тема 1. Организация энергосбережения и проблемы энергетики Беларуси  | 2         | 2         |           |
| Тема 2. Неградиционные и возобновляемые источники энергии. Альтернативные виды моторного топлива   | 2         | 2         |           |
| Тема 3. Энергия и ее виды. Бытовое и производственное энергосбережение   | 2         | 2         |           |
| <b>Раздел V. Охрана труда</b>  |           |           |           |
| Тема 1. Предмет и задачи охраны труда. Социальная и биологическая сущность умственного и физического труда. Требования к метеоусловиям и освещенности служебных и рабочих помещений    | 2         | 2         |           |
| Тема 2. Механические колебания и действие их на организм. Пылевая профпатология. Виды вентиляции. Токсикология основных групп производственных ядов                                    | 2         | 2         |           |
| Тема 3. Особенности профзаболеваний у рабочих и работников культуры, женщин и подростков. Производственная эстетика и эргономика. Основы пожарной безопасности и средств пожаротушения | 2         | 2         |           |
| <b>Раздел VI. Здоровый образ жизни (валеология)</b>  |           |           |           |
| Тема 1. Предмет и задачи валеологии. Профилактика вредных привычек и факторов риска  | 2         | 2         |           |
| Тема 2. Основы рационального питания и культура приема пищи. Профилактика избыточной массы тела  | 2         | 2         |           |
| Тема 3. Сексуальная культура и здоровье. Профилактика венерических заболеваний. Личная и общественная гигиена  | 4         | 4         |           |
| <b>Итого...</b>  | <b>68</b> | <b>58</b> | <b>10</b> |

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Введение

Предмет «Безопасность жизнедеятельности человека» включает в себя в сокращенном виде разделы и темы функциональных дисциплин:

- «Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций. Радиационная безопасность»;
- «Основы экологии и энергосбережения»;
- «Охрана труда»;
- «Здоровый образ жизни (валеология)».

Роль дисциплины «Безопасность жизнедеятельности человека» в подготовке современного квалифицированного специалиста. Цель и задачи дисциплины. Учебно-методическое обеспечение. Самостоятельная работа студента. Формы контроля.

## **Раздел I. Защита населения и объектов от чрезвычайных ситуаций**

### ***Тема 1. Чрезвычайные ситуации и рекомендации по защите от них***

Основные понятия: чрезвычайная ситуация, авария, катастрофы, стихийные бедствия. Характеристика и классификация ЧС природного характера.

Стихийные бедствия геологического характера - землетрясения, извержение вулканов, оползни, сели, снежные лавины.

Стихийные бедствия метеорологического характера - ураганы, бури, снежные бураны.

***Тема 2. Стихийные бедствия гидрологического характера*** Наводнение, заторы и зажоры, нагоны, цунами. Рекомендации населению при угрозе и во время наводнений. Природные пожары - лесные, торфяные, степные. Массовые заболевания: эпидемии, эпизоотии, эпифитотии.

### ***Тема 3. Чрезвычайные ситуации техногенного характера, их характеристика и классификация***

Аварии на химически опасных объектах, их классификация: кислоты, метан, хлор, аммиак, ртуть, угарный газ и др.

Аварии на радиационно опасных объектах, их классификация. Аварии на пожаро- и взрывоопасных объектах. Аварии на гидродинамически опасных объектах.

Аварии на коммунально-энергетических сетях.

Аварии на транспорте: железнодорожном, воздушном, автомобильном, водном, аварии и пожары в метро.

***Тема 4. Чрезвычайные ситуации экологического характера*** Изменение состояния суши - деградация почв. Эрозия, опустынивание. Изменение свойств воздушной среды - недостаток кислорода, парниковый эффект, разрушение озонового слоя, смог и электросмог, комбинированное загрязнение атмосферы, прозрачность атмосферы - пыль, дым, туман, воздействие шума высоких уровней.

Изменение состояния гидросферы: истощение водных ресурсов, исчезновение малых рек, увеличение потребности в воде, промышленное загрязнение - химия, нефтепродукты и др. Обеднение флоры и фауны.

Изменение состояния биосферы. Исчезновение биологического разнообразия.

***Тема 5. Коллективные защитные сооружения и средства индивидуальной защиты***

Средства индивидуальной защиты кожи, органов дыхания: ГП - 5, ГП - 7, изолирующие промышленные противогазы, респираторы ГДЗК - У.

Аптечка универсальная и транспортная. Набор лекарственных препаратов и средств по оказанию первой помощи при ЧС.

***Тема 6. Простейшие манипуляции по оказанию неотложной помощи при ЧС***

Способы и методы введения лекарственных веществ, определения пульса, артериального давления крови, частоты дыхания, температуры тела.

Транспортная иммобилизация табельными и подручными средствами.

Проведение десмургии на различные участки тела, овладение методами остановки кровотечения.

Простейшие способы реанимации: искусственное дыхание и непрямой массаж сердца.

***Тема 7. Само- и взаимопомощь при внезапных заболеваниях и несчастных случаях*** Способы и методы само- и взаимопомощи при:

- артериальной гипертензии и кризе;
- приступе стенокардии и инфаркте миокарда;
- сотрясении головного мозга;
- обмороке, коллапсе, шоке;
- вывихах и переломах костей;
- электротравме, ожогах, обморожениях, утоплении;
- укусах ядовитых насекомых, змей, животных;
- отравлении пищей и ядовитыми грибами и растениями.

***Тема 8. Закон РБ о ГО от 27.11.2006 (М 183-3), его содержание и интерпретация. Основные задачи ГО***

Права и обязанности граждан. Оружие массового поражения, новые виды: боевые радиологические вещества, генетические, этнические, геофизические и др.

Правила действия населения при угрозе ЧС природного, техногенного и экологического характера. Само- и взаимопомощь при несчастных случаях и внезапных заболеваниях.

## **Раздел II. Радиационная безопасность**

***Тема 1. История развития ядерной физики и энергетики. Радиоактивность и единицы измерения***

Роль ученых стран мира (А. Эйнштейн, Н. Бор, М. Планк, Э. Резерфорд, А. Беккерель, М. Складовская-Кюри, И. Кюри, Э. Ферми, И. Курчатов и др.) в развитии ядерной физики и атомной энергетики.

Проблемы и перспективы развития ядерной физики и атомной энергетики в мире и Беларуси.

Строение атома и атомного ядра. Понятие об изотопах и радионуклидах.

Радиоактивность. Ионизирующие излучения электромагнитной и корпускулярной природы. Характеристика ионизирующих излучений - альфа, бета, гамма. Нейтроны и рентгеновское излучение. Закон радиоактивного распада и период полураспада. Распад некоторых важнейших радионуклидов чернобыльского выброса. Деление ядер. Единицы радиоактивности в системе СИ и внесистемные.

## ***Тема 2. Дозы ионизирующего излучения. Естественные источники радиации***

Основные дозиметрические величины. Экспозиционная доза и единицы ее измерения. Поглощенная доза, единицы ее измерения в системе СИ и внесистемные. Эффективная эквивалентная доза, единицы измерения. Ожидаемая и коллективная дозы, их теоретическая и практическая значимость.

Естественные источники радиации. Радиоактивные элементы земных пород и зависимость земной радиации от вида почв и климатических факторов.

Удельная активность естественных радионуклидов, некоторых строительных материалов, промежуточного радиоизотопа в рядах урана и тория - радона.

Космические излучения: галактическая радиация, радиационные пояса Земли, солнечная радиация, их значение для жизнедеятельности растительного и животного мира. Доза облучения естественным (природным) фоном и дополнительные источники неаварийного облучения.

## ***Тема 3. Биологическое действие ионизирующей радиации. Детерминированные и стохастические эффекты***

Понятие о внешнем и внутреннем облучении, открытых и закрытых источниках излучений. Способы защиты от ионизирующих излучений.

Теории биологического действия ионизирующего излучения на организм человека. Классификация детерминированных эффектов ионизирующих излучений. Острая лучевая болезнь, степени и фазы течения.

Классификация стохастических и генетических эффектов ионизирующих излучений.

## ***Тема 4. Аварии на радиационно опасных объектах, Государственная программа ликвидации и минимизации последствий катастрофы на ЧАЭС в Беларуси***

Радиационная обстановка на территории Беларуси после катастрофы на ЧАЭС и в настоящее время. Виды радиоактивных осадков. Классификация и характеристика зон радиоактивного загрязнения.

Радиоизотопы и биосфера. Пути поступления радионуклидов в организм человека и выведение их.

Временные предельно допустимые нормы облучения людей и временно допустимые нормы содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в продуктах питания и воде. Особенности пищевого режима населения Беларуси после катастрофы на ЧАЭС.

Государственная программа и постчернобыльская деятельность в Беларуси по ликвидации и минимизации последствий катастрофы и обеспечение экологически устойчивого развития.

Нормативные и регламентирующие документы радиационной безопасности:

- Закон РБ «О радиационной безопасности населения» 1998 г., № 122-3;
- Нормы радиационной безопасности (НРБ-2000);
- Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСН-2002).

### ***Тема 5. Определение уровня зараженности радиоактивными веществами человека и объектов внешней среды***

Понятие о дозиметрии и радиометрии.

Поиск источника ионизирующего излучения с помощью дозиметра-радиометра МКС-АТ 6130А.

Индивидуальная дозиметрия. Определение мощности эквивалентной дозы с помощью дозиметра ДКС-АТ 3509А.

Измерение мощности эквивалентной дозы гамма-излучения с загрязненных поверхностей дозиметром РКСБ-104.

Индивидуальный дозиметрический контроль с помощью приборов: дозиметр ДК-02, КИД-2, ДП-22-В.

Работа с дозиметром-радиометром АНРИ-01 «Сосна» и Д11-5В.

Инструкции по работе с приборами прилагаются.

## **Раздел III. Основы экологии**

### ***Тема 1. Учение о биосфере и экологических факторах среды***

Понятие о биосфере. Роль и значение биологических круговоротов в формировании биосферы. Круговороты углерода, азота, фосфора, биогенных элементов. Большой круговорот воды на поверхности земного шара и фазы круговорота в пределах экосистемы.

Учение В. И. Вернадского о биосфере и А. Л. Чижевского о влиянии солнечной активности на жизнь в биосфере. Возрастающее влияние человека на биосферу.

Понятие об экологических факторах среды. Абиотические факторы - климатические, эдафические, орографические, химические и пирогенные факторы.

Понятие о биотических факторах - фитогенные, зоогенные, антропогенные.

### ***Тема 2. Экология популяций. Учение о биоценозе, биогеоценозе, экологической нише и экосистеме***

Понятие о популяции. Характеристика уровней живой материи и популяции. Численность и плотность популяций. Виды популяций и их устойчивость во внешней среде. Биотические взаимоотношения между популяциями и организмами.

Понятие о биоценозе, биогеоценозе и экологической нише.

Понятие об экосистеме и ее динамике. Экологические сукцессии. Пищевые цепи и трофические уровни. Понятие о продуцентах, консументах и детритофагах. Трофические уровни и экологические пирамиды. Основные принципы функционирования экосистемы.

### ***Тема 3. Гидросфера и литосфера как среда жизни***

Понятие о гидросфере. Водоотребление и источники водоснабжения населенных мест. Водный фактор заболеваемости населения. Влияние солевого фактора воды на здоровье. Оценка качества воды по органолептическим, физико-химическим и бактериологическим показателям соответственно ГОСТу и СанПиН.

Источники и показатели загрязнения воды. Водные ресурсы Беларуси. Методы очистки сточных вод. Литосфера и ее функции. Физико-химические свойства почвы. Земельные ресурсы и эрозия почв. Загрязнение и самоочищение почвы. Роль почвы в распространении заболеваний.

### ***Тема 4. Атмосфера, солнечная радиация, климат и погода***

Строение и химический состав атмосферы. Химический состав и краткая характеристика отдельных компонентов воздуха - азот, кислород, двуокись углерода. Физические свойства воздуха - температура, влажность, движение барометрического давления и электрическое состояние атмосферного воздуха.

Источники загрязнения атмосферы. Классификация производственных загрязнений. Понятие об аэродисперсных системах.

Выбросы автотранспорта, их состав, влияние на биосферу и здоровье. Мероприятия по снижению экологического ущерба от автотранспорта.

Значение солнечной радиации для биосферы. Спектральный состав солнечной радиации. Влияние света на важнейшие процессы, протекающие у растений и животных. Световое голодание и заболевания, вызываемые УФЛ. Понятие о геомагнитном поле и геомагнитных бурях.

Погода и климат. Классификация климата. Акклиматизация. Метеотропные заболевания и их профилактика.

## ***Тема 5. Глобальные экологические проблемы современности и основные законы экологии***

Основные понятия о глобальных экологических проблемах:

- парниковые газы и повышение температуры на планете;
- разрушение озонового слоя атмосферы;
- кислородные осадки;
- проблемы Мирового океана;
- трансграничные загрязнения биосферы;
- нитраты, нитриты, нитрозосоединения;
- демографическая ситуация и продовольственная проблема;
- урбанизация и ее последствия;
- электромагнитное поле и влияние его на здоровье;
- основные экологические законы и правила;
- рекреационные территории. Экологический туризм.

## **Раздел IV. Основы энергосбережения**

### ***Тема 1. Организация энергосбережения и проблемы энергетики Беларуси***

Понятие об энергетике. Влияние энергетики на жизнедеятельность и уровень цивилизации. Государственная программа энергосбережения. Директива Президента Республики Беларусь № 3 от 14 июня 2007 г. «Экономия и бережливость - главные факторы экономической безопасности государства».

Понятие о топливно-энергетических ресурсах. Классификация топлива. Условное топливо. Характеристика топливно-энергетического комплекса в Беларуси.

### ***Тема 2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Альтернативные виды моторного топлива***

Плюсы и минусы нетрадиционных источников энергии. Ветровая и солнечная энергия. Термальная энергия Земли, биомассы, приливов, отливов, морских волн, энергия биомассы океана и океанских течений, энергия электрического поля земли.

Альтернативные виды моторного топлива: природный газ, диметил эфир, этанол и метанол, синтетический бензин, биодизельное топливо, отработанное масло, водород и другие источники.

### ***Тема 3. Энергия и ее виды. Бытовое и производственное энергосбережение***

Топливные электростанции. Гидроэнергетические ресурсы. Развитие атомной энергетики в Беларуси. Атомная энергетика, ее безопасность и экологическое значение. Перспективы развития атомной энергии в Беларуси.

Электроэнергия - основа цивилизации. Электробытовые приборы и энергоэффективное их использование.

## **Раздел V. Охрана труда**

### ***Тема 1. Предмет и задачи охраны труда. Социальная и биологическая сущность умственного и физического труда. Требования к метеоусловиям и освещенности служебных и рабочих помещений***

Предмет и задачи охраны труда. Особенности производственных процессов, оборудования, материалов, сырья.

Характер организации труда - изменение физических функций. Заболеваемость - общая, профессиональная и неспецифическая. Биологическая сущность физического и умственного труда. Формирование новой производственной сферы, нервное утомление, гипокинезия.

Развитие химии - ксенобиотики, бластомагенное, мутагенное, алергогенное действие.

Метеоусловия на производстве. Теплообмен между организмом и внешней средой.

Требования к естественному и искусственному освещению с учетом разряда помещений, виды работы по степени точности и размеру деталей.

Единицы измерения освещенности - люмен, люкс, КЕО, световой коэффициент, угол падения света.

### ***Тема 2. Механические колебания и действие их на организм. Пылевая профпатология. Виды вентиляции. Токсикология основных групп производственных ядов***

Вибрация и вибрационная болезнь. Шум и шумовая болезнь, ультразвук, электромагнитные волны и радиоволновая болезнь, ультрафиолетовое облучение и их последствия, лазерное излучение и биологическое действие.

Характеристика производственной пыли и профзаболевания. Вентиляция жилых и общественных зданий.

Производственные яды: бензол, бензин, свинец, ртуть, мышьяк и др. АХОВ удушающего, общеядовитого, нейротропно-го и комбинированного действия, ядохимикаты, охлаждающе-смазочные жидкости.

Вынужденные положения - стоя, сидя, перенапряжения, кординаторные неврозы, стрессы. Особенности охраны труда работников культуры.

### ***Тема 3. Особенности профзаболеваний у рабочих и работников культуры, женщин и подростков. Производственная эстетика и эргономика. Основы пожарной безопасности и средств пожаротушения***



Санитарно-гигиенические требования к зданию, бытовым помещениям. Организация и порядок проведения периодических медосмотров. Спецвопросы регламентации труда женщин и подростков. Лечебно-профилактическое питание рабочих. Производственная эстетика и эргономика. Понятие о ступенчатой системе административно-общественного контроля за охраной труда. Аттестация рабочих мест.

Основы пожарной безопасности. Характеристика огнегасящих средств. Оценка микроклиматических условий труда рабочих помещений. Электробезопасность работников при профессиональной и бытовой деятельности.

## **Раздел VI. Здоровый образ жизни (валеология)**

### ***Тема 1. Предмет и задачи валеологии. Профилактика вредных привычек и факторов риска***

Здоровье по определению ВОЗ. Признаки здоровья - промежуточное, т.е. «третье состояние». Уровни организации человеческого организма. Основные функции обеспечения жизнедеятельности организма. Онтогенез, его возрастные периоды.

Психика и здоровье, признаки психического здоровья. Эустресс, стресс, дистресс. Общие принципы борьбы со стрессом и быстрые способы его снятия.

Профилактика табакокурения, алкоголизма, наркомании. Социально-психологические корни табакокурения, алкоголизма и наркомании. Особенности пивного алкоголизма. Способы получения удовольствия. Понятие об эндорфинах. Поражение внутренних органов.

### ***Тема 2. Основы рационального питания и культура приема пищи. Профилактика избыточной массы тела***

Характеристика питательных веществ: белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные соли. Требования и правила питания.

Профилактика избыточной массы тела. Основные комплексы профилактики избыточной массы тела.

### ***Тема 3. Сексуальная культура и здоровье. Профилактика венерических заболеваний. Личная и общественная гигиена***

Возрастные закономерности проявления сексуальности обоих полов. Сублимация и сексуальная ориентация. Методы планирования семьи. Методы мужской и женской контрацепции. Прерывание беременности. Профилактика изнасилования. Профилактика ВИЧ/СПИД.

Профилактика венерических болезней. Причины распространения венерических болезней. Гонорея, передача возбудителя. Симптомы

заболевания гонореей у мужчин и женщин. Сифилис, источник инфекции. Первичный, вторичный, третичный сифилис. Понятие о трихомониазе, кандидозе, хламидиозе, герпесе, чесотке и др.

## **ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **Литература**

#### *Основная*

1. *Богоявленский, И. Ф. Оказание первой медицинской, первой реанимационной помощи на месте происшествия и в очагах чрезвычайных ситуаций: справочник / И. Ф. Богоявленский. - СПб.: Сервис-Ресурс, 2005. - 312 с.*
2. *Директива Президента Республики Беларусь от 14 июня 2007 г. № 3 «Экономия и бережливость - главные факторы экономической безопасности государства».*
3. *Закон Республики Беларусь об энергосбережении // Энергоэффективность. - 1998. - №7. - С. 2-5.*
4. *Карпук, В. К. Основы экологии: учеб. пособие / В. К. Карпук, Е. Н. Мешечко, В. Е. Мешечко [и др.]; под. ред. Е. Н. Мешечко. - Минск : Экоперспектива, 2002. - 376 с.: ил.*
5. *Кравчяня, Э. М. Охрана труда и основы энергосбережения : учеб. пособие / Э. М. Кравчяня, Р. Н. Козел, И. П. Свирид. - Минск : ТетраСистемс, 2004. - 288 с.: ил.*
6. *Культура здоровья : учеб. пособие по курсу «Безопасность жизнедеятельности» / кол. авт. кафедры охраны здоровья и защиты населения. - СПб.: С.-Петербур. академия культуры, 1997.-240 с.*
7. *Маврищев, В. В. Общая экология : курс лекций / В. В. Маврищев. - Минск : Новое знание, 2005. - 299 с.: ил.*
8. *Мархоцкий, Я. Л. Основы защиты населения в чрезвычайных ситуациях : учеб. пособие / Я. Л. Мархоцкий. - 3-е изд. - Минск : Выш. шк., 2010. - 206 с.: ил.*
9. *Мархоцкий, Я. Л. Основы радиационной безопасности населения : учеб. пособие / Я. Л. Мархоцкий. - 2-е изд. - Минск : Выш. шк., 2011. - 224 с.: ил.*

#### *Дополнительная*

1. *Мархоцкий, Я. Л. Валеология : учеб. пособие / Я. Л. Мархоцкий. - 2-е изд. - Минск : Выш. шк., 2010. - 286 с.: ил.*
2. *Радиационная медицина: учебник / А. Н. Стожаров [и др.]; под. ред. А.Н. Стожарова. - Минск : ИВЦ Минфина, 2010.-208 с.*
3. *Свирская, О. В. Основы энергосбережения : ответы на экзаменационные вопросы / О. В. Свирская. - Минск : ТетраСистемс, 2008.-176 с.*
4. *Стожаров, А. И. Медицинская экология : учеб. пособие / А.И. Стожаров. - Минск : Выш. шк., 2007. - 368 с.*

### **5.3. Закон Республики Беларусь № 183-З от 27.11.2006 «О гражданской обороне»;**

Настоящий Закон направлен на определение правовых основ гражданской обороны в Республике Беларусь, полномочий государственных органов, иных организаций, прав и обязанностей граждан в этой сфере, а также сил, привлекаемых для решения задач гражданской обороны.

#### **Статья 1. Основные термины, используемые в настоящем Законе, и их определения**

В настоящем Законе используются следующие основные термины и их определения:

гражданская оборона - составная часть оборонных мероприятий Республики Беларусь по подготовке к защите и по защите населения, материальных и историко-культурных ценностей на территории Республики Беларусь от опасностей, возникающих (возникших) при ведении военных действий или вследствие этих действий (далее - опасности, возникающие (возникшие) при ведении военных действий);

объекты гражданской обороны - защитные сооружения, пункты управления, специализированные складские помещения для хранения средств гражданской обороны, санитарно-обмывочные пункты, станции обеззараживания одежды и транспорта, а также иные объекты, предназначенные для выполнения мероприятий гражданской обороны;

организации, отнесенные к соответствующим категориям по гражданской обороне, - действующие, строящиеся, реконструируемые и проектируемые объекты промышленности, транспорта, энергетики и электросвязи, научные и научно-исследовательские и иные объекты, имеющие важное оборонное и (или) экономическое значение;

средства гражданской обороны - средства оповещения, связи и управления, радиационной, химической, биологической и медицинской защиты, жизнеобеспечения населения и иные материальные средства, аварийно-спасательная и другая техника, оборудование и приборы, служебные животные, предназначенные или привлекаемые для выполнения мероприятий гражданской обороны;

территория, отнесенная к соответствующей группе по гражданской обороне, - территория, на которой расположен населенный пункт с находящимися в нем объектами, имеющими важное оборонное и (или) экономическое значение либо представляющими потенциальную опасность для населения при ведении военных действий.

#### **Статья 2. Законодательство Республики Беларусь о гражданской обороне**

Законодательство Республики Беларусь о гражданской обороне основывается на Конституции Республики Беларусь и состоит из настоящего

Закона, иных актов законодательства Республики Беларусь, а также международных договоров Республики Беларусь.

Если международным договором Республики Беларусь установлены иные правила, чем те, которые содержатся в настоящем Законе, применяются правила международного договора.

### **Статья 3. Организация и ведение гражданской обороны**

Организация и ведение гражданской обороны являются одними из важнейших функций государства по обеспечению его безопасности.

Гражданская оборона организуется по административно-территориальному и отраслевому принципам.

Подготовка государства к ведению гражданской обороны осуществляется заблаговременно в мирное время с учетом совершенствования средств вооруженной борьбы и средств защиты населения от опасностей, возникающих при ведении военных действий.

Ведение гражданской обороны осуществляется в соответствии с планами гражданской обороны, которые вводятся в действие на территории Республики Беларусь или в отдельных ее местностях полностью или частично с момента объявления войны, фактического начала военных действий или введения Президентом Республики Беларусь военного положения.

### **Статья 4. Основные задачи гражданской обороны**

Основными задачами гражданской обороны являются:

- обучение населения способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий;
- подготовка и переподготовка руководящего состава органов управления и сил гражданской обороны, создание и совершенствование учебной базы гражданской обороны;
- создание и поддержание в постоянной готовности органов управления и сил гражданской обороны, средств и объектов гражданской обороны;
- создание, накопление, хранение резервов материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций и использование их при выполнении мероприятий гражданской обороны;
- обеспечение устойчивого функционирования экономики и ее отдельных объектов, коммуникаций и систем жизнеобеспечения населения в военное время;
- оповещение населения, государственных органов и иных организаций об опасностях, возникающих (возникших) при ведении военных действий;
- временное отселение населения, укрытие в защитных сооружениях, предоставление средств индивидуальной защиты;
- эвакуация материальных и историко-культурных ценностей в безопасные районы в случае, если существует реальная угроза их уничтожения, похищения или повреждения;

- проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- первоочередное обеспечение населения, пострадавшего от опасностей, возникших при ведении военных действий, водой, продуктами питания, оказание медицинской помощи и принятие других необходимых мер;
- обнаружение и обозначение районов, подвергшихся радиоактивному, химическому, биологическому (бактериологическому) и иному заражению;
- санитарная обработка населения, обеззараживание территорий, техники, зданий и других объектов, подвергшихся радиоактивному, химическому, биологическому (бактериологическому) и иному заражению;
- поддержание общественного порядка в районах, пострадавших от опасностей, возникших при ведении военных действий.

Для решения основных задач гражданской обороны органы управления гражданской обороной в пределах компетенции, определенной настоящим Законом и иными актами законодательства Республики Беларусь, определяют виды, объемы и сроки проведения мероприятий гражданской обороны.

## **Глава 2 ПОЛНОМОЧИЯ ПРЕЗИДЕНТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ, ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНОВ И ИНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ ГРАЖДАН В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ**

### **Статья 5. Полномочия Президента Республики Беларусь**

- Президент Республики Беларусь:
- определяет единую государственную политику в области гражданской обороны;
- утверждает план гражданской обороны Республики Беларусь;
- вводит в действие план гражданской обороны Республики Беларусь на территории Республики Беларусь или в отдельных ее местностях;
- издает правовые акты в области гражданской обороны;
- осуществляет иные полномочия в соответствии с Конституцией Республики Беларусь и иными законодательными актами Республики Беларусь.

### **Статья 6. Полномочия Совета Министров Республики Беларусь**

Совет Министров Республики Беларусь:

- обеспечивает проведение единой государственной политики в области гражданской обороны;
- осуществляет руководство гражданской обороной;
- принимает нормативные правовые акты в области гражданской обороны;

- определяет перечень средств гражданской обороны и порядок оснащения ими органов управления и сил гражданской обороны;
- определяет порядок подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров в области гражданской обороны, а также порядок обучения населения способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий;
- вносит на утверждение Президенту Республики Беларусь план гражданской обороны Республики Беларусь;
- определяет порядок строительства и содержания объектов гражданской обороны, объемы материальных ресурсов для выполнения мероприятий гражданской обороны, а также размер бюджетных ассигнований, необходимых для их выполнения, при формировании республиканского бюджета на очередной финансовый год;
- определяет порядок изготовления, выдачи и использования международных отличительных знаков гражданской обороны и удостоверений личности, подтверждающих статус персонала сил гражданской обороны;
- обеспечивает создание и сохранность государственного материального резерва для выполнения мероприятий гражданской обороны;
- определяет порядок и критерии отнесения территорий к соответствующим группам по гражданской обороне и организаций к соответствующим категориям по гражданской обороне;
- утверждает перечень государственных органов и других организаций, подлежащих переводу на работу в условиях военного времени;
- организует разработку и обеспечивает выполнение государственных программ в области гражданской обороны;
- принимает решение и определяет порядок временного отселения населения и эвакуации материальных и историко-культурных ценностей в безопасные районы;
- осуществляет иные полномочия, предусмотренные законодательством Республики Беларусь.

## **Статья 7. Полномочия Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь**

Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее - Министерство по чрезвычайным ситуациям) является республиканским органом государственного управления в области гражданской обороны.

Министерство по чрезвычайным ситуациям в пределах своей компетенции:

- реализует единую государственную политику в области гражданской обороны;
- разрабатывает проект плана гражданской обороны Республики Беларусь;
- осуществляет разработку и принятие нормативных правовых актов и иных правовых актов в области гражданской обороны, а также

согласование правовых актов других государственных органов в данной сфере;

- осуществляет разработку, принятие и доведение сигналов оповещения гражданской обороны до населения, государственных органов и иных организаций;
- координирует работу республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, местных исполнительных и распорядительных органов, других организаций в области гражданской обороны, проводит проверки их деятельности в указанной сфере;
- выдает в установленном законодательством Республики Беларусь порядке республиканским органам государственного управления, иным государственным организациям, подчиненным Правительству Республики Беларусь, местным исполнительным и распорядительным органам, другим организациям и гражданам имеющие обязательную силу предписания по вопросам выполнения мероприятий гражданской обороны;
- координирует проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области гражданской обороны, участвует в их проведении;
- утверждает учебно-методические пособия и программы подготовки по гражданской обороне;
- осуществляет подготовку и переподготовку руководящего состава органов управления и сил гражданской обороны, организует создание и совершенствование учебной базы гражданской обороны;
- организует обучение населения способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий;
- формирует проект государственного заказа на поставку средств гражданской обороны;
- информирует Совет Министров Республики Беларусь о состоянии гражданской обороны в Республике Беларусь;
- оповещает население, государственные органы и иные организации об опасностях, возникающих (возникших) при ведении военных действий;
- руководит силами гражданской обороны при выполнении мероприятий гражданской обороны;
- мобилизует в соответствии с законодательством Республики Беларусь отраслевые, территориальные, местные и объектовые резервы материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций при выполнении мероприятий гражданской обороны;
- осуществляет международное сотрудничество в области гражданской обороны;
- осуществляет иные полномочия, предусмотренные законодательством Республики Беларусь.

## **Статья 8. Полномочия других республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь**

Другие республиканские органы государственного управления, иные государственные организации, подчиненные Правительству Республики Беларусь, в пределах своей компетенции:

- обеспечивают создание отраслевых органов управления и сил гражданской обороны, их оснащение и готовность к выполнению мероприятий гражданской обороны;
- реализуют отраслевые планы гражданской обороны, согласованные с Министерством по чрезвычайным ситуациям;
- участвуют в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области гражданской обороны;
- организуют и обеспечивают строительство, учет, содержание и эксплуатацию объектов гражданской обороны;
- обучают своих работников и работников подчиненных им организаций способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий;
- создают и совершенствуют учебную базу гражданской обороны соответствующей отрасли;
- осуществляют в установленном законодательством Республики Беларусь порядке финансирование мероприятий гражданской обороны;
- оповещают своих работников и работников подчиненных им организаций об опасностях, возникающих (возникших) при ведении военных действий;
- организуют временное отселение, укрытие в защитных сооружениях и обеспечение средствами индивидуальной защиты своих работников и работников подчиненных им организаций, эвакуацию материальных и историко-культурных ценностей в безопасные районы;
- организуют и проводят аварийно-спасательные и другие неотложные работы;
- используют отраслевые и объектовые резервы материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций при выполнении мероприятий гражданской обороны;
- организуют и обеспечивают устойчивое функционирование подчиненных организаций, коммуникаций и систем жизнеобеспечения населения, иных объектов, имеющих важное оборонное и (или) экономическое значение, в военное время;
- осуществляют иные полномочия, предусмотренные законодательством Республики Беларусь.

## **Статья 9. Полномочия местных исполнительных и распорядительных органов**



Местные исполнительные и распорядительные органы на соответствующей территории в пределах своей компетенции:

- реализуют территориальные, местные планы гражданской обороны, согласованные с соответствующими органами управления гражданской обороной;
- обеспечивают создание сил гражданской обороны, их оснащение и готовность к выполнению мероприятий гражданской обороны;
- организуют и обеспечивают строительство, учет, содержание и эксплуатацию объектов гражданской обороны;
- создают и поддерживают в готовности технические системы оповещения, связи и управления гражданской обороной;
- используют территориальные и местные резервы материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций при выполнении мероприятий гражданской обороны;
- организуют обучение населения способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий;
- осуществляют в установленном законодательством Республики Беларусь порядке финансирование мероприятий гражданской обороны;
- обеспечивают проведение мероприятий по временному отселению, укрытию населения в защитных сооружениях, эвакуации материальных и историко-культурных ценностей в безопасные районы и предоставляют населению средства индивидуальной защиты;
- организуют обнаружение и обозначение районов, подвергшихся радиоактивному, химическому, биологическому (бактериологическому) и иному заражению, санитарную обработку населения, обеззараживание территорий, техники, зданий и других объектов, подвергшихся такому заражению;
- организуют и проводят аварийно-спасательные и другие неотложные работы;
- осуществляют первоочередное обеспечение населения, пострадавшего от опасностей, возникших при ведении военных действий, водой, продуктами питания, оказание медицинской помощи и принимают другие необходимые меры;
- принимают меры по поддержанию общественного порядка в районах, пострадавших от опасностей, возникших при ведении военных действий;
- организуют и обеспечивают устойчивое функционирование подчиненных организаций, коммуникаций и систем жизнеобеспечения населения, иных объектов, имеющих важное оборонное и (или) экономическое значение, в военное время;
- вносят в установленном порядке предложения об использовании материальных ценностей государственного и мобилизационного материальных резервов;

- организуют взаимодействие органов управления гражданской обороной на территориальном, местном и объектовом уровнях с соответствующими органами управления территориальной обороны;
- организуют срочное захоронение трупов в военное время;
- осуществляют иные полномочия, предусмотренные законодательством Республики Беларусь.

### **Статья 10. Полномочия других организаций**

Организации, подлежащие переводу на работу в условиях военного времени, за исключением указанных в статьях 6 - 9 настоящего Закона, в области гражданской обороны:

- реализуют объектовые планы гражданской обороны, согласованные с органами управления гражданской обороной территориального или местного уровня;
- создают объектовые органы управления и силы гражданской обороны, обеспечивают их готовность к выполнению мероприятий гражданской обороны;
- финансируют в установленном законодательством Республики Беларусь порядке мероприятия гражданской обороны;
- организуют и осуществляют обучение работников способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий;
- создают и поддерживают в готовности локальные системы оповещения, другие объекты гражданской обороны;
- оповещают работников об опасностях, возникающих (возникших) при ведении военных действий;
- организуют и осуществляют световую и другие виды маскировки, укрытие работников в защитных сооружениях, обеспечивают их средствами индивидуальной защиты;
- организуют и проводят аварийно-спасательные и другие неотложные работы;
- используют объектовые резервы материальных ресурсов для ликвидации чрезвычайных ситуаций при выполнении мероприятий гражданской обороны, обеспечивают их содержание;
- обеспечивают устойчивое функционирование подчиненных объектов в военное время;
- осуществляют иные полномочия, предусмотренные законодательством Республики Беларусь.
- Организации, не указанные в части первой настоящей статьи, принимают меры по обучению своих работников способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий.

### **Статья 11. Права и обязанности граждан Республики Беларусь**

Граждане Республики Беларусь в области гражданской обороны имеют право на:

- защиту жизни, здоровья и имущества от опасностей, возникающих (возникших) при ведении военных действий;
- получение полной, достоверной и своевременной информации об опасностях, возникающих (возникших) при ведении военных действий;
- обращение в государственные органы, иные организации по вопросам гражданской обороны.
- Граждане Республики Беларусь в области гражданской обороны обязаны:
- соблюдать законодательство Республики Беларусь о гражданской обороне;
- проходить в установленном законодательством Республики Беларусь порядке обучение способам защиты от опасностей, возникающих при ведении военных действий;
- оказывать при необходимости содействие государственным органам и иным организациям в проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- принимать участие в установленном законодательством Республики Беларусь порядке в выполнении мероприятий гражданской обороны.

### **Глава 3 РУКОВОДСТВО ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНОЙ**

#### **Статья 12. Руководство гражданской обороной**

Руководство гражданской обороной в Республике Беларусь осуществляет Совет Министров Республики Беларусь.

Начальником гражданской обороны Республики Беларусь является Премьер-министр Республики Беларусь.

Руководство гражданской обороной в административно-территориальной единице осуществляет руководитель местного исполнительного и распорядительного органа, являющийся по должности начальником гражданской обороны административно-территориальной единицы.

Руководство гражданской обороной в республиканских органах государственного управления, иных государственных организациях, подчиненных Правительству Республики Беларусь, других организациях, подлежащих переводу на работу в условиях военного времени, осуществляют их руководители, которые по должности являются начальниками гражданской обороны соответствующих отраслей, республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, других организаций, подлежащих переводу на работу в условиях военного времени.

Начальники гражданской обороны осуществляют руководство гражданской обороной через соответствующие органы управления гражданской обороной и несут персональную ответственность за организацию планирования и выполнения мероприятий гражданской обороны на соответствующей территории, в отраслях и организациях.

Начальники гражданской обороны в пределах своих полномочий и в установленном законодательством Республики Беларусь порядке:

- утверждают отраслевые, территориальные, местные, объектовые планы гражданской обороны;
- принимают нормативные правовые акты и иные правовые акты по вопросам гражданской обороны.

### **Статья 13. Органы управления гражданской обороной**

В мирное время органами управления гражданской обороной являются:

- на республиканском уровне - Министерство по чрезвычайным ситуациям;
- на территориальном уровне - областные и Минское городское управления Министерства по чрезвычайным ситуациям;
- на местном уровне - районные (городские) отделы по чрезвычайным ситуациям областных и Минского городского управлений Министерства по чрезвычайным ситуациям, работники сельских и поселковых исполнительных комитетов, обеспечивающие выполнение мероприятий гражданской обороны;
- на отраслевом и объектовом уровнях - структурные подразделения (работники) республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, других организаций, подлежащих переводу на работу в условиях военного времени, обеспечивающие выполнение мероприятий гражданской обороны.

Создание структурных подразделений республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, других организаций, подлежащих переводу на работу в условиях военного времени, назначение работников, обеспечивающих выполнение мероприятий гражданской обороны, осуществляются в порядке, определяемом законодательством Республики Беларусь.

Руководитель соответствующего органа управления гражданской обороной является заместителем начальника гражданской обороны.

В военное время органами управления гражданской обороной являются штабы гражданской обороны, создаваемые на базе Министерства по чрезвычайным ситуациям, областных и Минского городского управлений Министерства по чрезвычайным ситуациям, а также районных (городских) отделов по чрезвычайным ситуациям областных и Минского городского управлений Министерства по чрезвычайным ситуациям, других республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, в порядке, определяемом Советом Министров Республики Беларусь.

Начальниками штабов гражданской обороны являются:

- штаба гражданской обороны Республики Беларусь - Министр по чрезвычайным ситуациям;
- штаба гражданской обороны республиканского органа государственного управления, иной государственной организации, подчиненной Правительству Республики Беларусь, - один из заместителей руководителя соответствующего органа, организации;
- штаба гражданской обороны области (города Минска) - начальник областного (Минского городского) управления Министерства по чрезвычайным ситуациям;
- штаба гражданской обороны района (города) - начальник районного (городского) отдела по чрезвычайным ситуациям областного (Минского городского) управления Министерства по чрезвычайным ситуациям.

#### **Статья 14. Полномочия органов управления гражданской обороной**

Орган управления гражданской обороной республиканского уровня осуществляет полномочия, определенные в статье 7 настоящего Закона.

Иные органы управления гражданской обороной в пределах своей компетенции:

- разрабатывают отраслевые, территориальные, местные, объектовые планы гражданской обороны;
- представляют в местные исполнительные и распорядительные органы и иные организации информацию о состоянии гражданской обороны на соответствующей территории, на отдельных объектах или в организациях;
- подготавливают в установленном законодательством Республики Беларусь порядке предложения о финансировании мероприятий гражданской обороны;
- выдают в установленном законодательством Республики Беларусь порядке соответствующим местным исполнительным и распорядительным органам, другим организациям и гражданам имеющие обязательную силу предписания по вопросам выполнения мероприятий гражданской обороны;
- координируют в установленном законодательством Республики Беларусь порядке деятельность сил гражданской обороны при выполнении мероприятий гражданской обороны;
- реализуют другие полномочия, предусмотренные законодательством Республики Беларусь.

### **Глава 4 СИЛЫ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ**

#### **Статья 15. Силы гражданской обороны**

Силы гражданской обороны состоят из:

- служб гражданской обороны;
- гражданских формирований гражданской обороны;
- сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны.

- Персоналу сил гражданской обороны выдаются международный отличительный знак гражданской обороны и удостоверение личности, подтверждающее его статус.

### **Статья 16. Службы гражданской обороны**

Для обеспечения и выполнения гидрометеорологических, инженерно-технических, медицинских и других мероприятий гражданской обороны создаются службы гражданской обороны.

Службы гражданской обороны создаются решением Совета Министров Республики Беларусь, местных исполнительных и распорядительных органов, руководителей других организаций, подлежащих переводу на работу в условиях военного времени, и подразделяются на республиканские, областные, районные, городские и службы организаций.

Непосредственное руководство службами гражданской обороны осуществляют начальники этих служб, назначаемые соответствующими начальниками гражданской обороны.

Перечень служб гражданской обороны определяется соответственно Советом Министров Республики Беларусь, местными исполнительными и распорядительными органами, руководителями других организаций, подлежащих переводу на работу в условиях военного времени.

Положения о службах гражданской обороны утверждаются соответствующими начальниками гражданской обороны.

### **Статья 17. Гражданские формирования гражданской обороны**

Организации, имеющие потенциально опасные объекты и эксплуатирующие их или имеющие важное оборонное и (или) экономическое значение, а также по решению начальников гражданской обороны административно-территориальных единиц другие организации, подлежащие переводу на работу в условиях военного времени, создают гражданские формирования гражданской обороны, оснащенные средствами гражданской обороны и подготовленные для проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ.

Порядок создания и деятельности гражданских формирований гражданской обороны определяется Советом Министров Республики Беларусь.

Гражданские формирования гражданской обороны не создаются в организациях, входящих в состав Вооруженных Сил Республики Беларусь, других войск и воинских формирований, создаваемых в соответствии с законодательством Республики Беларусь, военизированных организациях Республики Беларусь.

### **Статья 18. Сеть наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны**

Для наблюдения и лабораторного контроля за загрязнением (заражением) окружающей среды (открытых водоемов, воздуха, почвы и растительности), продуктов питания, пищевого сырья, фуража и воды радиоактивными, отравляющими и сильнодействующими ядовитыми веществами, биологическими (бактериологическими) и другими средствами, а также для контроля за возникновением эпидемий, эпизоотий, эпифитотий и других инфекционных заболеваний создается сеть наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны.

В состав сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны входят центры гигиены и эпидемиологии, ветеринарные лаборатории и станции, агрохимические лаборатории, лаборатории по аналитическому контролю окружающей среды, посты радиационного и химического наблюдения, а также объектовые лаборатории и другие организации.

Порядок создания и деятельности сети наблюдения и лабораторного контроля гражданской обороны определяется Советом Министров Республики Беларусь.

#### **Статья 19. Участие Вооруженных Сил Республики Беларусь, других войск и воинских формирований в выполнении мероприятий гражданской обороны**

Вооруженные Силы Республики Беларусь, другие войска и воинские формирования, создаваемые в соответствии с законодательством Республики Беларусь, выполняют мероприятия гражданской обороны в соответствии со своей компетенцией, определенной законодательством Республики Беларусь.

Воинские части и подразделения Вооруженных Сил Республики Беларусь, других войск и воинских формирований, создаваемых в соответствии с законодательством Республики Беларусь, привлекаются для выполнения мероприятий гражданской обороны в порядке, определяемом Президентом Республики Беларусь.

#### **Глава 5 ФИНАНСИРОВАНИЕ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА О ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЕ, НАДЗОР ЗА ЕГО ИСПОЛНЕНИЕМ**

#### **Статья 20. Финансирование гражданской обороны**

Финансирование гражданской обороны осуществляется в порядке, определенном для финансирования оборонных мероприятий, за счет средств республиканского и (или) местных бюджетов и иных источников в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

#### **Статья 21. Ответственность за нарушение законодательства Республики Беларусь о гражданской обороне**

За нарушение законодательства Республики Беларусь о гражданской обороне должностные лица государственных органов, иных организаций и

граждане несут ответственность в соответствии с законодательными актами Республики Беларусь.

## **Статья 22. Надзор за исполнением законодательства Республики Беларусь о гражданской обороне**

Надзор за точным и единообразным исполнением законодательства Республики Беларусь о гражданской обороне осуществляют Генеральный прокурор Республики Беларусь и подчиненные ему прокуроры.

## **Глава 6 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Статья 23. Приведение актов законодательства Республики Беларусь в соответствие с настоящим Законом**

Совету Министров Республики Беларусь в шестимесячный срок после вступления в силу настоящего Закона:

- привести свои нормативные правовые акты в соответствие с настоящим Законом;
- обеспечить приведение республиканскими органами государственного управления, подчиненными Правительству Республики Беларусь, их нормативных правовых актов в соответствие с настоящим Законом;
- принять иные меры, необходимые для реализации настоящего Закона.

### **Статья 24. Вступление в силу настоящего Закона**

Настоящий Закон вступает в силу через десять дней после его официального опубликования.

Президент Республики Беларусь А.ЛУКАШЕНКО

## **5.4. Закон Республики Беларусь № 122-З от 5 января 1998 г. «О радиационной безопасности населения»;**

Настоящий Закон определяет основы правового регулирования в области обеспечения радиационной безопасности населения, направлен на создание условий, обеспечивающих охрану жизни и здоровья людей от вредного воздействия ионизирующего излучения.

### **Глава I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

#### **Статья 1. Основные понятия**

В настоящем Законе применяются следующие основные понятия:  
радиационная безопасность населения (далее - радиационная безопасность) - состояние защищенности настоящего и будущих поколений людей от вредного воздействия ионизирующего излучения;

(в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-З)

(сноска <\*> исключена. -Закон Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-З)  
ионизирующее излучение - излучение, которое создается при радиоактивном распаде, ядерных превращениях, торможении заряженных



частиц в веществе и образует при взаимодействии со средой ионы разных знаков;

источник ионизирующего излучения - радиоактивное вещество или устройство, испускающее или способное испускать ионизирующее излучение сверх уровней, установленных нормативными правовыми актами, в том числе техническими нормативными правовыми актами, либо устройство, содержащее или использующее в работе радиоактивное вещество;

(в ред. Закона Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)

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;

эффективная доза - величина воздействия ионизирующего излучения, используемая как мера риска возникновения отдаленных последствий облучения организма человека и отдельных его органов с учетом их радиочувствительности;

санитарно-защитная зона - территория вокруг источника ионизирующего излучения, на которой уровень облучения людей в условиях нормальной эксплуатации данного источника может превысить установленный основной предел дозы облучения для населения. В санитарно-защитной зоне запрещается постоянное и временное проживание людей, вводится режим ограничения хозяйственной деятельности и проводится радиационный контроль;

(в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)

зона наблюдения - территория за пределами санитарно-защитной зоны, на которой производится радиационный мониторинг;

работники (персонал) - физические лица, работающие с источниками ионизирующего излучения или находящиеся по условиям работы в зоне их воздействия;

радиационная авария - потеря управления источником ионизирующего излучения, вызванная неисправностью, повреждением оборудования, неправильными действиями работников (персонала), стихийными бедствиями или иными причинами, которая могла привести или привела к облучению людей или радиоактивному загрязнению окружающей среды сверх установленных норм;

(в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)

пользователи источников ионизирующего излучения - организации и (или) индивидуальные предприниматели, производящие, перерабатывающие, применяющие, хранящие, перевозящие, обезвреживающие и захоранивающие источники ионизирующего излучения;

(в ред. Законов Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3, от 06.11.2008 N 440-3)

(сноска <\*> исключена. - Закон Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3. практическая деятельность - виды деятельности, увеличивающие общее облучение граждан;

медицинское облучение - облучение граждан (пациентов) при медицинском обследовании и лечении;

вмешательство - мероприятие (действие), направленное на предотвращение либо снижение неблагоприятных последствий облучения или комплекса неблагоприятных последствий радиационной аварии;

обращение с источниками ионизирующего излучения - деятельность, связанная с производством, переработкой, применением, хранением, перевозкой, обезвреживанием и захоронением источников ионизирующего излучения; (абзац введен Законом Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3; в ред. Закона Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)

объект обращения с радиоактивными отходами - объект, на котором осуществляются обезвреживание, переработка, хранение и (или) захоронение радиоактивных отходов; (абзац введен Законом Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)

радиоактивное вещество - вещество в любом агрегатном состоянии, содержащее радионуклиды с активностью сверх уровней, установленных нормативными правовыми актами, в том числе техническими нормативными правовыми актами; (абзац введен Законом Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)

радиоактивные отходы - источники ионизирующего излучения, использовавшиеся в ходе экономической или иной деятельности пользователей источников ионизирующего излучения, которые они не намерены либо не могут использовать по прежнему назначению, а также образовавшиеся при выполнении мероприятий по ликвидации последствий радиационной аварии, в которых содержание радионуклидов превышает уровни, установленные нормативными правовыми актами, в том числе техническими нормативными правовыми актами; (абзац введен Законом Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)

трансграничное перемещение источников ионизирующего излучения - ввоз в Республику Беларусь, в том числе с территории государств, в отношении которых отменены таможенный контроль и таможенное оформление, вывоз из Республики Беларусь и перемещение транзитом через территорию Республики Беларусь источников ионизирующего излучения. (абзац введен Законом Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)

## **Статья 2. Правовое регулирование в области обеспечения радиационной безопасности**

Правовое регулирование в области обеспечения радиационной безопасности осуществляется настоящим Законом, актами Президента Республики Беларусь, иными нормативными правовыми актами, в том числе техническими нормативными правовыми актами.

(в ред. Законов Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-З, от 06.11.2008 N 440-З)

Иные нормативные правовые акты, в том числе технические нормативные правовые акты, не могут устанавливать нормы, снижающие требования к радиационной безопасности и гарантиям их обеспечения, установленные настоящим Законом. (в ред. Законов Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-З, от 06.11.2008 N 440-З)

Отношения, связанные с обеспечением радиационной безопасности в области использования атомной энергии, не урегулированные законодательством об использовании атомной энергии, регулируются настоящим Законом и иными актами законодательства о радиационной безопасности. (часть третья статьи 2 введена Законом Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-З)

Отношения, связанные с обеспечением радиационной безопасности на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, не урегулированные законодательством о правовом режиме территорий, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, регулируются настоящим Законом и иными актами законодательства. (часть четвертая статьи 2 в ред. Закона Республики Беларусь от 04.01.2014 N 106-З)

Отношения, возникающие при перевозке источников ионизирующего излучения, не урегулированные законодательством о радиационной безопасности, регулируются законодательством о перевозке опасных грузов. (часть пятая статьи 2 введена Законом Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-З)

Отношения, связанные с обеспечением радиационной безопасности при использовании источников ионизирующего излучения в оборонных целях, регулируются законодательством о радиационной безопасности в части, не урегулированной законодательством об обороне. (часть шестая статьи 2 введена Законом Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-З)

Отношения в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, возникающие при обращении с источниками ионизирующего излучения, не урегулированные законодательством о радиационной безопасности, регулируются законодательством в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения. (часть седьмая статьи 2 введена Законом Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-З; в ред. Закона Республики Беларусь от 04.01.2014 N 106-З)

Трансграничное перемещение источников ионизирующего излучения осуществляется в соответствии с настоящим Законом и иными актами законодательства, в том числе об использовании атомной энергии, о

внешнеэкономической деятельности, законодательством о таможенном регулировании, а также международными договорами Республики Беларусь. (часть восьмая статьи 2 введена Законом Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3; в ред. Закона Республики Беларусь от 04.01.2014 N 106-3)

### **Статья 3. Принципы обеспечения радиационной безопасности**

Основными принципами обеспечения радиационной безопасности при практической деятельности являются:

- 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.

При радиационной аварии обеспечение радиационной безопасности населения основывается на следующих принципах: (в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)

- уровни вмешательства должны обеспечивать предотвращение ранних и ограничение поздних медицинских последствий облучения;
- предполагаемые мероприятия по ликвидации последствий радиационной аварии должны приносить больше пользы, чем вреда;
- виды и масштаб деятельности по ликвидации последствий радиационной аварии должны быть реализованы таким образом, чтобы польза от снижения дозы ионизирующего излучения, за исключением вреда, причиненного указанной деятельностью, была максимальной.

### **Статья 4. Мероприятия по обеспечению радиационной безопасности**

Радиационная безопасность обеспечивается:

- проведением комплекса мер правового, организационного, инженерно-технического, санитарно-гигиенического, медико-профилактического, агротехнического, воспитательного и образовательного характера;
- осуществлением республиканскими органами государственного управления, местными исполнительными и распорядительными органами, другими организациями, индивидуальными предпринимателями и гражданами мероприятий по соблюдению требований нормативных правовых актов в области обеспечения

радиационной безопасности, в том числе технических нормативных правовых актов; (в ред. Законов Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3, от 06.11.2008 N 440-3)

- информированием населения о радиационной обстановке и мерах по обеспечению радиационной безопасности;
- обучением населения в области обеспечения радиационной безопасности.

## **Глава II. ФУНКЦИИ ГОСУДАРСТВА В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **Статья 5. Функции государства в области обеспечения радиационной безопасности**

К функциям государства в области обеспечения радиационной безопасности относятся:

- определение государственной политики и ее реализация;
- разработка и принятие нормативных правовых актов, разработка и утверждение (введение в действие) технических нормативных правовых актов, контроль за их соблюдением; (в ред. Закона Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)
- разработка, утверждение и реализация программ в области обеспечения радиационной безопасности; (в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)
- лицензирование в соответствии с законодательством о лицензировании; (в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)
- установление порядка определения видов и размеров компенсаций за повышенный риск причинения вреда здоровью граждан и убытков их имуществу, обусловленных радиационным воздействием;
- установление порядка возмещения причиненных вреда здоровью граждан и убытков их имуществу, а также имуществу юридического лица в результате радиационной аварии;
- создание и обеспечение функционирования единой системы государственного управления, в том числе контроля и учета доз облучения населения;
- обеспечение функционирования единой государственной системы учета и контроля источников ионизирующего излучения и определение порядка их государственной регистрации;
- (в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)
- разработка и выполнение общереспубликанских мероприятий по радиационной защите населения при чрезвычайных ситуациях;

- регламентация условий жизнедеятельности и особых режимов проживания на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате радиационной аварии;
- контроль за оказанием помощи населению, подвергнутому облучению в результате радиационной аварии;
- регулирование трансграничного перемещения источников ионизирующего излучения, а также осуществление контроля за их трансграничным перемещением и перевозкой; (в ред. Закона Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)
- осуществление международного сотрудничества и выполнение обязательств по международным договорам Республики Беларусь; (в ред. Закона Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)
- определение порядка захоронения источников ионизирующего излучения.

### **Глава III. ГОСУДАРСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАДЗОР И КОНТРОЛЬ**

#### **Статья 6. Государственное управление в области обеспечения радиационной безопасности**

(в ред. Закона Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)

Государственное управление в области обеспечения радиационной безопасности осуществляют Президент Республики Беларусь, Совет Министров Республики Беларусь, Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, Министерство здравоохранения Республики Беларусь, Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, местные исполнительные и распорядительные органы, иные государственные органы и организации в пределах их компетенции, определенной настоящим Законом и иными актами законодательства.

#### **Статья 6-1. Компетенция Президента Республики Беларусь в области обеспечения радиационной безопасности**

(введена Законом Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)

Президент Республики Беларусь в области обеспечения радиационной безопасности:

- определяет единую государственную политику;

- осуществляет иные полномочия в соответствии с Конституцией Республики Беларусь, настоящим Законом и иными законодательными актами.

## **Статья 6-2. Компетенция государственных органов и организаций в области обеспечения радиационной безопасности**

(введена Законом Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)

Совет Министров Республики Беларусь в области обеспечения радиационной безопасности в пределах своей компетенции:

- обеспечивает реализацию единой государственной политики;
- организует разработку, утверждает и обеспечивает выполнение республиканских программ в области обеспечения радиационной безопасности;
- определяет по согласованию с Президентом Республики Беларусь перечень источников ионизирующего излучения, ограниченных к перемещению через таможенную границу Республики Беларусь при ввозе и (или) вывозе по основаниям неэкономического характера;
- устанавливает по согласованию с Президентом Республики Беларусь порядок и условия выдачи разрешений на ввоз и (или) вывоз источников ионизирующего излучения, ограниченных к перемещению через таможенную границу Республики Беларусь по основаниям неэкономического характера;
- устанавливает порядок взаимодействия республиканских органов государственного управления, иных государственных органов и организаций при обнаружении источников ионизирующего излучения, а также в случае их задержания при перемещении через Государственную границу Республики Беларусь;
- устанавливает порядок организации и осуществления государственного надзора в области обеспечения радиационной безопасности, за исключением порядка организации и проведения проверок и мониторинга соблюдения требований нормативных правовых актов в области обеспечения радиационной безопасности, в том числе технических нормативных правовых актов, при обращении с источниками ионизирующего излучения (далее - проверки и мониторинг);
- (в ред. Закона Республики Беларусь от 04.01.2014 N 106-3)
- абзац исключен. - Закон Республики Беларусь от 04.01.2014 N 106-3;
- устанавливает порядок создания и ведения единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения;
- утверждает положение о Национальной комиссии Беларуси по радиационной защите при Совете Министров Республики Беларусь и ее состав;

- принимает решения о размещении объектов обращения с радиоактивными отходами;
- координирует и организует выполнение обязательств Республики Беларусь по международным договорам Республики Беларусь в области обеспечения радиационной безопасности;
- устанавливает порядок проведения радиационного мониторинга;
- утверждает форму радиационно-гигиенического паспорта пользователя источников ионизирующего излучения, порядок его ведения и использования;
- осуществляет иные полномочия в соответствии с Конституцией Республики Беларусь, настоящим Законом, иными законами и актами Президента Республики Беларусь.
- Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь в области обеспечения радиационной безопасности в пределах своей компетенции:
  - осуществляет меры по реализации единой государственной политики;
  - осуществляет координацию деятельности республиканских органов государственного управления, иных государственных органов и организаций;
  - обеспечивает осуществление государственного надзора; (в ред. Закона Республики Беларусь от 04.01.2014 N 106-3)
  - принимает нормативные правовые акты в области обеспечения радиационной безопасности, в том числе утверждает (вводит в действие) технические нормативные правовые акты;
  - выдает и аннулирует разрешения на ввоз и (или) вывоз источников ионизирующего излучения, ограниченных к перемещению через таможенную границу Республики Беларусь по основаниям неэкономического характера, а также приостанавливает их действие;
  - принимает решения о полном или частичном приостановлении деятельности по обращению с источниками ионизирующего излучения и эксплуатации объектов обращения с радиоактивными отходами до устранения выявленного нарушения требований нормативных правовых актов в области обеспечения радиационной безопасности, в том числе технических нормативных правовых актов;
  - устанавливает порядок разработки, согласования и утверждения схемы обращения с радиоактивными отходами;
  - устанавливает форму сопроводительного паспорта перевозки радиоактивных отходов, а также порядок его оформления;
  - осуществляет иные полномочия в соответствии с настоящим Законом и иными актами законодательства.

Министерство здравоохранения Республики Беларусь в области обеспечения радиационной безопасности в пределах своей компетенции:

- осуществляет меры по реализации единой государственной политики;



- осуществляет государственное санитарно-эпидемиологическое нормирование, в том числе утверждает санитарные нормы и правила, гигиенические нормативы; (в ред. Закона Республики Беларусь от 04.01.2014 N 106-3)
- организует и осуществляет государственный санитарный надзор за соблюдением законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения; (в ред. Закона Республики Беларусь от 04.01.2014 N 106-3)
- создает единую государственную систему контроля и учета индивидуальных доз облучения населения и обеспечивает ее функционирование;
- осуществляет иные полномочия в соответствии с настоящим Законом и иными актами законодательства.
- Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь в области обеспечения радиационной безопасности в пределах своей компетенции:
- осуществляет меры по реализации единой государственной политики; осуществляет контроль в области охраны окружающей среды; (в ред. Закона Республики Беларусь от 04.01.2014 N 106-3) организует проведение радиационного мониторинга;
- осуществляет иные полномочия в соответствии с настоящим Законом и иными актами законодательства.

Местные исполнительные и распорядительные органы в области обеспечения радиационной безопасности в пределах своей компетенции:

- организуют работу по обеспечению радиационной безопасности на подведомственных территориях;
- проводят оценку состояния радиационной безопасности;
- организуют разработку и обеспечивают выполнение региональных (территориальных) программ в области обеспечения радиационной безопасности;
- осуществляют иные полномочия в соответствии с настоящим Законом и иными актами законодательства.

Иные государственные органы и организации в области обеспечения радиационной безопасности в пределах своей компетенции:

- осуществляют меры по реализации единой государственной политики;
- проводят оценку состояния радиационной безопасности;
- осуществляют иные полномочия в соответствии с настоящим Законом и иными актами законодательства.

### **Статья 6-3. Национальная комиссия Беларуси по радиационной защите при Совете Министров Республики Беларусь**

(введена Законом Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)

Национальная комиссия Беларуси по радиационной защите при Совете Министров Республики Беларусь является межотраслевым научно-экспертным и рекомендательно-консультативным органом по вопросам обеспечения радиационной безопасности, радиационной защиты и радиационного контроля.

Национальная комиссия Беларуси по радиационной защите при Совете Министров Республики Беларусь в пределах своей компетенции:

осуществляет подготовку рекомендаций по вопросам обеспечения радиационной безопасности республиканским органам государственного управления, иным государственными организациями, подчиненным Правительству Республики Беларусь, государственными научными организациями;

рассматривает и оценивает научные данные в области обеспечения радиационной безопасности и рекомендует их применение на практике.

Положение о Национальной комиссии Беларуси по радиационной защите при Совете Министров Республики Беларусь и ее состав утверждаются Советом Министров Республики Беларусь.

### **Статья 7. Государственные программы в области обеспечения радиационной безопасности**

Для планирования и осуществления мероприятий по обеспечению радиационной безопасности разрабатываются республиканские и региональные (территориальные) программы. Республиканские программы разрабатываются республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь в порядке, установленном законодательством Республики Беларусь.

(в ред. Законов Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3, от 06.11.2008 N 440-3)

Региональные (территориальные) программы разрабатываются местными исполнительными и распорядительными органами, согласовываются с Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь и Министерством здравоохранения Республики Беларусь и утверждаются местными Советами депутатов. (часть вторая статьи 7 в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)

Республиканские и региональные (территориальные) программы реализуются республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями, подчиненными Правительству

Республики Беларусь, местными исполнительными и распорядительными органами.

(часть третья статьи 7 введена Законом Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3; в ред. Закона Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3) Порядок разработки и финансирования республиканских и региональных (территориальных) программ в области обеспечения радиационной безопасности определяется законодательством Республики Беларусь.

## **Статья 8. Основные пределы доз облучения на территории Республики Беларусь**

(в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)

Устанавливаются следующие основные пределы доз облучения на территории Республики Беларусь в результате воздействия источников ионизирующего излучения:

- для населения средняя годовая эффективная доза равна 0,001 зиверта или эффективная доза за период жизни (70 лет) - 0,07 зиверта; в отдельные годы допустимы большие значения эффективной дозы при условии, что средняя годовая эффективная доза, исчисленная за пять последовательных лет, не превысит 0,001 зиверта;
- для работников (персонала) средняя годовая эффективная доза равна 0,02 зиверта 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.

Регламентируемые значения основных пределов доз облучения не включают в себя дозы, создаваемые естественным радиационным и техногенно измененным радиационным фоном, а также дозы, получаемые гражданами (пациентами) при медицинском облучении. Указанные значения основных пределов доз облучения являются исходными при установлении допустимых уровней облучения организма человека и отдельных его органов.

В случае радиационных аварий допускается облучение, превышающее установленные основные пределы доз облучения, в течение определенного промежутка времени и в пределах, установленных техническими нормативными правовыми актами.

Техническое нормирование в области обеспечения радиационной безопасности осуществляется путем принятия уполномоченными на то республиканскими органами государственного управления нормативных правовых актов и утверждения технических нормативных правовых актов, которые не должны противоречить положениям настоящего Закона.

## **Статья 8-1. Обеспечение радиационной безопасности при трансграничном перемещении источников ионизирующего излучения**

(введена Законом Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)

Ввоз на территорию Республики Беларусь радиоактивных отходов в целях их хранения или захоронения допускается только для радиоактивных отходов, которые образовались в Республике Беларусь, в соответствии с настоящим Законом, актами законодательства об использовании атомной энергии.

Ввоз и (или) вывоз источников ионизирующего излучения осуществляются при наличии разрешения, выданного Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, в порядке, устанавливаемом Советом Министров Республики Беларусь по согласованию с Президентом Республики Беларусь, с уведомлением Государственного секретариата Совета Безопасности Республики Беларусь, если иное не установлено актами Президента Республики Беларусь.

Пользователи источников ионизирующего излучения, осуществляющие трансграничное перемещение источников ионизирующего излучения, обязаны возместить вред здоровью граждан и убытки их имуществу, причиненные в результате радиационного воздействия, в порядке, установленном гражданским законодательством.

## **Статья 9. Лицензирование в области обеспечения радиационной безопасности**

(в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)

Лицензирование в области обеспечения радиационной безопасности осуществляется в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

## **Статья 10. Контроль за обеспечением радиационной безопасности**

(в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)

Контроль за обеспечением радиационной безопасности осуществляет пользователь источников ионизирующего излучения.

Порядок проведения контроля определяет каждый пользователь источников ионизирующего излучения с учетом особенностей и условий выполняемых им работ и согласовывает с Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, а также с органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор.

(в ред. Законов Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3, от 04.01.2014 N 106-3)

Лица, уполномоченные пользователем источников ионизирующего излучения на осуществление контроля за обеспечением радиационной безопасности, вправе приостанавливать проведение работ с источниками ионизирующего излучения при выявлении нарушений требований нормативных правовых актов в области обеспечения радиационной безопасности, в том числе технических нормативных правовых актов, до устранения обнаруженных нарушений. (в ред. Закона Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)

### **Статья 10-1. Государственный надзор в области обеспечения радиационной безопасности и государственный санитарный надзор в области обеспечения радиационной безопасности**

(в ред. Закона Республики Беларусь от 04.01.2014 N 106-3)

Государственный надзор в области обеспечения радиационной безопасности включает в себя:

- ведение единой государственной системы учета и контроля источников ионизирующего излучения и их государственную регистрацию; организацию и проведение проверок и мониторинга;
- организацию и осуществление мероприятий технического (технологического, поверочного) характера, перечень которых утверждается Советом Министров Республики Беларусь по согласованию с Президентом Республики Беларусь;
- осуществление других мероприятий в соответствии с законодательством о радиационной безопасности.

Государственный надзор в области обеспечения радиационной безопасности осуществляется Департаментом по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь. Порядок организации и осуществления государственного надзора в области обеспечения радиационной безопасности, за исключением порядка организации и проведения проверок и мониторинга, устанавливается Советом Министров Республики Беларусь. Порядок организации и проведения проверок и мониторинга устанавливается законодательством о контрольной (надзорной) деятельности.

Государственный санитарный надзор за соблюдением законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения в области обеспечения радиационной безопасности включает в себя надзор за соблюдением санитарных норм и правил, гигиенических нормативов при воздействии радона и гамма-излучения природных радионуклидов, производстве пищевых продуктов и потреблении питьевой воды, медицинском облучении, воздействии ионизирующего излучения в ходе выполнения работ с источниками ионизирующего излучения, обращения с радиоактивными отходами.

Государственный санитарный надзор за соблюдением законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения в области обеспечения радиационной безопасности осуществляется органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор, в порядке, установленном законодательством о контрольной (надзорной) деятельности и законодательством в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

#### **Глава IV. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

##### **Статья 11. Оценка состояния радиационной безопасности**

Оценка состояния радиационной безопасности осуществляется по следующим основным показателям:

- характеристика радиоактивного загрязнения окружающей среды;
- анализ эффективности мероприятий по обеспечению радиационной безопасности и соблюдения нормативных правовых актов в области обеспечения радиационной безопасности, в том числе технических нормативных правовых актов; (в ред. Законов Республики Беларусь от 21.12.2005 № 72-З, от 06.11.2008 № 440-З)
- вероятность радиационных аварий и их предполагаемый масштаб;
- степень готовности к эффективной ликвидации радиационных аварий и их последствий;
- анализ доз облучения, получаемых отдельными группами населения от всех источников ионизирующего излучения;
- число лиц, подвергшихся облучению сверх установленных основных пределов доз облучения. (в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 № 72-З)

Результаты оценки ежегодно заносятся в радиационно-гигиенические паспорта пользователя источников ионизирующего излучения.

Оценка состояния радиационной безопасности проводится при планировании и проведении мероприятий по обеспечению радиационной безопасности, анализе эффективности указанных мероприятий республиканскими органами государственного управления, иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь, местными исполнительными и распорядительными органами, а также пользователем источников ионизирующего излучения. (в ред. Законов Республики Беларусь от 21.12.2005 № 72-З, от 06.11.2008 № 440-З)

Форма радиационно-гигиенических паспортов, порядок их ведения и использования утверждаются Советом Министров Республики Беларусь. (часть четвертая статьи 11 в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 № 72-З)

## **Статья 12. Обязанности пользователя источников ионизирующего излучения по обеспечению радиационной безопасности**

(в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)

Пользователь источников ионизирующего излучения обязан:

- соблюдать требования настоящего Закона, актов Президента Республики Беларусь, иных нормативных правовых актов в области обеспечения радиационной безопасности, в том числе технических нормативных правовых актов; (в ред. Закона Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)
- планировать и осуществлять мероприятия по обеспечению радиационной безопасности;
- проводить оценку состояния радиационной безопасности новой продукции, веществ, а также новых (модернизированных, реконструированных) установок, технологических процессов и производств, включающих источники ионизирующего излучения, и оценку состояния радиационной безопасности при проведении мероприятий по обеспечению радиационной безопасности;
- осуществлять контроль радиационной обстановки на рабочих местах, в помещениях, на территориях организаций, в санитарно-защитных зонах и зонах наблюдения, а также за выбросом, сбросом радиоактивных веществ; (в ред. Закона Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)
- осуществлять контроль и учет индивидуальных доз облучения работников (персонала);
- проводить подготовку и аттестацию руководителей и исполнителей работ, специалистов служб контроля за обеспечением радиационной безопасности, других лиц, постоянно или временно выполняющих работы с источниками ионизирующего излучения, по вопросам обеспечения радиационной безопасности;
- организовывать проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров работников (персонала);
- регулярно информировать работников (персонал) об уровнях ионизирующего излучения на их рабочих местах и о величине полученных ими индивидуальных доз облучения;
- информировать в установленном порядке Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь о радиационных авариях, других ситуациях, влияющих на радиационную безопасность;
- осуществлять вывод из эксплуатации источников ионизирующего излучения; (в ред. Закона Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)
- выполнять предписания по обеспечению радиационной безопасности должностных лиц Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, органов и учреждений, осуществляющих

государственный санитарный надзор; (в ред. Законов Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3, от 04.01.2014 N 106-3)

- обеспечить регистрацию источников ионизирующего излучения в порядке, установленном законодательством Республики Беларусь; (в ред. Закона Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)
- принимать меры по обеспечению сохранности источников ионизирующего излучения;
- осуществлять оценку эффективности мероприятий по обеспечению радиационной безопасности;
- обеспечивать реализацию прав граждан в области радиационной безопасности.

### **Статья 13. Обеспечение радиационной безопасности при воздействии радона и гамма-излучения природных радионуклидов**

Облучение населения и работников (персонала), обусловленное содержанием радона и гамма-излучением природных радионуклидов, в жилых и производственных помещениях не должно превышать установленные пределы доз облучения. (часть первая статьи 13 в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)

В целях защиты населения и работников (персонала) от влияния природных радионуклидов должны осуществляться:

- выбор земельных участков для строительства зданий и сооружений с учетом уровня выделения радона из почвы и гамма-излучения природных радионуклидов; (в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)
- проектирование и строительство зданий и сооружений с учетом предотвращения поступления радона в воздух этих помещений;
- проведение контроля содержания радиоактивных веществ в строительных материалах, приемка зданий и сооружений в эксплуатацию с учетом уровня содержания радона в воздухе помещений и гамма-излучения природных радионуклидов; (в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)
- эксплуатация зданий и сооружений с учетом уровня содержания радона в них и гамма-излучения природных радионуклидов.

При невозможности соблюдения установленных пределов уровней содержания радона и гамма-излучения природных радионуклидов в зданиях и сооружениях должен быть изменен характер их использования.

(часть третья статьи 13 в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)

Запрещается использование строительных материалов и изделий, не отвечающих требованиям по обеспечению радиационной безопасности.



## **Статья 14. Обеспечение радиационной безопасности при производстве пищевых продуктов и потреблении питьевой воды**

(в ред. Законов Республики Беларусь от 21.12.2005 № 72-3, от 06.11.2008 № 440-3)

Продовольственное сырье, пищевые продукты, питьевая вода, а также контактирующие с ними в процессе изготовления, хранения, перевозки и реализации материалы и изделия должны отвечать требованиям по обеспечению радиационной безопасности и подлежат контролю содержания радиоактивных веществ в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

## **Статья 15. Обеспечение радиационной безопасности граждан (пациентов) при медицинском облучении**

Дозы облучения граждан (пациентов) при медицинском облучении должны соответствовать установленным пределам доз облучения в области радиационной безопасности.

(часть первая статьи 15 в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 № 72-3)

При проведении медицинских рентгенорадиологических процедур необходимо использовать средства защиты граждан (пациентов).

Гражданину (пациенту) по его требованию представляется информация об ожидаемой или получаемой им дозе облучения и о возможных последствиях при медицинском облучении.

Гражданин (пациент) имеет право отказаться от медицинских рентгенорадиологических процедур.

## **Статья 15-1. Ограничение оборота источников ионизирующего излучения**

(введена Законом Республики Беларусь от 06.11.2008 № 440-3)

Источники ионизирующего излучения не могут находиться в собственности (на ином вещном праве) у граждан, если иное не установлено законодательством Республики Беларусь.

Если у юридического лица или гражданина, в том числе индивидуального предпринимателя, на праве собственности (на ином вещном праве) находится источник ионизирующего излучения, который не может им принадлежать, этот источник должен быть отчужден (возвращен собственнику) в порядке, установленном законодательством Республики Беларусь.

## **Статья 16. Контроль и учет индивидуальных доз облучения**

(в ред. Закона Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)

Контроль и учет индивидуальных доз облучения, полученных гражданами при использовании источников ионизирующего излучения, медицинском облучении, а также обусловленных естественным радиационным и техногенно измененным радиационным фоном, осуществляются в рамках единой государственной системы контроля и учета индивидуальных доз облучения, создаваемой и ведущейся в порядке, определяемом Советом Министров Республики Беларусь.

### **Глава IV-1**

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ**

(введена Законом Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)

### **Статья 16-1. Обеспечение радиационной безопасности при обращении с радиоактивными отходами**

Обращение с радиоактивными отходами включает в себя сбор, обезвреживание, переработку, хранение и (или) захоронение, а также перевозку радиоактивных отходов.

Обезвреживание, переработка, хранение и (или) захоронение радиоактивных отходов осуществляются только на объектах обращения с радиоактивными отходами.

Пользователь источников ионизирующего излучения при обращении с радиоактивными отходами с учетом особенностей и условий выполняемых им работ для планирования и осуществления мероприятий по обеспечению радиационной безопасности обязан иметь утвержденную им схему обращения с радиоактивными отходами, согласованную с Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор, местными исполнительными и распорядительными органами. (в ред. Закона Республики Беларусь от 04.01.2014 N 106-3)

Порядок разработки, согласования и утверждения схемы обращения с радиоактивными отходами устанавливается Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

Пользователь источников ионизирующего излучения при обращении с радиоактивными отходами обеспечивает:

- поддержание образования радиоактивных отходов на минимальном практически достижимом уровне, установленном в соответствии с техническими нормативными правовыми актами;

- определение опасных свойств (токсичность, патогенность, взрывоопасность, пожароопасность, высокая реакционная способность, способность при обезвреживании образовывать стойкие органические загрязнители) радиоактивных отходов в целях безопасного обращения с радиоактивными отходами;
- сбор и разделение радиоактивных отходов по видам в соответствии с техническими нормативными правовыми актами.

Перевозка радиоактивных отходов осуществляется с использованием транспортных средств, обеспечивающих предотвращение вредного воздействия перевозимых радиоактивных отходов на окружающую среду, здоровье граждан и их имущество, в соответствии с настоящим Законом, законодательством о перевозке опасных грузов.

Перевозка радиоактивных отходов допускается при наличии сопроводительного паспорта перевозки радиоактивных отходов. Форма сопроводительного паспорта перевозки радиоактивных отходов, а также порядок его оформления устанавливаются Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

При хранении и (или) захоронении радиоактивных отходов должны быть обеспечены их надежная изоляция от окружающей среды, защита населения от вредного воздействия ионизирующего излучения в соответствии с техническими нормативными правовыми актами.

## **Статья 16-2. Обеспечение радиационной безопасности на объектах обращения с радиоактивными отходами**

Размещение объектов обращения с радиоактивными отходами осуществляется по решению Совета Министров Республики Беларусь с учетом предложений заинтересованных республиканских органов государственного управления. Предоставление земельных участков и участков недр для размещения объектов обращения с радиоактивными отходами осуществляется в порядке, установленном законодательством об охране и использовании земель, законодательством о недрах.

Разработка проектной документации на объекты обращения с радиоактивными отходами осуществляется в соответствии с требованиями законодательства о строительстве, архитектуре и градостроительстве, об охране окружающей среды и рациональном использовании природных ресурсов, в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения. (в ред. Закона Республики Беларусь от 04.01.2014 N 106-3)

При проектировании объектов обращения с радиоактивными отходами учитываются факторы, оказывающие влияние на безопасность этих объектов как в период их эксплуатации, так и после их вывода из эксплуатации, а также осуществляется оценка воздействия этих объектов на окружающую среду в соответствии с законодательством об охране окружающей среды.

При проектировании объектов обращения с радиоактивными отходами в проектной документации должен предусматриваться комплекс мероприятий

по выводу этих объектов из эксплуатации в целях приведения их в безопасное состояние для населения и окружающей среды.

## **Глава V. ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ**

### **Статья 17. Защита населения и работников (персонала) от радиационной аварии**

Пользователь источников ионизирующего излучения несет полную ответственность за причиненные вред здоровью граждан и убытки их имуществу.

Пользователь источников ионизирующего излучения обязан иметь:

- перечень потенциальных радиационных аварий с прогнозом их последствий и прогнозом радиационной обстановки;
- критерии принятия решений при возникновении радиационной аварии;
- план мероприятий по защите работников (персонала) и населения от радиационной аварии и ее последствий, согласованный с Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор, соответствующими республиканскими органами государственного управления и иными государственными организациями, подчиненными Правительству Республики Беларусь, местными исполнительными и распорядительными органами; (в ред. Законов Республики Беларусь от 21.12.2005 № 72-З, от 06.11.2008 № 440-З, от 04.01.2014 № 106-З)
- средства для оповещения населения и работников (персонала), а также средства обеспечения ликвидации последствий радиационной аварии;
- медицинские средства профилактики радиационных поражений и средства оказания медицинской помощи пострадавшим при радиационной аварии;
- нештатные аварийно-спасательные службы, создаваемые из числа работников (персонала). (в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 № 72-З)

### **Статья 18. Обязанности пользователя источников ионизирующего излучения по обеспечению радиационной безопасности при радиационной аварии**

В случае радиационной аварии пользователь источников ионизирующего излучения обязан:

- обеспечить выполнение мероприятий по защите работников (персонала) и населения от радиационной аварии и ее последствий;
- информировать о радиационной аварии Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, Министерство здравоохранения

Республики Беларусь, соответствующие республиканские органы государственного управления и иные государственные организации, подчиненные Правительству Республики Беларусь, а также местные исполнительные и распорядительные органы и население территорий, на которых облучение людей может превысить установленные основные пределы доз облучения;

- (в ред. Законов Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3, от 06.11.2008 N 440-3)
- принять меры по оказанию медицинской помощи пострадавшим при радиационной аварии;
- принять меры по локализации очага радиоактивного загрязнения и предотвращению распространения радиоактивных веществ в окружающей среде;
- провести анализ и подготовить прогноз развития и распространения радиационной аварии, а также изменений радиационной обстановки;
- принять меры по нормализации радиационной обстановки;
- возместить причиненные вред здоровью граждан и убытки их имуществу в порядке, установленном законодательством Республики Беларусь.

### **Статья 19. Пределы доз облучения граждан, привлекаемых для ликвидации последствий радиационной аварии**

(в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)

Повышенное облучение граждан, привлекаемых для ликвидации последствий радиационной аварии, аварийно-спасательных работ и дезактивации, может быть обусловлено необходимостью спасения людей и предотвращения еще большего их облучения. Облучение граждан, привлекаемых к ликвидации последствий радиационных аварий, не должно превышать более чем в 10 раз среднегодовое значение основных пределов доз облучения для работников (персонала), установленных статьей 8 настоящего Закона.

(часть первая статьи 19 в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)

Повышенное облучение граждан, привлекаемых для ликвидации последствий радиационных аварий, допускается один раз за период их жизни при предварительном информировании о возможных дозах облучения, риске для здоровья и добровольном их согласии.

Виды и размеры компенсаций за повышенный риск и причинение вреда здоровью граждан, привлекаемых для выполнения указанных работ, устанавливаются законодательством Республики Беларусь.

## **Глава VI. ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ ГРАЖДАН И ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБЪЕДИНЕНИЙ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **Статья 20. Право граждан Республики Беларусь, иностранных граждан и лиц без гражданства на радиационную безопасность**

(в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)

Граждане Республики Беларусь, иностранные граждане и лица без гражданства имеют право на радиационную безопасность. Это право обеспечивается за счет проведения комплекса мероприятий по предотвращению радиационного воздействия на организм человека ионизирующего излучения сверх установленных пределов доз облучения, выполнения гражданами и пользователем источников ионизирующего излучения требований по обеспечению радиационной безопасности.

### **Статья 21. Право граждан и общественных объединений на получение информации**

Граждане, общественные объединения имеют право на получение от пользователя источников ионизирующего излучения полной, достоверной и своевременной информации о радиационной обстановке и принимаемых мерах по обеспечению радиационной безопасности в пределах выполняемых ими функций.

### **Статья 22. Исключена.**

(статья 22 исключена. -Закон Республики Беларусь от 04.01.2014 N 106-3)

### **Статья 23. Предоставление доступа на территорию пользователя источников ионизирующего излучения**

Представители общественных объединений имеют право доступа на территорию пользователя источников ионизирующего излучения в порядке, установленном законодательством Республики Беларусь.

### **Статья 24. Социальная защита граждан, проживающих на территории зоны наблюдения**

(в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)

Граждане, проживающие на территории зоны наблюдения, где существует возможность превышения установленных настоящим Законом основных пределов доз облучения, имеют право на социальную защиту.

Порядок предоставления мер социальной защиты устанавливается законодательством Республики Беларусь.

### **Статья 25. Право граждан на возмещение причиненных вреда здоровью и убытков их имуществу в результате облучения ионизирующим излучением, а также радиационной аварии**

Граждане имеют право на возмещение причиненных вреда здоровью и убытков их имуществу в результате облучения ионизирующим излучением сверх установленных основных пределов доз облучения в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

(часть первая статьи 25 в ред. Закона Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3)

В случае радиационной аварии граждане имеют право на возмещение причиненных вреда здоровью и убытков их имуществу в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

### **Статья 26. Обязанности граждан Республики Беларусь, иностранных граждан и лиц без гражданства в области обеспечения радиационной безопасности**

Граждане Республики Беларусь, иностранные граждане и лица без гражданства обязаны:

- соблюдать требования по обеспечению радиационной безопасности в соответствии с нормативными правовыми актами в области обеспечения радиационной безопасности, в том числе техническими нормативными правовыми актами; (в ред. Закона Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)
- принимать участие в реализации мероприятий по обеспечению радиационной безопасности;
- выполнять требования Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, Министерства здравоохранения Республики Беларусь, других республиканских органов государственного управления, иных государственных организаций, подчиненных Правительству Республики Беларусь, местных исполнительных и распорядительных органов.(в ред. Законов Республики Беларусь от 21.12.2005 N 72-3, от 06.11.2008 N 440-3)

## **Глава VII. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НЕВЫПОЛНЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

### **Статья 27. Ответственность за невыполнение или нарушение требований по обеспечению радиационной безопасности**

Лица, виновные в невыполнении или нарушении требований по обеспечению радиационной безопасности, несут ответственность в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

## **Глава VIII. МЕЖДУНАРОДНЫЕ ДОГОВОРЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

(в ред. Закона Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)

### **Статья 28. Международные договоры Республики Беларусь**

(в ред. Закона Республики Беларусь от 06.11.2008 N 440-3)

Если международными договорами Республики Беларусь установлены иные правила, чем те, которые предусмотрены настоящим Законом, то применяются правила международных договоров Республики Беларусь.

## **Глава IX. ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **Статья 29. Вступление настоящего Закона в силу**

Настоящий Закон вступает в силу со дня его опубликования.

### **Статья 30. Приведение нормативно-правовых актов в соответствие с настоящим Законом**

Поручить Совету Министров Республики Беларусь привести решения Правительства Республики Беларусь в соответствие с настоящим Законом.

До приведения законодательства Республики Беларусь в соответствие с данным Законом акты действующего законодательства применяются в той части, в которой они не противоречат настоящему Закону.

Президент Республики Беларусь А.Лукашенко

## **5.5. Директива Президента Республики Беларусь № 3 от 14 июня 2007 г.;**

### **Экономия и бережливость — главные факторы экономической безопасности государства**

В Республике Беларусь за истекшее десятилетие создана эффективная и динамично развивающаяся экономика, ориентированная на неуклонный рост благосостояния и повышение качества жизни граждан, защиту их материальных, социальных и культурных интересов.

Последовательно осуществляется курс на инновационное развитие страны. За годы независимости сформирована современная социальная инфраструктура.

В республике, оставшейся после распада Советского Союза без источников энергетических и сырьевых ресурсов, проведена большая работа по внедрению энерго- и ресурсосберегающих технологий.



В результате в 1997-2006 годах прирост валового внутреннего продукта обеспечен практически без увеличения потребления топливно-энергетических ресурсов. Это в комплексе с другими мерами позволило минимизировать отрицательные последствия для экономики повышения цен на нефть и газ, а главное - не допустить падения жизненного уровня нашего народа.

Вместе с тем в стране не создана целостная система экономии материальных ресурсов, что снижает конкурентоспособность экономики, эффективность использования всех видов топлива, энергии, сырья, материалов и оборудования.

Энергоемкость валового внутреннего продукта у нас в полтора - два раза выше, чем в развитых государствах со сходными климатическими условиями и структурой экономики. Высока и материалоемкость отечественной продукции. Недостаточно полно используются вторичные ресурсы и отходы производства.

Не изжиты бесхозяйственность и расточительство. Руководители органов государственного управления и иных организаций не осуществляют должного контроля за бережным хранением и рациональным использованием топливно-энергетических и материальных ресурсов, не всегда выявляют резервы по снижению энерго- и материалоемкости производства.

На низком уровне ведется работа по вовлечению в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии: леса, воды, ветра, подземного тепла, солнечной энергии и других.

В то же время бездумное, порой бездушное отношение к природе наносит ей невосполнимый урон, что неминуемо скажется на качестве жизни последующих поколений.

Экономное расходование тепла, электроэнергии, природного газа, воды и других ресурсов не стало нормой жизни для каждой белорусской семьи, каждого человека.

Не искоренены факты вандализма в подъездах, лифтах, на лестничных площадках многоквартирных жилых домов, придомовых территориях и детских площадках, в других общественных местах и на транспорте. Как следствие, государство несет громадные непроизводительные расходы по поддержанию в надлежащем состоянии объектов жилищно-коммунального хозяйства и социальной сферы.

В целях укрепления экономической безопасности государства:

**1. Обеспечить энергетическую безопасность и энергетическую независимость страны. Для этого:**

1.1.руководителям государственных органов всех уровней управления организовать жесткий контроль за рациональным использованием топливно-энергетических и материальных ресурсов, снижением удельных материальных затрат на единицу выпускаемой продукции при одновременном росте производства и его модернизации;

1.2.Совету Министров Республики Беларусь:

1.2.1.обеспечить в 2007-2010 годах и на перспективу полное и надежное снабжение населения и экономики энергоресурсами по экономически обоснованным ценам (тарифам), снижение рисков и недопущение кризисных ситуаций в энергообеспечении страны;

1.2.2.принять исчерпывающие меры по заключению начиная с 2007 года долгосрочных соглашений о поставках в Республику Беларусь топливно-энергетических ресурсов и осуществлению этих поставок, предусмотрев диверсификацию данных ресурсов не менее чем на 20 процентов при условии экономической и экологической целесообразности;

1.2.3.до 1 августа 2007 г. образовать республиканскую межведомственную комиссию по контролю за экономией и рациональным использованием топливно-энергетических и материальных ресурсов, обеспечить создание аналогичных отраслевых, областных, городских, районных и постоянно действующих в организациях комиссий, создать институт внештатных инспекторов по надзору за эффективным использованием ресурсов;

1.2.4.совместно с облисполкомами и Минским горисполкомом в 2007 году и в последующие годы активизировать продажу в установленном порядке имущественных комплексов неэффективно работающих малых и средних государственных организаций, не завершенных строительством объектов с превышением нормативного срока строительства свыше двух лет, а также долей государства в уставных фондах убыточных хозяйственных обществ;

1.3. Совету Министров Республики Беларусь и Национальной академии наук Беларуси:

1.3.1. внести Главе государства проект уточненной Концепции энергетической безопасности и повышения энергетической независимости Республики Беларусь, предусмотрев в нем:

- снижение энергоемкости валового внутреннего продукта в 2010 году не менее чем на 31 процент, в 2015 году не менее чем на 50 процентов, в 2020 году не менее чем на 60 процентов к уровню 2005 года;

- обеспечение в 2012 году не менее 25 процентов объема производства электрической и тепловой энергии за счет использования местных видов топлива, вторичных энергетических ресурсов и альтернативных источников энергии и в 2015 году вовлечение в топливный баланс бурых углей белорусских месторождений;

- диверсификацию поставок в республику нефти, природного газа, электроэнергии, угля и ядерного топлива, обеспечивающую начиная с 2020 года импорт из одной страны-поставщика не более 65 процентов объема потребляемых энергоресурсов;

- активизацию работы по строительству АЭС, работающих на угле ТЭС, ГЭС малой и средней мощности, мини-ТЭЦ, а также производств по выпуску биотоплива, ветроэнергетических установок, биогазовых комплексов, установок, использующих энергию твердых коммунальных и иных отходов;

- реконструкцию действующих и строительство новых подземных хранилищ природного газа, нефте- и мазутохранилищ;
- уменьшение затрат на производство энергоресурсов за счет применения энергосберегающих технологий и оборудования, а также сокращение потерь при добыче, переработке, транспортировке и реализации продукции топливно-энергетического комплекса;

1.3.2. в III квартале 2007 г. представить Президенту Республики Беларусь проект уточненной Государственной комплексной программы модернизации основных производственных фондов Белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов в 2006 - 2010 годах;

1.4. Совету Министров Республики Беларусь, другим государственным органам и иным государственным организациям в 2007 году и в последующие годы обеспечить экономию валютных средств за счет активизации импортозамещения, существенного сокращения импорта промышленной и сельскохозяйственной продукции, аналогичной производимой в Республике Беларусь.

**2. Принять кардинальные меры по экономии и бережливому использованию топливно-энергетических и материальных ресурсов во всех сферах производства и в жилищно-коммунальном хозяйстве, а именно:**

2.1. Совету Министров Республики Беларусь определить и довести государственным органам и иным государственным организациям показатели по экономии ресурсов на 2007 год, доводить им такие показатели ежегодно;

2.2. республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, подчиненным Правительству Республики Беларусь, Управлению делами Президента Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси, Национальному банку, местным исполнительным и распорядительным органам до 1 сентября 2007 г. обеспечить:

2.2.1. рассмотрение на заседаниях соответствующих коллегиальных органов вопросов усиления режима экономии и рационального использования ресурсов, утвердив отраслевые (по сферам деятельности), областные, городские и районные программы мер по экономии и рациональному использованию топливно-энергетических и материальных ресурсов, а также денежных средств;

2.2.2. разработку и осуществление в 2007 году и в последующие годы подчиненными организациями (организациями, входящими в их состав) конкретных мер по снижению энерго- и материалоемкости производства, уменьшению отходов, потерь сырья и материалов на всех стадиях их обработки, хранения и транспортировки, более полному использованию в производстве вторичных ресурсов;

2.2.3. доведение государственным организациям и хозяйственным обществам, в отношении которых государство, обладая долями (акциями) в их уставных фондах, может определять решения, принимаемые этими обществами, конкретных показателей по экономии ресурсов на 2007 год. Доводить им такие показатели ежегодно;

2.3. Совету Министров Республики Беларусь, облисполкомам и Минскому горисполкому:

2.3.1. до 1 ноября 2007 г.:

- создать новые и укрепить квалифицированными кадрами имеющиеся службы по нормированию топливно-энергетических и материальных ресурсов;

- ввести в бизнес-планы развития организаций раздел "Энергосбережение", предусматривающий снижение энергоемкости выпускаемой продукции, максимальное использование местных видов топлива, включая вторичные энергоресурсы;

2.3.2. при назначении на должности руководителей организаций в качестве одного из главных критериев оценки их профессиональных качеств считать способность к стратегическому мышлению, принятию нестандартных решений, направленных на повышение эффективности производства, в том числе за счет снижения издержек и экономии топливно-энергетических и материальных ресурсов;

2.4. облисполкомам и Минскому горисполкому обеспечить:

2.4.1. в 2008 году перевод котельных, расположенных в населенных пунктах с численностью населения до 20 тыс. человек (за исключением районов, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС) и работающих на топочном мазуте, на использование в основном местных видов топлива

2.4.2. в 2007-2009 годах замену с учетом технологической и экономической целесообразности электродкотельных и электронагревателей на котлоагрегаты и водонагреватели, работающие преимущественно на местных видах топлива;

2.4.3. до 2010 года теплоснабжение многоквартирных и блокированных жилых домов за счет установки в них индивидуальных устройств для отопления и горячего водоснабжения - при оптимизации схем теплоснабжения населенных пунктов, имеющих централизованное водо- и газоснабжение жилищного фонда;

2.4.4. совместно с Министерством жилищно-коммунального хозяйства:

- оснащение в 2007-2008 годах всех квартир (индивидуальных домов) приборами индивидуального учета расхода холодной и горячей воды за счет средств граждан, кредитных ресурсов и собственных средств организаций жилищно-коммунального хозяйства;

- ежегодное использование в жилищно-коммунальном секторе к 2012 году местных видов топлива для нужд отопления и горячего водоснабжения не менее 900 тыс. тонн (условного топлива);

2.4.5. совместно с другими государственными органами и иными организациями отпуск ежегодно в межотопительный период, начиная с 2007 года, горячей воды потребителям в районных центрах, городских поселках и сельской местности (кроме районов, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС) с преимущественным использованием местных видов топлива и установкой баков-аккумуляторов.

**3. Ускорить техническое переоснащение и модернизацию производства на основе внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий и техники. В этой связи:**

3.1. Совету Министров Республики Беларусь:

3.1.1. активизировать привлечение иностранных инвестиций для технического переоснащения и модернизации основных производственных средств, внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий. В 2007-2008 годах с учетом интересов государства принять исчерпывающие меры по повышению открытости и привлекательности экономики страны для частного капитала, всестороннему развитию частной инициативы;

3.1.2. с участием облисполкомов до 1 октября 2007 г. утвердить республиканскую программу по преобразованию котельных в мини-ТЭЦ с учетом экономической целесообразности;

3.1.3. начиная с 2007 года организовать переход на энергоэффективный метод проектирования и строительства зданий, широкое применение при этом отечественных энерго- и ресурсосберегающих конструктивных элементов, материалов и энергосберегающих инженерных систем;

3.1.4. совместно с облисполкомами и Минским горисполкомом обеспечить обследование многоквартирных домов жилищного фонда и по результатам до 1 января 2008 г. разработать первоочередные меры по приведению их теплотехнических характеристик в соответствие с требованиями технических нормативных правовых актов;

3.2. республиканским органам государственного управления и иным государственным организациям, подчиненным Правительству Республики Беларусь, местным исполнительным и распорядительным органам в 2007-2010 годах обеспечить:

3.2.1. разработку и реализацию инновационных и инвестиционных проектов, ориентированных на опережающее развитие производств с малой энерго- и материалоемкостью, а также на расширение сферы услуг;

3.2.2. принятие мер по техническому и технологическому переоснащению организаций, в том числе перерабатывающих организаций агропромышленного комплекса, расположенных в малых и средних городских поселениях, в целях комплексной переработки сельскохозяйственного сырья, максимального использования отходов производства, включая создание на их основе производств по получению топлива;

3.2.3. модернизацию систем отопления производственных помещений с использованием прогрессивных энергоэффективных технологий, замену устаревшего оборудования на современное энергосберегающее.

#### **4. Повысить эффективность научно-технической и инновационной деятельности. Поручить:**

4.1. Совету Министров Республики Беларусь и Национальной академии наук Беларуси обеспечить:

4.1.1. разработку и до 1 ноября 2007 г. утверждение программы технического переоснащения и модернизации литейных, термических, гальванических и других энергоемких производств на 2007-2010 годы, принять меры по ее реализации;

4.1.2. совместно с облисполкомами подготовку и до 1 декабря 2007 г. представление Президенту Республики Беларусь проекта государственной программы "Торф";

4.1.3. в 2007-2010 годах:

- разработку энерго- и ресурсосберегающих технологий добычи, производства, преобразования, транспортировки и комплексного использования топливно-энергетических и материальных ресурсов, включая бурые угли и другие местные ресурсы;

- внедрение передовых технологий и оборудования, обеспечивающих максимально возможное извлечение полезных ископаемых и комплексное освоение их месторождений;

- периодичное энергетическое обследование организаций для выявления резервов экономии топливно-энергетических ресурсов, а также разработку мероприятий по энергосбережению и энергоэффективности, обязательных для выполнения соответствующими организациями;

- внедрение инновационных проектов, направленных на использование новых источников энергии и нетрадиционных ресурсов углеводородного сырья, в том числе на реализацию в 2008-2010 годах пилотных проектов по производству пеллет (гранул из отходов деревообработки) с последующим системным развитием такого производства, использованию геотермальных вод, бурых углей, получению чистого водорода и его применению;

4.2. Совету Министров Республики Беларусь с участием облисполкомов и Минского горисполкома в 2007 году комплексно решить вопросы заготовки, доставки и использования древесного топливного сырья, довести задания по его производству до всех поставщиков, включая юридических лиц, ведущих лесное хозяйство, и лесопользователей независимо от их подчиненности и форм собственности. Начиная с 2007 года принимать меры по увеличению объемов выращивания быстрорастущей древесины для топливных нужд.

#### **5. Обеспечить стимулирование экономии топливно-энергетических и материальных ресурсов. При этом:**

5.1. считать выполнение показателей по экономии ресурсов, увеличение использования местных, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, а также вторичных энергоресурсов важнейшими критериями оценки работы руководителей государственных органов и иных государственных организаций;

5.2. Совету Министров Республики Беларусь и Федерации профсоюзов Беларуси организовать начиная с 2007 года республиканское соревнование за высокие показатели по экономии ресурсов. Победителей такого соревнования заносить на Республиканскую доску Почета;

5.3. Совету Министров Республики Беларусь:

5.3.1. до 1 сентября 2007 г. установить зависимость оплаты труда руководителей государственных органов и иных государственных организаций от выполнения показателей по экономии ресурсов, увеличения использования местных видов топлива;

5.3.2. совместно с Национальной академией наук Беларуси до 1 сентября 2007 г. разработать эффективный механизм морального и материального стимулирования экономии и рационального использования топливно-энергетических и материальных ресурсов, обеспечить его внедрение в государственных органах, иных государственных организациях, а также в подчиненных им организациях (организациях, входящих в их состав);

5.4. облисполкомам и Минскому горисполкому до 1 сентября 2007 г. определить систему поощрения организаций, подчиненных местным исполнительным и распорядительным органам, и индивидуальных предпринимателей за экономию и бережливость.

**6. Широко пропагандировать среди населения необходимость соблюдения режима повсеместной экономии и бережливости. С этой целью:**

6.1. Министерству информации:

6.1.1. обеспечивать издание наглядной агитации, учебно-методических пособий, детской познавательной литературы по вопросам экономии и бережливости, увеличение количества соответствующей тематической информации в сети Интернет;

6.1.2. совместно с Национальной государственной телерадиокомпанией, закрытыми акционерными обществами "Второй национальный телеканал" и "Столичное телевидение" систематически и всесторонне освещать вопросы экономного использования всех видов ресурсов, включая природные, как важнейшего принципа обеспечения экономической безопасности Республики Беларусь. Широко пропагандировать опыт передовых коллективов республики, обеспечивающих строгий режим экономии топливно-энергетических и материальных ресурсов, выпуск конкурентоспособной продукции с меньшими затратами;

6.2. Министерству образования:

6.2.1. до 1 сентября 2007 г. разработать для учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования, программу занятий по интересам, факультативов, курсов по вопросам экономии и бережливости;

6.2.2. совместно с другими государственными органами принимать меры по совершенствованию системы подготовки и повышения квалификации специалистов в области энерго- и ресурсосбережения;

6.3. Министерству внутренних дел с участием местных исполнительных и распорядительных органов активнее привлекать работников милиции к проведению профилактических мероприятий по предотвращению порчи имущества в жилых домах, на улицах и в других общественных местах;

6.4. Федерации профсоюзов Беларуси организовать:

- в трудовых коллективах разъяснительную работу, направленную на экономию всех видов ресурсов ;
- смотры на лучшие достижения по экономии ресурсов и повышению эффективности их использования;

6.5. работникам организаций жилищно-коммунального хозяйства, местных исполнительных и распорядительных органов проводить разъяснительную работу среди населения по вопросам повсеместной экономии топливно-энергетических и материальных ресурсов, установки для этого в жилых помещениях индивидуальных приборов учета расхода воды и природного газа .

**7. Установить эффективный контроль за рациональным использованием топливно-энергетических и материальных ресурсов. В связи с этим:**

7.1. республиканским органам государственного управления, иным государственным организациям, подчиненным Правительству Республики Беларусь, местным исполнительным и распорядительным органам:

7.1.1. обеспечить проведение в подчиненных организациях (организациях, входящих в их состав), регионах и населенных пунктах регулярных проверок состояния работы по организации экономии топливно-энергетических и материальных ресурсов за счет оптимизации их расходования, замены устаревшего энергетического и технологического оборудования на более современное, а также использования местных видов топлива;

7.1.2. установить жесткий контроль за выполнением государственными организациями и хозяйственными обществами, в отношении которых государство, обладая долями (акциями) в их уставных фондах, может определять решения, принимаемые этими обществами, доведенных им показателей по экономии ресурсов;

7.1.3. обеспечивать представление подчиненными организациями (организациями, входящими в их состав) Министерству статистики и анализа полной и объективной государственной статистической отчетности об использовании топливно-энергетических и материальных ресурсов;

7.2. Комитету государственного контроля:

7.2.1. осуществлять целевые проверки соблюдения государственными органами и иными организациями законодательства по рациональному использованию ресурсов, привлекать к ответственности должностных лиц, виновных в нанесении ущерба государству, бесхозяйственности и расточительстве. О результатах проинформировать Президента Республики Беларусь по итогам 2007 года;



7.2.2. совместно с Прокуратурой, Министерством внутренних дел, Комитетом государственной безопасности, Государственным комитетом по имуществу, Государственным комитетом по стандартизации:

- усилить контроль за соблюдением государственным органами, должностными лицами и иными работниками организаций режима экономии и бережливости, рационального использования топлива, энергии, сырья, материалов и оборудования;
- своевременно и решительно пресекать факты бесхозяйственности, нарушения дисциплины, незаконного и необоснованного расходования материальных и денежных средств.

**8. Повысить ответственность руководителей государственных органов и иных организаций, граждан за неэффективное использование топливно-энергетических и материальных ресурсов, имущества, для чего:**

Совету Министров Республики Беларусь до 1 сентября 2007 г.:

- представить Главе государства предложения о мерах ответственности руководителей государственных органов и иных государственных организаций за несоблюдение установленных показателей по экономии ресурсов;
- предусмотреть усиление ответственности организаций жилищно-коммунального хозяйства за нерациональное использование тепла, электроэнергии, природного газа и воды, в установленном порядке внести предложения об ужесточении мер ответственности организаций и должностных лиц за нарушение законодательства по рациональному использованию ресурсов;
- принять меры по усилению ответственности родителей за умышленное уничтожение или повреждение их детьми чужого, в том числе государственного, имущества, а также по возмещению причиненного ущерба за счет средств таких родителей.

Персональную ответственность за выполнение настоящей Директивы возложить на Премьер-министра Республики Беларусь, руководителей государственных органов и иных государственных организаций.

В связи с особой важностью соблюдения жесткого режима экономии и бережливости для обеспечения экономической безопасности Республики Беларусь призываю:

- директорский корпус, ученых, конструкторов, проектировщиков, технологов и других специалистов приложить максимум усилий к разработке и внедрению новой техники, высокоэкономичных малоотходных и безотходных технологических процессов, обеспечивающих экономию топливно-энергетических и материальных ресурсов;
- Советы депутатов всех уровней, Федерацию профсоюзов Беларуси нацеливать коллективы работников на усиление режима экономии и мобилизацию имеющихся резервов;

- общественное объединение "Белорусское общество изобретателей и рационализаторов" обеспечивать развитие массового технического творчества граждан по совершенствованию техники и технологий;
- Белорусский республиканский союз молодежи, другие общественные объединения всемерно содействовать реализации положений настоящей Директивы.

Только совместными усилиями, организованностью и дисциплиной белорусский народ обеспечит экономическую безопасность страны, прогресс и процветание независимой Беларуси.

Президент Республики

Беларусь

А. Лукашенко

РЕПОЗИТОРИЙ БГУКИ

РЕПОЗИТОРИЙ БГУКИ