##### 1 Предмет изучения, цели, задачи и методологические основы курса «Безопасность жизнедеятельности человека».

***Предмет изучения БЖЧ*** – среда обитания. Т.е. условия его существования.

***Среда обитания* –** совокупность физических, биологических, химических, социальных факторов, оказывающих прямое или косвенное воздействие на сам организм или его потомство.

**Задачи:**

**1.** Исследование опасностей, действующих в среде обитания человека, их идентификация, классификация, квантификация.

**2.** Анализ опасностей и причин

**3.** Разработка и реализация наиболее эффективных систем и методов защиты от опасностей

**4.** Формирование систем контроля опасностей и управление состоянием безопасности техносферы

**5.** Разработка и реализация мер по ликвидации последствий проявления опасностей

**6.** Организация обучения населения основам безопасности

***Методы БЖЧ* –** способы достижения безопасности

**1.** Метод А – разделения рабочей зоны на гомосферу и ноксосферу

**2.** Метод Б – нормализация ноксосферы путем исключения опасностей, используя комплекс средств защиты

**3.** Метод В – включает систему приемов и средств, направленных на адаптацию человека к соответствующей среде и повышению его защищенности (обучение, использование средств индив. защиты, проф. отбор)

##### 2 Классификация опасностей по характеру воздействия на человека, по происхождению и по локализации в пространстве.

**По характеру воздействия на человека:**

1. механические
2. физические
3. химические
4. биологические
5. психофизиологические

**По происхождению:**

Природные,

техногенные,

антропогенные,

экологические,

социальные,

биологические.

**По локализации:**

связанные с литосферой,

гидросферой,

атмосферой,

космосом.

##### 3 Основные понятия риска. Виды риска. Понятие потенциальной емкости территории.

***Риск*** - вероятность реализации негативного последствия (опасности) в зоне пребывания человека.

***Понятие риска (R)*** включает: частоту, с которой осуществляется опасное событие (No), и последствия этого события (Nчс).

Условие безопасности состоит в ограничении значения риска ниже допустимой величины (Rдоп).

R=N\_ЧС/N\_O ≤R\_доп

**Различают риски по различным признакам:**

***по степени влияния на жизнедеятельность человека*:** пренебрежимый; чрезмерный;

***по объекту* :** индивидуальный, коллективный (социальный), экономический; стратегический, экологический и др.;

***по местоположению источника опасности относительно объекта*:** внешние и внутренние;

***по субъекту (источнику)*:** природные, техногенные, социальные.

***Несущая способность (потенциальная емкость) любой экологической или природно-ресурсной системы*** - характеризует способность окружающей среды к самовосстановлению и нейтрализации вредных антропогенных воздействий, а также является мерой максимально допустимого вмешательства в процессе производственной и иной деятельности.

##### 4 Понятие об экологических рисках. Направления экологической политики Республики Беларусь и экологические риски.

***Экологический риск*** – вероятностная мера экологической опасности, установленная для определенного объекта природы, экономики или человека в виде как самой вероятности реализации неблагоприятного исхода, так и в виде возможных потерь и ущербов.

***Экологические риски*** в РБ делят на:

внешние, внутренние и специфические.

***Внешние экологические риски,*** связаны с глобальными изменениями климата, трансграничным переносом загрязняющих веществ и размещением экологоопасных объектов вблизи границ страны

***Внутренние экологические риски, связанные с:***

1.Природными чрезвычайными ситуациями (гидрологическими, метеорологическими, природными пожарами, очагами болезней и др.)

2.Техногенными чрезвычайными ситуациями (химически опасными объектами, взрывопожароопасными объектами, транспортом, гидротехническими техногенными объектами)

3.Объектами хозяйственной и иной деятельности (загрязнение атмосферного воздуха городов, загрязнение поверхностных и подземных вод и др.)

***Специфические экологические риски,*** связаны с региональными экологическими проблемами (радиоактивно загрязнение территории в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС, деградация болот Белорусского полесья, деградация природной среды в зонах влияния калийных производств (Солигорский горно-промышленный район).

##### 5 Глобальные экологические проблемы современности и стратегия развития человечества.

**Глобальные экологические проблемы:**

1. Уничтожение тысяч видов растений и животных, истребление лесного покрова.
2. Стремительное истощение запаса полезных ископаемых(нефть, каменный уголь, природный газ, всевозможные руды, минералы и пр.).
3. Утрата Мировым океаном функции регулирования природных процессов. Во­доросли, растущие на поверхности водоемов, поглощают кислород, он улетучивается из верхнего слоя воды, а снизу растрачивается на разложение остатков планктона. Без кислорода водоем стано­вится мертвым, хотя вода кажется прозрачной и чистой. Очистные сооружения не предусматривают устранение биогенов.
4. Предельное загрязнение воздуха и воды.
5. Загрязнение поверхности и обезображивание природных ландшафтов.

**Стратегия развития человечества:**

* *Демографический переход* к стабильному населению мира на относительно невысоком уровне. По-видимому, этот уровень не должен быть выше 5-6 млрд. чел.
* *Экономический переход* к такому типу экономики, который бы принимал во внимание экологические ценности, в настоящее время не учитываемые рынком.
* *Технологический переход* от ресурсопоглощающих и загрязняющих технологий к экологически благоприятным. Объем используемых ресурсов и сбросов отходов в окружающую среду тесно связан с численностью населения и его потреблением, так что стратегия перехода должна быть междисциплинарной.
* *Этический переход* к более высокому уровню сознательности и экологической этики.
* *Социальный переход* к более справедливому распределению экологических и экономических выгод внутри и между нациями.
* *Институциональный переход* к другим формам управления на национальном и международном уровне, обеспечивающим экологическую безопасность.

##### 6 Региональные и локальные проявления глобальных экологических проблем. Возможные пути выхода из экологического кризиса.

– локальное – характерно для городов, крупных промышленных и транспортных предприятий, районов добычи полезных ископаемых, крупных животноводческих комплексов и т.п.;

– региональное – охватывает значительные территории и акватории как результат влияния крупных промышленных районов;

Пример локальной экологической проблемы - завод, сбрасывающий без очистки в реку свои промстоки, вредные для здоровья людей.

**Возможные пути выхода из экокризиса**

Таковых путей, на самом деле, очень много, но основные выделяют пять:

● усовершенствование современных технологий, переход на безотходное производство, использование переработанных отходов;

● развитие государственной системы охраны окружающей среды;

● повсеместное применение административно-правовых мер пресечения нарушений экологических норм;

● просветительское направление в школах и университетах;

● установление и урегулирование международных экологических отношений.

##### 7 Региональные экологические проблемы Республики Беларусь.

♦ загрязнение более 1/5 территории республики радионуклидами, что не только резко ограничило ее природно-ресурсный потенциал (загрязнено более 22 % сельскохозяйственных и 21 % лесных угодий), но и потребовало огромных затрат на снижение радиационной опасности;

♦ многократное превышение нормативного уровня загрязнения воздушного бассейна в городах с высоким уровнем концентрации экологоопасных производств и большим парком автотранспорта;

♦ интенсивная трансформация водосборных бассейнов и водного режима речной сети в результате крупномасштабного осушения заболоченных земель и как следствие — исчезновение множества малых рек и ручьев;

♦ стойкое увеличение индекса загрязнения вод по всем рекам республики на фоне сокращения общего объема сбрасываемых в них стоков, что свидетельствует о нарушении процессов самоочищения водоемов;

♦ опасное загрязнение промышленными, коммунальными и поверхностными сточными водами акваторий уникальных водных объектов — озер Нарочь, Свитязь, Голубых и Браславских;

♦ техногенная деградация ландшафтов;

♦ неблагополучная экологическая ситуация в сельской местности, связанная с многолетним воздействием на среду обитания отходов крупных животноводческих комплексов, химизацией сельского хозяйства, использованием тяжеловесной сельскохозяйственной техники, изъятием плодородных земель для несельскохозяйственных целей, эрозией почв антропогенного происхождения, усыханием лесов и трансформацией почв в результате непродуманной крупномасштабной мелиорации и т.д.

##### 8 Воздействие экстремальных климатических явлений и возможных изменений климата на хозяйственную деятельность и здоровье человека.

**Последствия изменения климата:**

- повышение уровня Мирового океана - негативные *экологические и социально - экономические последствия*: будут затоплены приморские равнины, ухудшится водоснабжение прибрежных районов.

Подсчитано, что при подъёме уровня мировых вод на 1м будет затоплено 20% территории Бангладеш, сельхозземли Египта, некоторые крупные города Китая, катастрофическим наводнениям подвергнется Венеция.

- сокращение (в 3 - 5 раз) площади горного оледенения, в Арктике уменьшатся площадь морских льдов, начнут таять материковые ледники Гренландии и Антарктиды.

-Сокращение биологических видов. Флора и фауна отстанут от того климата, в котором они развивались, и будут существовать в другом климатическом режиме. Скорость изменений климата будет, выше, чем способность некоторых видов приспосабливаться к новым условиям, и ряд видов может быть потерян. Могут исчезнуть некоторые типы лесов.

-мировая температура приземного слоя воздуха за период с 1990 по 2100 г. увеличится

соответственно на 1 и 3,5 °С.

##### 9 Методы и средства защиты атмосферы. Нормирование уровней загрязнения атмосферного воздуха.

***Основными направлениями защиты воздушного бассейна являются:***

**а)** ***санитарно-технические мероприятия*** (строительство сверхвысоких труб, установка газопылеочистного оборудования, герметизация производственных процессов и др.).

**б)** ***технологические мероприятия*** (внедрение малоотходных или безотходных технологий, соответствующая подготовка сырья, замена сухих технологических способов на мокрые и т. п.);

**в)** ***пространственно-планировочные мероприятия*** (выделение санитарно-защитных зон, планировка городской и промышленной застройки в соответствии с преобладающими ветрами, озеленение и пр.);

**г)** ***контрольно-запретительные мероприятия*** (введение величин предельно допустимых концентраций веществ и предельно допустимых выбросов в окружающую среду, запрещение производства отдельных веществ, мониторинг загрязнения воздуха).

***Методологические основы гигиенического нормирования атмосферных загрязнений включают следующие положения.***

* 1. Допустимой признается только та концентрация химического вещества в атмосфере, которая не оказывает па человека прямого или косвенного вредного либо неприятного действия, не влияет на самочувствие и работоспособность.
* 2. Привыкание к вредным веществам, находящимся в атмосферном воздухе, рассматривается как неблагоприятный эффект.
* 3. Концентрация химических веществ в атмосфере, которые неблагоприятно действуют на растительность, климат местности, прозрачность атмосферы и бытовые условия жизни населения, считается недопустимой.

##### 10 Источники и важнейшие компоненты природно-антропогенного загрязнения атмосферы. Основные химические соединения, загрязняющие атмосферный воздух и их воздействие на человека.

**Естественное, или природное загрязнение** происходит за счет естественных факторов: извержения вулканов,выдувание и эрозия почв, выветривание горных пород, пыльные бури, лесные пожары, морские отложения солей,внезапное загрязнение воздуха космической пылью и космическим излучением.

**Искусственные источники загрязнения:**

**1. Механические загрязнители** - различные выбросы промышленных предприятий (цементные заводы), дым от сгорания угля в котельных, сажа от сгорания дизельного топлива, нефти, истирающаяся резина автопокрышек и т.п.

**2. Химические загрязнители** - пылевидные или газообразные вещества, способные вступать в химические реакции (фотохимический смог).

**3. Радиоактивные загрязнители** - опасные выбросы радионуклидов в результате аварий на атомных электростанциях, атомных военных объектах, радиоактивное загрязнение от оружия массового поражения и от отходов ядерного производства.

**Промышленность** (тепловые электростанции и топки промышленных предприятий, обогатительные фабрики, металлургические, цементные заводы : являются основными источниками аэрозольных загрязнении воздуха. Аэрозоли - это твердые или жидкие частицы, находящиеся во взвешенном состоянии в воздухе.

**Транспорт** (автомобильный и железнодорожный, авиация)

являются основными источниками шумового загрязнении воздуха.

**Сельскохозяйственная деятельность человека.**

Вносимые в почву агрохимикаты распространяются за счет процессов выветривания и эрозии почв, с почвенной влагой.

накопление, сжигание и переработка бытовых отходов (мусор).

**По агрегатному состоянию выбросы вредных веществ в атмосферу классифицируются на:**

Газообразные (диоксид серы, оксид углерода, углеводороды, оксиды азота и др.)

Жидкие (кислоты, щелочи, растворы солей и др.)

Твердые (канцерогенные вещества, свинец и его соединения, органическая и неорганическая пыль, сажа, смолистые вещества и др.)

**!** Главные загрязнители (поллютанты атмосферного воздуха, образующиеся в процессе производственной и другой деятельности человека – диоксид серы и оксид углерода и твердые частицы)

Токсичные вещества (ртуть, кадмий и другие тяжелые металлы), а также другие вредные вещества: аммиак, фенол, бензол, фтористый водород, формальдегид)

****

##### 11 Экологические последствия загрязнения атмосферы. Основные направления охраны воздушного бассейна.

Виды загрязнения:

1. ***Смог*** - токсический туман (пылевые частицы + капли тумана), образуется при инверсиях температур из-за фотохимических процессов, возникающих при выбросах углеводородов и окислов азота. (Лондонский смог, фотохимический смог)

2. ***Кислотные осадки*** - возникают из-за антропогенной эмиссии соединений оксидов серы, азота, аэрозолей аммиака при взаимодействии с влагой. Ущерб - химический ожог растений, повышение кислотности водоёмов, выщелачивание почв.

3. Повышение концентрации парниковых газов (двуокись углерода, метан, закись азота + водяной пар) -> формирование «газовой завесы», которая не пускает тепловое излучение Земли в космическое пространство -> развитие парникового эффекта (разогревание нижних слоёв атмосферы и земной поверхности).

- повышение уровня Мирового океана (затопление, сложности водоснабжения прибрежных районов)

- сокращение в 3-5 раз площади горного оледенения (Арктика, Грендандия, Антарктида)

-сокращение биологических видов (скорость изменения климата выше, чем способность некоторых видов приспосабливаться

-температура приземного слоя воздуха увеличится

Мероприятия по защите:

1) Санитарно-технические (сверхвысокие труб, очистительное оборудование, герметизация производственных процессов)

2) Технологические (малооотходные и безотходные технологии, подготовка сырья)

3) Пространственно-транспортировочные (выделение санитарно-защитных зон, озеленение, планирование застройки в соответствии с розой ветров)

4) Контрольно-запретительные (введение величин ПДК веществ и предельно допустимых выбросов в окружающую среду, запрещение производства некоторых веществ, мониторинг загрязнения воздуха)

##### 12 Источники и виды антропогенного загрязнения водных ресурсов и их влияние на состояние окружающей природной среды и человека.

- Больше всего загрязняются реки (400 мг/л).

- Загрязнение происходит веществами, растворяющимися в воде и примесями, образующими коллоидные системы и взвеси.

**Виды:**

**1 Бактериального и биологического характера** (бактерии, вирусы, водоросли, простейшие, черви)

**Источник:** промышленные и канализационные стоки, смыв почвы с ядохимикатами, стоки ферм)

**Последствия:**

- эвтрофикация (рост фитопланктона и водорослей)

- развитие гнилостных процессов при отмирании водорослей (накопление ядовитых веществ, сероводородные отложения на дне)

- дефицит кислорода в водоёме (бактерии его потребляют) -> гибель рыбы, моллюсков, ракообразных

- вода становится непригодна для питья и купания

**2 Химическое загрязнение**

**+ органическое** (фенолы, нефть и продукты, пестициды, удобрения)

**Источник:** разливы нефти

**Последствия:**

**-** нарушение обменных процессов на границе гидро- и атмосферы

**-** нефтяная плёнка на поверхности кожи животных (гибель)

- размножение одноклеточной золотистой водоросли

- чем больше концентрация нефти, ухудшение вкусовых качеств воды и рыбы -> гибель рыбы -> гибель донных организмов

**!!!Очистка сорбентами и заграждениями!!!**

**+ неорганическое** (соли, кислоты, щёлочи, металлы и их соединения) РТУТЬ

**Источник:** бытовые и промышленные стоки, утечка со свалок

**Последствия:** после взаимодействия с бактериями превращается в метиловую ртуть и включается в пищевые цепи

**3 Физическое загрязнение**

**Источник: -** ТЭЦ, ТЭС (тепловые примеси)

- продукты разрушения почв, мусор, взвеси (механические примеси)

- --- (радиоактивные примеси)

**Последствия:** изменение физических свойств воды (прозрачность, цветность, запах, вкус и тд)

##### 13 Основные направления использования водных ресурсов в мире и Республике Беларусь. Сущность проблемы дефицита пресной воды в мире.

Относительно хозяйственной деятельности человека используется понятие **«водные ресурсы»** –  все пригодные для хозяйственного использования запасы поверхностных вод, включая почвенную и атмосферную влагу.

***Водопользование -*** используют не воду, а ее энергию или водную среду (гидроэнергетика, водный транспорт, рыбное хозяйство, система отдыха и спорта)

***Водопотребление -*** вода изымается из ее источников (рек, водоемов, водоносных пластов) и используется в промышленности, сельском хозяйстве, для коммунально-бытовых нужд (урбанизация)

*- возвратное* (возвращаемое к источнику) и *безвозвратное* (потери).

Для Беларуси: 22% - С/Х, 32% - промышленность, 46% - коммунально-бытовое.

**Дефицит пресной воды:**

Только 3% всех водных ресурсов - пресная вода.

**Причины:**

- урбанизация и индустриализация (загрязнение воды, отсутствие контроля промышленных отходов, отсутствие очистки сточных вод, потому что дорого)

- сельское хозяйство (загрязняет + использует пресную воду, 60% - потери из-за негерметичных ирригационных систем, выращивание  культур, которые поглощают слишком много - РАСТОЧИТЕЛЬСТВО приводит к пересыханию водоёмов)

- рост населения (больше еды - больше воды нужно)

- изменения климата

**Чем грозит:**

+ Антисанитария - повышение смертности

+ Дефицит продовольствия

+ Рост международных конфликтов (Йемен может стать первой страной мира, где закончилась вода - массовая миграция)

##### 14 Экологические последствия загрязнения водных ресурсов. Роль техногенных катастроф в загрязнении вод Мирового океана.

**Последствия:**

- нарушение экосистем

- возникновение мутаций

- цветение вод (гибель, дефицит кислорода, образование ааммиака и сероводорода)

- эвтрофикация (бурный рост водорослей, ухудшение качества воды, гнилостные процессы, дефицит кислорода, смерть всего живого)

- дефицит пресной воды

**Роль техногенных катастроф:**

НЕФТЯНЫЕ ПЯТНА И ПОЖАРЫ

- массовая гибель жизни

**-**  10% добываемой нефти уходит в океан, повседневные утечки

**-** крушение танкеров, количество сокращается за счёт навигации и двойного корпуса танкеров

- аварии на буровых платформах

ЯДЕРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ДО 1996 (Франция, США)

АВАРИИ НА АЭС И ВЫБРОСЫ С ЗАВОДОВ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ЯДЕРНЫХ ОТХОДОВ

- лучевая болезнь, онкология

##### 

##### 15 Основные направления охраны водных ресурсов.

**Технологические мероприятия:**

- разработка и внедрение маловодных и безводных производств

- сокращение объёмов потребления за счёт внедрения систем водооборотного водоснабжения

- строительство разделительных систем хозяйственного и бытового водоснабжения

- применение некоторых видов сточных вод для орошения, охлаждения энергетических установок

##### 16 Основные методы очистки воды от загрязнения и их характеристика.

**Механические** - удаление нерастворимых примесей, твёрдых частиц и частиц жиро-, масло-, нефтепродуктов (крупнее 10-15 мкм)

1. Процеживание - удаление примесей крупных размеров (решётки, сетки, сита)

2. Отстаивание - выделение оседающих или всплывающих примесей (песколовки, отстойники, нефтеловушки, жироловки)

3. Фильтрование - очистка от мелкодисперсных примесей (зернистые фильтры с кварцевым песком, мембранные технологии)

4. Септик - загрязнения оседают на дно, где подвергаются анаэробному брожению, загрязнение становится раствором + илом.

5.  Очистка в поле центробежных сил (гидроциклоны)

**Физико-химические -** очистка от растворённых примесей и мелкодисперсных и коллоидных частиц.

ОВР (реагентный метод) + нейтрализация

1. Напорная флотация - напор воздуха, направленный на воду, образует пену с загрязнениями (пузырьки воздуха обволакивают и поднимают на поверхность)

2. Химическая флотация - под воздействием реагентов образуются пузырьки газа, которые выносят примеси из воды.

3. Электрофлотация - пузырьки газа образуются за счёт пропускания эл.тока

4. Адсорбция - мембранный метод

5. Коагуляция - укрупнение частиц за счёт сил молекулярного притяжения (устраняет мутность воды)

**Биологические -** удаление органических соединений.

1. Аэробное и анаэробное окисление (расщепление до простых веществ)

2. Биофильтры - бактерии извлекают органические вещества

3. Аэротенки - активный ил очищает

4. Биологические пруды - самоочищение водоёмов, ступеньками

5. Поля фильтрации - биологическая доочистка сточных вод

##### 17 Эколого-экономическое и санитарно-гигиеническое значение земельных ресурсов. Плодородие почв, способы его повышения. Виды плодородия почв.

**Земельные ресурсы** - часть земельного фонда, пригодная для хозяйственного использования.

**Особенности:** исчерпаемость, ограниченность земельных ресурсов простраственно, незаменимость, зависимость свойств почвы от природных факторов.

**Земельный фонд планеты:**

Сельскхоз угодья (45 %) - пашни, пастбища

Леса и кустарники. (30 %)

Населенные пункты, промышленность, транспорт (3 %)

Малопригодные и неиспользуемые земли (болота, ледники, пустыни, высокогорья)

**Почва** - рыхлый поверхностный слойкоры выветривания, обладающий плодородием, сложившийся в результате воздействия на почвенные грунты растительности, животных и микроорганизмов, в условиях определённого климата и рельефа и местности.

- средство производства в сельском и лесном хозяйстве

**Плодородие почв -** способность почвы обеспечивать растения необходимым количеством питательных элементов, воды и воздуха. **Виды**:

+ естественное плодородие - общий запас питательных веществ

+ искусственное плодородие - воспроизводимое путём агротехнических мероприятий и мелиорации

+ экономическое (эффективное) плодородие - рациональное сочетание

**Факторы плодородия:**

- достаточное содержание питательных и минеральных в-в

- наличие доступной для растений влаги

- хорошая аэрация

**Способы повышения:**

- внесения достаточных доз минеральных и органических удобрений, обеспечивающих положительный баланс основных элементов питания

- известкование кислых почв

**Значение лесных ресурсов:**

1) Средообразующая роль - формирование биоценозов, комплексное влияние на воду, воздух, почву

2) Климатообразующее значение - регулирование температуры воздуха, повышение количества осадков, влияние на ветер

3) Гидрологическая роль - накопление влаги

4) Водоохранное значение - способность поддерживать на одном уровне или увеличивать количество среднегодового стока в реках и озёрах, смягчают наводнения, предотвращают заболачивания

5) Противоэрозионное значение - защита почвы от разрушения водными потоками и ветром

**Санитарно-гигиеническое:**

1) Уменьшают шумовое воздействие

2) Задерживают пыль

3) Фитонциды обладают бактерицидными свойствами

4) Рекреационная ценность

##### 18 Источники загрязнения земельных ресурсов.

**Деградация земель** - процессы, которые приводят к изменению функции почвы, ухудшению её физических свойств и химического состава, постепенному ухудшению и утрате плодородия.

**1) Эрозия** - разрушение почвы  поверхностными водными потоками (-> овраги, вымывание полезных веществ) и ветром (**дефляция**)

**2) Засоление (первичное, вторичное)** - содержание в почве минеральных солей в количествах, вредных для растений (солончаки, солонцы)

**3) Заболачивание** - причина - изменение водно-воздушного режима в поверхностном слое почвы, вода накапливается над менее проницаемым слоем

**4) Опустынивание и обезлесение -** следствие промышленной вырубки лесов либо их сведение в связи с увеличением с/х угодий, нерационального использования водных ресурсов при орошении и недостаток дренирования почв.

**5) Техногенное загрязнение** (чрезмерная антропогенная нагрузка и нерациональное землепользование):

- химическое (радионуклидное)

- разработка полезных ископаемых открытым способом

- нерациональное лесопользование и лесные пожары

- виды с/х деятельности

- дорожное и другие виды строительных работ

- транспорт и коммунально-бытовые предприятия

##### 19 Биоиндикация как метод оценки загрязнения окружающей среды.

**Биоиндикация** - оценка качества природной среды по состоянию живых организмов.

**Объекты биоиндикации:**

1) Природные объекты (почва, воздух, вода)

2) Свойства природных объектов (механический и химическийсостав почв

3) Процессы эрозии и засоления почв

**Методы**:

- **Лихеноиндикация** - определение степени загрязнения природной среды с помощью лишайников (особенно активно реагируют на загрязнение атмосферы). Учитывает индексы соотношения показателей обилия кустистых, листовых и накипных лишайников, а также морфологические и структурные показатели, такие как толщина и плотность слоевища, пигментация, общее изменение окраски.

- **Биоиндикация воды по состоянию популяции ряски малой -**  в загрязнённом водоёме её листья-щитки покрыты чёрными и бурыми пятнами или они пожелтевшие.

- **Растения и животные биоиндикаторы -** мелкие ракообразные дафнии, некоторые земноводные и представители рыб очень чувствительны к изменению химического состава воды, среди растений - зеленые водоросли.

- **Растения-индикаторы почв:**

Кислая ... лютик, хвощ, подорожник

Нейтральная ... осот, мать-и-мачеха, пырей

Щелочная ... мак, вьюнок полевой

- **Хвойные деревья** (сосна обыкновенная) реагируют на загрязнение атмосферного воздуха (диоксидом серы, оксидами азота, углеводородами) - появление повреждений или усыхание хвои, уменьшение длины хвои, толщины и размера шишек.

##### 20 Охраняемые территории и их характеристика. Заповедное дело.

**Охраняемые территории Беларуси**

1.***Заповедники***:

Березинский биосферный заповедник (образован в 1925 г.)

Полесский радиационно-экологический заповедник (образован в 1988 г.)

2. ***Заказники***:

Свитязанский, Межозерный, Красный Бор, Селява, Выгонощанское, Ельня, и др.

3. ***Национальные парки***:

"Беловежская пуща", (статус с 1991 г. Площадь: 101 тыс. га.)

"Браславские озера", образован в 1995 г.

"Припятский", статус с 1996 г.

«Нарочанский» образован в 1999 г.

*Заповедник* – особо охраняемые пространства, полностью исключенные из любой хозяйственной деятельности ради сохранения в нетронутом виде природных комплексов. Запрещается любая деятельность человека.

*Заказник* – участок, в пределах которого запрещены отдельные виды и формы хозяйственной деятельности для обеспечения охраны отдельных видов живых организмов, экологических компонентов, биогеоценозов.

*Национальный парк* – особо охраняемый природный ландшафт или его части, предназначенный для сохранения природных комплексов в неприкосновенности и для рекреационных целей.

*Памятники природы* – природные достопримечательности, имеющие научное, историческое значение, а также объекты природы, связанные с какими-либо историческими событиями.

*Памятники природы бывают* ботанические, гидрологические, геологические.

##### 21 Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения.

Серьезной проблемой являются заболевания, вызванные **загрязнением окружающей среды**. Они вызывают рост онкологических заболеваний, приводят к аллергическим реакциям. Сильно страдает иммунная система.

К числу наиболее крупных источников, поставляющих в окружающую среду вредные для здоровья человека загрязнители, относятся предприятия черной и цветной металлургии, комплексы химических, нефте- и сланцеперерабатывающих предприятий, предприятия по производству строительных материалов и автотранспорт.

**Загрязнение питьевой воды:**

Возникновение у человека хронических заболеваний печени, почек, кожи, системы крови, гормональной и центральной нервной систем, а также оказание влияния на развитие плода. Содержание в питьевой воде железа в концентрациях, превышающих гигиенические нормативы, может обусловливать повышенную вероятность (от 1,2 до 2,6 раз) возникновения хронических неспецифических заболеваний крови, кожи, слизистых оболочек, иммунной системы. Повышенное содержание в питьевой воде нитратов увеличивает вероятность хронических неспецифических заболеваний крови и ССС (сердечно-сосудистая система)

**Шумы:**

Длительное воздействие **шума** становится причиной возникновения заболеваний нервной системы, сокращает среднюю продолжительность жизни.

**Загрязнение атмосферы:**

обострение хронических заболеваний со стороны дыхательной системы и снижение дневной активности у больных бронхитом, пневмонией, астмой, удлинение приступов и укорочение межприступного периода у астматиков. Установлено, что во время эпизодов смога и резкого одномоментного возрастания загрязнения атмосферного воздуха в городах возрастает смертность от сердечно-сосудистых заболеваний и обращаемость за скорой и неотложной помощью по поводу указанных болезней.

+рак легких, рак кожи

##### 22 Антропогенные воздействия на окружающую среду и их классификация. Виды ущерба от антропогенного воздействия.

*Водные ресурсы*

Различают **химические воздействия** – поступления в водные объекты загрязняющих веществ, вызывающих изменение химического состава вод, сформированного естественным путем, и **физические воздействия** – изменения физических параметров водных экосистем, которые приводят к нарушению естественных гидрохимических процессов и формированию вод нового состава.

Одним из основных загрязнителей Мирового океана являются **нефтяные углеводороды** - нефть и нефтепродукты. В случае нефтяного загрязнения акваторий океана массово размножается ***одноклеточная золотистая водоросль***, уничтожая на своем пути все живое

Глобальный характер носит загрязнение океана **тяжелыми металлами**, прежде всего ртутью, свинцом, кадмием. Они попадают в океан главным образом через атмосферу и с речным стоком.

Значительную опасность представляет **загрязнение океана отходами атомной и военной промышленности**.

**Бактериальное и биологическое загрязнение,** вызванное патогенными микроорганизмами, водорослями.

**Тепловое загрязнение** вызывается сбросом в водоемы подогретых вод ТЭС и приводит к массовому развитию сине-зеленых водорослей, так называемому цветению воды, уменьшению количества кислорода в водной среде и отрицательно влияет на флору и фауну водоемов

*Атмосфера*

**Искусственные источники загрязнения:**

1. *Механические загрязнители* - различные выбросы промышленных предприятий (цементные заводы), дым от сгорания угля в котельных, сажа от сгорания дизельного топлива, нефти, истирающаяся резина автопокрышек и т.п.

2. *Химические загрязнители* - пылевидные или газообразные вещества, способные вступать в химические реакции (фотохимический смог).

3. *Радиоактивные загрязнители* - опасные выбросы радионуклидов в результате аварий на атомных электростанциях, атомных военных объектах, радиоактивное загрязнение от оружия массового поражения и от отходов ядерного производства.

**Аэрозоли** - это твердые или жидкие частицы, находящиеся во взвешенном состоянии в воздухе.

***Сельскохозяйственная деятельность человека*:** вносимые в почву агрохимикаты распространяются за счет процессов выветривания и эрозии почв, с почвенной влагой, накопление, сжигание и переработка **бытовых отходов (мусор).**

**По агрегатному состоянию выбросы вредных веществ в атмосферу классифицируются на:** г*азообразные* (диоксид серы, оксид углерода, углеводороды, оксиды азота и др.), ж*идкие* (кислоты, щелочи, растворы солей и др.), т*вердые* (канцерогенные вещества, свинец и его соединения, органическая и неорганическая пыль, сажа, смолистые вещества и др.)

! Главные загрязнители – **диоксид серы и оксид углерода**, и твердые частицы

**Экологические проблемы:** локальное загрязнение атмосферы, антропогенное изменение климата и его последствия, нарушение естественного состояния озонового слоя**,** асидификация окружающей среды и кислотные осадки;

**Асидификация** – это природно-антропогенный процесс повышения кислотной реакции компонентов окружающей среды. Промышленные выбросы: оксиды серы и азота (SO₂ и SO₃, NO2 и др.), образующиеся в результате сгорания топлива, взаимодействуют в атмосфере с водяными парами и являются причиной кислотных осадков

*Земельные ресурсы:*

**Деградация земель/почв :** водная и ветровая эрозия почв; химическое, в т.ч. радионуклидное загрязнение почв; при открытых разработках полезных ископаемых; в результате нерационального лесопользования и лесных пожаров; вследствие сельскохозяйственной деятельности, дорожного и других видов строительства, работы транспорта и коммунально-бытовых предприятий; при чрезмерных рекреационных, технических и других антропогенных нагрузках на земли/почву.

***Мелиорация***— совокупность мероприятий по коренному улучшению земель с неблагоприятным водным и воздушным режимами.

**Деградация лесов:** лесные пожары, вырубка лесов, загрязнение воздуха и почв.

##### 23 Классы состояний и зоны нарушений экологической обстановки по возрастанию степени экологического неблагополучия в результате природно-антропогенных нарушений.

*Классы состояний и зоны нарушений:*

• ***экологическая норма***, или класс благоприятного состояния окружающей среды, включающей территории без заметного снижения продуктивности и устойчивости природных систем, ее относительной стабильности; удовлетворительного здоровья населения. Значения прямых критериев оценки ниже ПДК или фоновых (деградация земель менее 5 % площади);

• ***экологический риск***, или класс неблагоприятного состояния окружающей среды, имеющей территории с заметным снижением продуктивности и устойчивости природных систем, их нестабильным состоянием, ведущим в дальнейшем к их спонтанной деградации, но еще с обратимыми нарушениями. Территории требуют разумного хозяйственного использования и планирования мероприятий по их улучшению; здоровье населения ухудшено частично. Значения прямых критериев оценки незначительно превышают ПДК или фон (деградация земель 5–20 % площади);

• ***экологический кризис***, или класс неудовлетворительного состояния окружающей среды или чрезвычайной экологической ситуации. В эту зону входят территории с сильным снижением продуктивности и потерей устойчивости природных систем, с труднообратимыми нарушениями; отмечена серьезная угроза здоровью населения. Происходят устойчивые отрицательные изменения состояния естественных природных систем (уменьшение видового разнообразия, исчезновение отдельных видов растений и животных, нарушение генофонда). Необходимо выборочное хозяйственное использование территорий и планирование их глубокого улучшения. Значения прямых критериев оценки значительно превышают ПДК или фон (деградация земель 20–50 % площади);

• ***экологическое бедствие*** – катастрофа, или класс катастрофического состояния окружающей среды. Она включает территории с полной потерей продуктивности, глубокими практически необратимыми нарушениями природных систем; здоровье населения значительно ухудшено. Происходит разрушение естественных природных систем (нарушение природного равновесия, деградация флоры и фауны, потеря генофонда). Значения прямых критериев оценки многократно превышают ПДК или фон (деградация земель более 50 % площади).

##### 24 Проблема исчерпаемости полезных ископаемых. Причины и последствия топливно-энергетического кризиса в мире.

*Полезные ископаемые*– горная порода, непосредственно используемая в народном хозяйстве, а также природно-минеральные образования, из которых могут быть извлечены минералы, представляющие ценность для различных отраслей.

*Исчерпаемые ресурсы* - это такие, объем которых с определенной степенью точности может быть установлен и ограничен, запасы которых по мере эксплуатации уменьшились до такой степени, что дальнейшая их эксплуатация грозит полным их исчезновением. В свою очередь, исчерпаемые ресурсы делятся на возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы.

К *возобновляемым* природным ресурсам относятся такие, которые могут быть восстановлены либо самими силами природы (естественным путем), либо с помощью целенаправленной человеческой деятельности.

К *невозобновляемым* природным ресурсам, прежде всего, относятся к большинству полезных ископаемых (ископаемое топливо, металлическое и неметаллическое минеральное сырье), видовой состав растений и животных, т.е. та часть природных ресурсов, которая не может возрождаться или восстановиться в обозримом будущем

*Кризис*

Наряду с многочисленными преимуществами, присущими индустриальным обществам, для них характерно как возникновение новых, так и обострение уже существующих экологических и ресурсных проблем. По масштабам распространения эти угрожающие благосостоянию человека проблемы можно подразделить на:

- локальные: загрязнение подземных вод токсичными веществами,

- региональные: повреждение лесов и деградация озер в результате атмосферных выпадений загрязнителей,

- глобальные: возможные климатические изменения вследствие увеличения содержания углекислого газа и других газообразных веществ в атмосфере, а также истощения озонового слоя.

##### 25 Крупнейшие техногенные катастрофы в местах добычи топливных ресурсов.

*Техноге́нная катастро́фа* — возникновение и развитие неблагоприятного и неуправляемого процесса на техническом объекте, повлекшего за собой массовые человеческие жертвы, значительный ущерб здоровью людей, разрушение технических объектов и значительное негативное влияние на окружающую среду (экологическую катастрофу)

Примеры: взрывы в шахтах, аварии на нефтяных платформах, крушение танкеров, которые перевозят нефтепродукты

##### 26 Типы альтернативных источников энергии. Перспективы использования в Республике Беларусь.

Виды альтернативных источников: *солнечная энергия (гелиоэнергетика), ветроэнергетика, гидроэнергия, волновая энергетика, энергия приливов и отливов, гидротермальная энергия, геотермальная энергия и биотопливо.*

*Гелиоэнергетика* (в РБ – перспективно, довольно эффективно, может использоваться практически повсеместно, сложности могут возникать из-за недостатка солнечных дней -> не так эффективно, как могло бы быть)

*Ветроэнергетика* (В настоящее время в республике установлено 20 ВЭУ, 14 из которых действующие: Жилихово, Янковцы, Волма, Занарочь, Дружная, Грабники, Жуково)

отрасль энергетики, основанная на преобразовании в электрическую энергию энергии движения воздушных масс (ветра). Эффективными в использовании энергии ветра считаются ветры, которые на высоте 80 м над землей достигают скорости от 5 до 6,9 м/с.

Устройства, преобразующие энергию ветра в полезную механическую, электрическую или тепловую виды энергии, называются ветроэнергетическими установками (ВЭУ) и являются автономными.

*Гидроэнергетика* (РБ – речная малая гидроэнергетика, В Беларуси действует 41 ГЭС, Самая крупная ГЭС находится в Осиповичском районе (р. Свислочь), Наибольший гидропотенциал сосредоточен в Гродненской, Витебской и Могилевской областях, где располагаются участки бассейнов рек Неман, Западная Двина и Днепр.)

область энергетики на возобновляемых ресурсах, использующая энергию падающей воды, волн и приливов.

*Приливная энергетика* (в РБ нет)

*Геотермальная энергетика* (в РБ нет)

*Биоэнергетика* (Потенциал биоэнергетики в Беларуси обуславливается развитием деревообрабатывающей и сельскохозяйственной отраслей, в которых образуется немало органических отходов. Осуществляется производство биоэтанола из сельскохозяйственной продукции, дизельного биотоплива – из растительных масел, в том числе из масла рапса)

энергетика основанная на использовании нетрадиционных видов органического топлива.

##### 27 Перспективы развития ветроэнергетики в мире и в Республике Беларусь.

*Ветроэнергетика* (В настоящее время в республике установлено 20 ВЭУ, 14 из которых действующие: Жилихово (Копыльский район), Янковцы, Волма(Дзержинский р-н), Занарочь, Дружная (Мядельский р-н), Грабники (Новогрудский р-н), Жуково (Могилевский р-н))

отрасль энергетики, основанная на преобразовании в электрическую энергию энергии движения воздушных масс (ветра). Эффективными в использовании энергии ветра считаются ветры, которые на высоте 80 м над землей достигают скорости от 5 до 6,9 м/с.

Отрасль является очень перспективной.

Устройства, преобразующие энергию ветра в полезную механическую, электрическую или тепловую виды энергии, называются ветроэнергетическими установками (ВЭУ) и являются автономными.

**+:** экологически чистый вид энергии, ветровые электростанции занимают немного места и дополняют ландшафт, а также смешиваются с видами хозяйственного применения территорий, возобновляемая энергия

-:значительная стоимость ВЭУ установки, опасность для живой природы, шумовое загрязнение

**Использование ВЭУ в РБ:**

применение для привода насосных установок и

источник энергии для электродвигателей.

производство ветроустановок ротационного типа мощностью 5-8 кВт, устойчиво работающей при скорости ветра 3,5 м/с.

Выгоднее всего применять энергию ветра в зонах со среднегодовыми фоновыми скоростями ветра выше 5 м/c. Это **возвышенные районы** большей части севера и северо-запада Беларуси, центральная зона Минской области, включая прилегающие к ней районы запада, а также Витебская возвышенность. В ближайшие время проекты по развитию ветроэнергетики будут выполнены в Новогрудском и Лиозненском районах, где планируется построить ветропарки. Ожидается, что ветропарки появятся в Ошмянском, Сморгонском, Логойском районах.

##### 28 Солнечная энергетика. Виды фотоэлектрических преобразователей, преимущества и недостатки солнечных батарей и коллекторов.

*Гелиоэнергетика* (в РБ – перспективно, довольно эффективно, может использоваться практически повсеместно, сложности могут возникать из-за недостатка солнечных дней)

**+:** Перспективность, доступность и неисчерпаемость источника энергии, полная безопасность для окружающей среды

***-:*** изменение альбедо земной поверхности –> изменение климата, зависимость от погоды и времени суток, высокая стоимость конструкции, необходимость периодической очистки отражающей/поглощающей поверхности от загрязнения, нагрев атмосферы над электростанцией, необходимость использования больших площадей, сложность производства и утилизации самих фотоэлементов

***Солнечные батареи, солнечные электростанции***

В настоящее время применяется несколько типов солнечных энергоустановок:

**1.Солнечные батареи -** фотоэлектрогенераторы, работа которых основывается на явлении фотоэффекта – выхода электронов из атомов металлов под действием света. В солнечных батареях происходит прямое преобразование энергии излучения Солнца в электрическую. Наиболее вероятный материал для фотоэлектрических систем в настоящее время – кремний и арсенид галия.

**2.Солнечные электростанции –** система коллекторов, в каждом из которых солнечная энергия концентрируется и передается жидкости теплоносителю. Жидкость превращается в пар, который собирается от всех коллекторов в центральной энергостанции, где поступает на турбину энергогенератора, производящего электрический ток.

**Плюсы:**

1.Автономность и независимость от централизованных трасс и тарифов.

2.Срок службы – до 30 лет, окупаемость – порядка 3–5 лет.

3.Экологичность – отсутствие выбросов, отходов.

4.Легкость внедрения в уже существующую систему отопления.

**Минусы:**

1.Большие первичные материальные затраты на приобретение и установку.

##### 29 Энергия биомассы, перспективы ее использования в Республике Беларусь. Способы утилизации и эффективность вторичного использования промышленных и бытовых отходов.

*Биоэнергетика* - энергетика основанная на использовании нетрадиционных видов органического топлива.

Эффективным возобновляемым источником энергии является биомасса.

**Биомасса –** органические вещества биологического происхождения. Первичная биомасса – растения, непосредственно используемые для получения энергии. К ним относятся отходы сельского и лесного хозяйства.

**Вторичная биомасса –** остатки переработки первичной биомассы веществ в результате их потребления человеком и животными или переработки в домашнем хозяйстве или промышленности. К ним относятся жидкий компост, навоз, жидкие стоки очистных сооружений.

Преобразование биомассы происходит в биоэнергетических установках.

**Биоэнергетическая установка –** энергетическая установка, преобразующая энергию биомассы, биогаза, и т. д. в другие виды энергии, например, в электрическую и тепловую.

**Направления биоэнергетики:** использование в качестве топлива растительных отходов, производство и использование биогаза**. Биогаз -** смесь летучих газообразных веществ, получаемую путем микробиологического анаэробного разложения органических веществ растительного и животного происхождения; производство и использование биотоплива. **Биотопливо —** отходы сельскохозяйственного производства, пищевой и других видов промышленности, органическое вещество сточных вод и городских свалок — отходы, состоящие из биологического сырья — веществ биологического происхождения; использование в качестве топлива твердых бытовых отходов (ТБО) – бумаги, картона, текстиля, деревянных изделий, полимеров и др

**Способы переработки биомассы:**

- термохимические (прямое сжигание, газификация, пиролиз);

- биохимические (спиртовая ферментация, анаэробная переработка, биофотолиз);

- агрохимические (экстракция топлива).

##### 30 Тепловые потери в зданиях. Эффективная теплоизоляция зданий и сооружений.

Тепловые потери типичных жилых домов и других зданий происходят по двум основным причинам:

• вследствие теплопроводности через стены, крыши и полы, а также вследствие излучения и конвекции;

• путем конвекции и инфильтрации воздуха через элементы наружного ограждения здания (открытые окна, двери и вентиляционные отверстия, щели в ограждающих конструкциях здания)

**Снижение потерь тепла через окна.**

Распространенным способом модернизации окон является установка герметичных оконных проемов (стеклопакеты)

Стеклопакеты выполняют функции: теплоизоляции, защиты от чрезмерной солнечной радиации, звукоизоляции, противопожарной защиты, защиты от несанкционированного проникновения в помещение.

Для усиления теплоизолирующего эффекта пространство между стеклами заполняется инертным газом (аргоном)

**Отопление** – это компенсация тепловых потерь в окружающую среду данного помещения, объекта при условии поддержания в нем заданной температуры.

**Система отопления зданий:**

Для повышения эффективности работы отопительных приборов следует:

не ограждать их декоративными решетками;

не заглублять в ниши;

при большом количестве секций делить на несколько батарей;

не располагать их высоко;

при установке на наружных стенах применять теплоизоляцию со стороны стены;

иметь отключающий и регулирующий вентиль;

##### 31 Рациональное использование электрической и тепловой энергии в бытовых целях.

Самый простой способ экономии электроэнергии — покупать бытовую технику класса эффективности А или В.

**Коэффициент теплопередачи** (КТП) – единица, которая обозначает прохождение теплового потока мощностью 1 Вт сквозь элемент строительной конструкции площадью 1 м2 при разнице внутренней и внешней температур в 1°С.

**Основные принципы достижения низкого энергопотребления:**

1. Хорошие теплоизолирующие свойства строительных элементов (стен, окон, крыши, пола, подвала).
2. Добросовестное выполнение теплоизоляции: теплопотерь; плотная оболочка строения (защита от ветра и т.п.);
3. Пассивное использование солнечной энергии аккумулирование, суточное или сезонное;
4. Управляемый воздухообмен (по возможности - возвращение тепла).
5. Хорошо регулируемые отопительные устройства.
6. Энергоэкономное обеспечение горячей водой, возможно, посредством солнечной энергии в летнее время.
7. Устранение бесполезных расходов электроэнергии.

**Окна и теплозащитное стекло**. Окна должны иметь КТП не более 1,5 Вт/С·м2. Это достигается обычными средствами: рамой с двухслойным теплозащитным стеклом. Теплозащитные окна имеют специальный слой, не видимый глазом, но значительно уменьшающий потери тепла.

**Остекление лоджий и балконов**. Важно, чтобы стекла и притворы створок были уплотнены. Следует запомнить, что снижение потерь на 7-9% позволяет увеличить температуру в помещении на 1°С.

С помощь. штор также можно уменьшить теплопотери. Если закрыть окно изнутри шторой. Штора должна быть короткой, достающей только до подоконника, это делается потому, что под подоконником всегда располагается нагревательный прибор системы отопления.

##### 32 Основные методы и приборы регулирования, контроля и учета тепловой и электрической энергии. Автоматизация процесса регулирования, учета и контроля потребления энергоресурсов.

**Методом измерений** называется совокупность приемов использования принципов и средств измерений. Существует ряд методов измерений, из которых наиболее распространенными являются: метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой и нулевой метод.

**Метод непосредственной оценки** предусматривает определение искомой величины по отсчетному устройству измерительного прибора, например по положению указательной стрелки манометра относительно его шкалы.

**Метод сравнения** с мерой состоит в том, что измеряемая величина сравнивается со значением, воспроизводимым мерой для данной величины, например, при измерении длины калибровочным методом.

**Нулевой метод** является разновидностью метода сравнения с мерой. Здесь результирующее воздействие двух величин (измеряемой и воспроизводимой мерой), направленных навстречу друг другу, доводится до нуля. Примером может служить измерение массы вещества на рычажных весах с уравновешиванием ее калиброванными грузами.

**Классификация измерительных приборов.**

Основная классификация предусматривает деление приборов по роду измеряемых величин. Условно приняты следующие наименования наиболее распространенных приборов, предназначенных для измерения.

***Автоматизация процесса регулирования, учета и контроля потребления энергоресурсов.***

**Использование:**

·промышленный сектор;

·жилищно-коммунальный сектор.

**Внедрение АСКУЭ обеспечивает:**

·общий контроль за расходованием энергоресурсов;

·контроль за своевременностью оплаты за потребленные энергоресурсы (не требуется доступ в квартиры!!!);

##### 33 Теоретические основы, предмет, цели и задачи охраны труда.

По составу и свойствам производственные опасности и вредности подразделяются на физические, химические, биологические и психофизиологические.

*Физические* опасности и вредности - это движущиеся машины и механизмы; незащищенные подвижные элементы производственного оборудования.

*Химические* опасности и вредности представляют собой различные химические элементы и их соединения, обладающие общетоксичными, раздражающими, сенсибилизирующими и канцерогенными свойствами.

К *биологическим* опасностям и вредностям относятся микро- и макроорганизмы (бактерии, вирусы, грибы, растения, животные). Их воздействие на человека может приводить к травмам и инфекционным заболеваниям.

Психофизиологические опасности и вредности включают в себя физические перегрузки, а также нервно-психические перегрузки, к которым относятся умственное перенапряжение, перенапряжение анализаторов, монотонность труда, эмоциональные перегрузки и др.

Таким образом, охрана труда определяется как система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включая правовые, социально-экономические, организационные, технические, психофизиологические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия, методы и средства.

Целью охраны труда является сокращение социально-экономических потерь, обусловленных условиями труда, а ее предметом – исследование состояния условий труда, оценка рисков производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, разработка и широкое использование, наряду с другими, экономических форм и принципов в управлении охраной труда.

##### 34 Правовые и организационные основы охраны труда.

*Основные принципы государственной политики в области ОТ:*

* приоритет жизни и здоровья работников по отношению к результатам производства, право работников на охрану труда
* полная ответственность нанимателей за обеспечение безопасных условий труда, внедрение экономического механизма обеспечения охраны труда

*Основные направления реализации государственной политики в области ОТ:*

* государственный контроль и надзор за соблюдением законодательства по ОТ
* разработка законов и других нормативных актов, по усилению безопасности труда
* учет современных достижений в области науки и техники для обеспечения безопасных условий труда
* использование экономических механизмов в управлении охраной труда. Как пример - такая налоговая политика, которая стимулирует создание безопасных условий труда
* сотрудничество с профсоюзами по ОТ, организация общественного контроля за ОТ, подготовка специалистов по ОТ
* организация государственной статистической отчетности по ОТ
* обеспечение социально-экономической защиты работающих. *Примеры: установление компенсаций за тяжелую работу, за работу с вредными или опасными условиями труда, компенсации пострадавшим от несчастных случаев на производстве*
* международное сотрудничество по вопроса ОТ: ратификация (принятие) конвенций Международной организации труда

**Государственное управление охраной труда реализуется:**

* на республиканском уровне: через правительство Республики Беларусь
* на отраслевом уровне: через отраслевые министерства
* на региональном уровне: через исполкомы и региональные администрации

**Правовая основа Охраны Труда**

Правовой основой ОТ является комплекс государственных мероприятий, закрепленных в виде законов и подзаконных актов с целью обеспечения безопасных условий труда, сокращении производственного травматизма, профзаболеваемости до приемлемого уровня.

##### 35 Нормативные документы по охране труда.

*Законодательные акты Республики Беларусь:*

* **Конституция РБ** 1994 года *(с изменениями и дополнениями, принятыми на республиканских референдумах 24 ноября 1996 г.\* и 17 октября 2004 г.);*
* **Трудовой кодекс РБ** в ред. 1999 г.;
* **Закон РБ «Об Охране труда»** 23 июня 2008 г. № 356-З
* **Закон РБ «Об основах государственного социального страхования»**
* **Закон РБ «О санитарно-эпидемиологическом благосостоянии населения»**
* **Закон РБ « О пожарной безопасности»**
* **Закон о предприятиях в РБ** (1990 г. с дополнениями и изменениями) и др.
* **Директива “О мерах по укреплению общественной безопасности и дисциплины”.**

***В трудовом кодексе*** регламентированы основные права и обязанности работников и нанимателей по обеспечению безопасности труда.

* Круг основных обязанностей нанимателя по обеспечению охраны труда очерчен  **ст. 55, ст. 226** и другими статьями **главы 16** ТК;
* право и гарантии права работника на охрану труда (**ст.222-223**);
* обязательное соцстрахование и право на компенсацию по условиям труда (**ст. 224-225)**

! Особенности охраны труда женщин, молодежи и инвалидов содержат **главы 19, 20 и 21 ТК.**

**Обязанности нанимателя в области ОТ:**

Наниматель обязан обеспечить охрану труда работников:

* безопасность, при эксплуатации оборудования и технологических процессов
* безопасность при использовании химических веществ
* эффективное использование средств коллективной защиты
* выдачу работникам спецодежды и спецобуви

##### 36 Оценка опасностей. Концепция риска. Методы определения риска. Основные направления минимизации рисков.

Имеется 4 методических подхода к определению риска:

1. Инженерный, опирающийся на статистику, расчет частот, вероятностный анализ безопасности, построение деревьев опасности.

2. Модельный - построение моделей воздействия вредных факторов на человека или группу людей.

3. Экспертный - опрос опытных специалистов.

4. Социологический - опрос населения.

**Основные направления минимизации рисков.**

**основные виды мероприятий:**

-законадательные

- организационные

- технические

- медико-профилактические(санатории, бесплатные бассеины и тренажорные залы и тп)

- экономические

законадательные:

- права и обязанности работающих и нанимателя в области от

- охрана труда женщин и молодежи

- разработка режимов труда и отдыха

- нормативные документы в области от а так же устанавливаются права на получения льгот и компенсаций и др.

организационные:

- обучение ОТ

-внедрение управления ОТ

- инструкции по от все это - внедрение системы управления охраны труда

- организация и создание кабинетов по ОТ

- организация контроля по соблюдению ОТ

технические:

- включают в себя автоматизацию и механизацию производства и технологий с помощью технических средств

- создание технических систем обеспечивающих организацию требоваемого освещения, поддержания параметров микроклимата в соответсви с нормами, удаления загрязненного воздуха, снижения шума и вибраций на рабочих местах, защита от вредных излучений

экономические:

- материальное стимулирование работ.

##### 37 Общие требования безопасности в области охраны труда. Требования безопасности при выполнении работ и при аварийных ситуациях.

*ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.*

* условия допуска к самостоятельной работе
* характеристика опасных и вредных факторов
* какая полагается спецодежда и СИЗ
* требования по обеспечению пожаробезопасности

*ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ   ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ.*

* способы безопасного выполнения работ
* требования безопасности при работе с материалами, оборудованием
* правила работы с тарой, транспортными средствами, подъемными механизмами
* основные виды отклонений от нормального технологического режима и методы их устранения

*ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.*

* ситуации, которые могут привести к аварии
* действия при аварии
* оказание первой медицинской помощи потерпевшему

##### 38 Виды ответственности за нарушения законодательства по охране труда.

Статья 465 ТК. Ответственность за несоблюдение законодательства о труде

За нарушение законодательных и других нормативно-правовых актов по ОТ наниматели (работники) несут установленную законодательством ответственность:

* Дисциплинарную – замечание, выговор. Строгий выговор, увольнение (ст. 198-204 ТК)
* Административную – штраф в соответствии с КоАП.

Для граждан 1-10 базовых величин, для должностных лиц 1-50 б.в.

*Не позднее 2-х месяцев со дня проступка.*

* Материальную – возмещение ущерба.

Может быть коллективная и индивидуальная.

* Уголовную – исправительные работы, штраф, общественное порицание, освобождение от занимаемой должности, лишение свободы сроком от 1 до 7 лет.

##### 39 Пожарная безопасность. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

*Пожарная безопасность* определяется как состояние объекта, при котором максимально исключается возможность пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных факторов пожара и обеспечивается защита материальных ценностей.

Таким образом, пожарная безопасность обеспечивается комплексом мероприятий, предотвращающих возникновение пожара и системой пожарной защиты, обеспечивающей успешную борьбу с возникшим пожаром или последствиями взрыва.

Профилактические меры по предотвращению пожаров условно можно разделить на *организационные*, *эксплуатационные*, *технические* и *режимные*.

*Организационные* мероприятия по обеспечению пожарной безопасности включают в себя:

- организацию обеспечения персонала и граждан правилами пожарной безопасности;

- разработку норм и правил по пожарной безопасности, инструкций о порядке работы с пожароопасными веществами и материалами, поведении людей при возникновении пожара и др.

*Эксплуатационные* мероприятия предусматривают соответствующую эксплуатацию оборудования, содержание зданий и территорий.

*Технические* меры заключаются в соблюдении противопожарных норм при сооружении зданий, устройстве отопления и вентиляции, выборе и монтаже оборудования, устройстве грозозащиты и защиты от статического электричества.

*Режимные* мероприятия направлены на ограничение или запрещение разведения огня, производства электро- и газосварочных работ, а также курение в неустановленных местах и др.

##### 40 Система пожарной защиты. Комплекс профилактических мер по предотвращению пожара.

**Система предотвращения пожара** - комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на исключение возможности возникновения пожара.

**Предотвращение пожара достигается комплексом профилактических мер:**

исключение образование горючей среды, источников зажигания,

поддержание температуры горючей среды ниже максимально допустимой до горючести

поддержание давления в горючей среде ниже максимально допустимого до горючести и др.

**Профилактические меры по предотвращению пожаров:**

Организационные мероприятия: организация обучения персонала и граждан правилам пожарной безопасности;

разработка норм и правил по пожарной безопасности, инструкций о порядке работы с пожароопасными веществами и материалами, поведении людей при возникновении пожара и др.

Эксплуатационные мероприятия предусматривают соответствующую эксплуатацию оборудования, содержание зданий и территорий.

Режимные мероприятия направлены на ограничение или запрещение разведения огня, производства электро- и газосварочных работ, а также курения в неустановленных местах и др.

**Система пожарной защиты** - комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него.

**Пожарная защита обеспечивается рядом мероприятий:**

применение негорючих и трудногорючих веществ и материалов; ограничение количества горючих веществ; предотвращение распространения пожара за пределы очага; применение конструкций объектов с регламентированными пределами огнестойкости и горючести; создание условий для эвакуации людей;

применение средств защиты людей и системы противодымной защиты;

применение средств пожарной сигнализации и средств извещения о пожаре; организация пожарной охраны объекта и др.

##### 41 Горение. Опасные факторы пожара.

*Горение* - физ-хим процесс взаимодействия горючего вещества и окислителя, который сопровождается выделением тепла, излучением света, продуктов горения.

Условиями для возникновения и протекания горения требуется наличие трех факторов:

* горючего вещества,
* окислителя (обычно кислород воздуха);
* источника воспламенения.

Горючее вещество и окислитель (кислород воздуха) должны на­ходиться в определенных количественных соотношениях, а источ­ник зажигания иметь необходимый запас тепловой энергии. Горе­ние дифференцируется по следующим признакам.

*Опасные факторы пожара*:

* непосредственное воздействие огня
* высокая t и теплоизлучение
* газовая среда
* задымленность и загазованность помещения

##### 42 Взрывопожароопасные свойства веществ. Категории производств по взрывопожароопасности.

Взрывопожароопасность веществ зависит от их агрегат­ного состояния (газообразные, жидкие, твердые), физико-хими­ческих свойств, условий хранения и применения.

**Паровоздушные смеси, также как и газовоздушные**, явля­ются взрывоопасными. Их взрывоопасность характеризуется па­раметрами, определяющими взрывоопасность газовоздушных сме­сей, — энергией зажигания, температурой горения, нормальной скоростью распространения пламени и др.

Пожарная опасность **твердых горючих веществ** и материа­лов характеризуется теплотворной способностью 1 кг вещества, температурами горения, самовоспламенения и воспламенения, скоростью выгорания и распространения горения по поверхности материалов.

Пожаро- и взрывоопасные свойства **пылей** определяются концентрациями пылевоздушной смеси, наличия источника за­жигания с достаточной тепловой энергией, размера пылинок и др.

В зависимости от значения нижнего концентрационного предела воспламенения пыли подразделяются на:

* взрывоопасные – относятся пыли с нижним концентрационным пределом воспламенения до 65 г/м3 (пыль се­ры, сахара, муки),
* пожароопасные – пыли с нижним пределом воспламенения выше 65 г/м3 (табачная и древесная пыль).

Пожарную опасность веществ и материалов характеризуют и такие свойства как склонность некоторых веществ и материалов к электризации и самовозгоранию при соприкосновении с возду­хом (фосфор, сернистые металлы и др.), водой (натрий, калий, карбид кальция и др.) и друг с другом (метан + хлор, азотная ки­слота + древесные опилки и т.д.).

Пожарная опасность **негорючих веществ и материалов** опре­деляется температурой, при которой они обрабатываются, воз­можностью выделения искр, пламени, лучистого тепла, а также потерей несущей способности и разрушением.

****

##### 43 Меры по обеспечению пожарной защиты зданий и сооружений. Средства и методы пожаротушения.

**Пожарная безопасность зданий и сооружений** в значительной мере определяется возгораемостью строительных материалов и конструкций, размерами зданий, их расположением, а также огнестойкостью.

По возгораемости строительные конструкции подразделяются на: негорючие, трудногорючие, горючие.

К числу основных характеристик строительных конструк­ций относится огнестойкость и размеры распространения по строительным конструкциям огня.

**К основным методам тушения загораний относятся следующие:**

* охлаждение поверхности горения;
* изоляция горючего вещества от зоны горения;
* понижение концентрации кислорода в зоне горения;
* замедление или полное прекращение реакции горения химическим пу­тем (ингибирование);
* подавление горения взрывом.

Для тушения жидких, твердых и газообразных веществ, особенно в закрытых помещениях и в условиях открытого горения на небольших площадях применяется водяной пар.

Для тушения пожаров широко используются газы: углекис­лый газ, азот, газы или легкоиспаряющиеся жидкости на основе галоидированных углеводородов и др.

Широкое применение для тушения ЛВЖ, ГЖ и твердых го­рючих веществ и материалов получили химические и воздушно-механические пены; порошковые составы на основе карбонатов и бикарбонатов натрия и калия. Они являются единственным средством тушения щелоч­ных металлов и металлоорганических соединений (кроме песка, земли и флюсов).

Для тушения небольших горящих поверхностей применяют­ся различного рода покрывала (асбестовые полотна, брезент, кошма и др.), а также сухой, чистый и просеянный песок. При забрасывании ими горящего предмета происходит поглощение теп­ла и изоляция горящей поверхности от кислорода воздуха.

##### 44 Освещение как производственный фактор. Количественные и качественные характеристики освещенности.

***Свет***(видимое излучение) представляет собой излучение, непосредственно вызывающее зрительное ощущение. По своей природе это электромагнитные волны длиной от 380 до 760 нм (I нм = 10-9м). Максимальная чувствительность в дневное время суток в зеленой части спектра (длина волны – 470-550 нм).

Свет является естественным условием жизнедеятельности человека. Он оказывает положительное влияние на эмоциональное состояние человека, воздействует на обмен веществ, сердечно - сосудистую, нервно - психическую системы. Он является важным стимулятором не только зрительного анализатора, но и организма в целом.

Рациональное производственное освещение является важнейшим показателем гигиены труда и предназначено для:

* оказания положительного психофизиологического воздействия на работающих;
* повышения безопасности труда и снижения профессиональных заболеваний;
* повышения производительности труда.
* улучшения условий зрительной работы и снижения утомления;

При недостаточной освещенности состояние зрительных функций находится на низком исходном уровне, повышается утомление зрения, возрастает опасность травмы.

##### 45 Понятие гигиены труда и производственной санитарии.

*Гигиена труда* – наука, изучающая воздействие окружающей производственной среды, характера трудовой деятельности на организм работающего. Особое внимание уделяется санитарным условиям уда, состоянию здоровья людей на производстве.

*Производственная санитария* – система организационных гигиенических и санитарно-технических мероприятий и технических средств, предотвращающих воздействие на работающих вредных производственных факторов.

##### 46 Нормирование и гигиеническая оценка воздушной среды производственных помещений.

**Параметры воздушной среды:**

* температура воздуха *tв*, С;
* относительная влажность воздуха , %;
* подвижность воздуха *V*, м/с;
* барометрическое давление, мм рт.ст.;
* интенсивность теплового излучения *p*, Вт/кв.м (ккал/кв.м ч).

**Гигиеническая оценка загрязненности воздушной среды**

Гигиеническая оценка степени загрязнения воздушной среды вредными веществами производится сопоставлением фактической их концентрации (Сфакт) в рабочей воздушной зоне (или в зоне дыхания) с предельно допустимой концентрацией (ПДК РЗ), установленной нормативной документацией.

Предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны (ПДКрз) - такая концентрация, которая при ежедневной работе в течение 8 часов или другой продолжительности, но не более 40 часов в неделю, в течение всего рабочего стажа не может вызвать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследований в процессе работы или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

##### 47 Основные способы и средства оздоровления воздушной среды на производстве.

Наибольший эффект в защите воздушной среды от загрязнения может быть достигнут при сочетании следующих мероприятий:

* совершенствование технологических процессов;
* внедрение комплексной механизации и автоматизации производственных процессов;
* замена вредных веществ в производстве на безвредные или менее вредные;
* гигиеническая стандартизация химического сырья и продукции;
* эффективная вентиляция производственных помещений и др.

##### 48 Виды и системы освещения. Источники света. Преимущества и недостатки люминесцентных ламп и ламп накаливания.

Производственное освещение рабочих мест может быть естественным, искусственным и совмещенным.

*Естественное* освещение может осуществляться через окна (боковое освещение), через световые фонари в крыше (верхнее) или через фонари и окна одновременно (комбинированное).

Естественное освещение обеспечивает зрительный контакт с внешней средой, устраняет монотонность световой обстановки, вызывающую утомление центральной нервной системы. центральной нервной системы. Однако, оно переменно в течение суток, зависит от климатических и сезонных условий.

От этих недостатков свободно *искусственное* освещение, т.е. освещение с помощью электрических ламп. На некоторых предприятиях применяются *совмещенное* освещение, когда недостаточное естественное освещение дополняется искусственным.

По функциональному назначению производственное искусственное освещение подразделяется на рабочее, дежурное, аварийное, эвакуационное и охранное.

*Рабочее* освещение предназначено для создания необходимых условий работы и нормальной эксплуатации зданий или территории.

*Дежурное* освещение включается во вне рабочего времени.

Аварийное освещение применяется в тех случаях, когда отключение рабочего освещения может привести к длительному нарушению технологического процесса, пожару, взрыву. При аварийном освещении часть светильников общего освещения питаются током от автономного источника и при отключении основной сети продолжают работать. Освещенность в этом случае должна составлять не менее. 5 % от нормы рабочего освещения, но не менее 5 лк при газоразрядных лампах и 2 лк при лампах накаливания.

*Эвакуационное* освещение устраивается в местах основных путей и проходов, где существует опасность травматизма. Оно должно обеспечивать освещенность внутри зданий не менее 0,5лк, вне их- 0,2лк.

*Охранное* освещение размещается вдоль границ территорий, охраняемых в ночное время. Освещенность - 0,5 лк.

По устройству искусственное освещение бывает двух систем: общего или комбинированного освещения.

При *общем освещении* светильники размещаются в верхней зоне равномерно или применительно к расположению оборудования. Если светильники концентрируют световой поток непосредственно на рабочие места, то такое освещение называется местным.

При дополнении общего освещения местным образуется комбинированное освещение.

В качестве источников света в современных осветительных установках применяют лампы накаливания, галогенные и газоразрядные.

В лампах накаливания свечение возникает в результате нагрева вольфрамовой нити до высоких температур. Световая отдача таких ламп не велика (не более 20 лм/Вт) и срок их службы ограничен (1000 ч). Лампа накаливания излучает свет красных и желтых тонов, что затрудняет цветоразличение. Их рекомендуется использовать в тех случаях, когда искусственный свет требуется лишь изредка, или, когда использование других источников света невозможно или нецелесообразно. При грубых работах, а также для местного освещения**.**

Галогенные лампы накаливания наряду с вольфрамовой нитью содержат в трубке пары того или иного галогена (например, иода), который повышает температуру накала нити и практически исключает испарение. Они обладают более высокой светоотдачей (22 лм/Вт) и продолжительностью срока службы - 3000 ч.

Газоразрядные лампы**(люминесцентные)** излучают свет благодаря электрическим разрядам в газах, парах или их смесях. На внутреннюю поверхность колбы наносится слой светящегося вещества - люминофора, трансформирующего электрические, разряды в видимый свет.

##### 49 Нормирование производственного освещения в зависимости от точности зрительной работы, яркости фона, контраста объекта и фона, системы освещения.

***Точность зрительной работы*** характеризуется минимальным размером объекта различения. Объект различения - это элемент рассматриваемого объекта минимального размера, который нужно узнавать и различать. По степени точности все зрительные работы делятся на восемь разрядов.

***Фон*** - это поверхность, прилегающая непосредственно к объекту различения, на которой он рассматривается, характеризуется коэффициентом отражения *р.*

при р > 0,4 фон считается светлым , при 0,2 < *р < 0*,4 - средним , при *р <* 0,2 - темным.

***Контраст объекта*** *с фоном* к характеризуется соотношением яркостей рассматриваемого объекта и фона.

при к >0,5 контраст считается большим, при к < 0,2 - малым

**Для искусственного освещения** нормируемым параметром является освещенность Е (лк). Для оценки измеряется освещенность люксметром в контрольной точке и сравнивается с нормативной.

Необходимый уровень освещенности тем выше, чем темнее фон, меньше объект различения и контраст объекта с фоном.

Основной величиной для расчета и нормирования **естественного освещения** является коэффициент естественной освещенности (KЕO). Он определяется отношением (в *%)* освещенности в данной точке внутри помещения Евн к одновременно измеряемой наружной горизонтальной освещенности, создаваемой светом открытого небосвода Енар.

КЕО показывает, какую часть наружной освещенности составляет освещенность в определенной точке внутри помещения.

Совмещенное освещение оценивается также, как и естественное – Коэффициентом Естественной Освещенности. При отключении источников искусственного света.

##### 50 Микроклимат производственного помещения. Основные параметры микроклимата.

**Микроклимат производственных помещений -** это совокупность метеорологических параметров внутренней среды этих помещений, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье работников.

Микроклимат в производственных помещенияхформируется под влиянием следующих факторов:

· теплообразования при работе электрического оборудования;

· наличия источников теплообразования (работающего персонала);

· теплопоступлений от солнечной радиации;

· наличия источников теплообразования (работающего персонала);

· кратности воздухообмена в помещении;

· теплопередачи через ограждающие конструкции;

· температуры поверхностей оборудования и ограждающих конструкций.

**ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МИКРОКЛИМАТА:**

Температура Воздуха; T, oC, (термометр)

Относительная Влажность; В, % (психрометр)

**Относительная влажность**  (В) - представляет собой отношение абсолютной к максимальной влажности при данной температуре, выраженное в процентах.

В = ( А / М )\*100, %

где А - абсолютная влажность это масса водяных паров, содержащихся в данный момент в определенном объеме воздуха.

М - максимальная влажность - это максимально возможное содержание водяных паров в воздухе при данной температуре (состояние насыщения).

Скорость Движения Воздуха; U, м/с (анемометр)

**Скорость движения (подвижность) воздуха -** вектор усредненной скорости перемещения воздушных потоков, измеряемый в м/с.

Интенсивность Теплового Облучения От Нагревательных Поверхностей; I, Вт/м2 (актинометр)

##### 51 Нормирование микроклимата. Способы и средства нормализации микроклимата.

Гигиенический норматив “Показатели микроклимата производственных и офисных помещений”, утвержденный постановлением Министерства здравоохранения РБ от 30 апреля 2013

Нормируемыми параметрами микроклимата в производственных помещениях являются:

температура воздуха

относительная влажность воздуха

скорость движения воздуха

температура поверхностей помещения

интенсивность теплового облучения

**Способы и средства нормализации микроклимата:**

**-**совершенствование технологических процессов, создание герметичности аппаратуры и коммуникаций, применение электрооборудования для пылящих веществ и материалов

-рациональное размещение технологического оборудования

- замена вредных веществ в производстве на безвредные или менее вредные

- гигиеническая стандартизация химического сырья и продукции

- отопление помещение - это искусственный обогрев помещений с целью возмещения в них теплопотерь и поддержания на заданном уровне температуры, отвечающей условиям теплового комфорта и требованиям технологического процесса

- кондиционирование воздуха - это автоматическое создание и поддержание в закрытых помещениях заданных условий микроклимата, таких как температуры, влажности, скорости движения воздушного потока.

-вентиляция - система устройств, обеспечивающих на рабочих местах микроклимат и чистоту воздушной среды в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями.

##### 52 Вентиляция и кондиционирование. Виды производственной вентиляции.

- **кондиционирование воздуха** - это автоматическое создание и поддержание в закрытых помещениях заданных условий микроклимата, таких как температуры, влажности, скорости движения воздушного потока.

-**вентиляция**(должна быть пожаробезопасной, не создавать повышенного шума) - система устройств, обеспечивающих на рабочих местах микроклимат и чистоту воздушной среды в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями.

Вентиляция - по способы организации - естественная, комбинированная, механическая

**Естественная** вентиляция:

-*Неорганизованная* - воздух подается в помещение и удаляется из него за счет инфильтрации через неплотности наружных ограждений

-*Организованная* - устройства, позволяющие регулировать направление воздушных потоков и величину воздухообмена в здании, как например, вытяжные каналы, шахты, форточки.

**Механическая** вентиляция

-для подачи свежего воздуха - *приточная*

-для удаления воздуха из помещения - *вытяжная*

-обеспечивающая приток воздуха в помещение и одновременно его удаление из помещения - *приточно-вытяжная*

Вентиляция - по месту действия - общеобменная, местная-приточная, местная вытяжная

-**общеобменная** - осуществляет циркуляцию воздуха, а именно подачу и вытяжку воздуха во всем помещении

-**местная-приточная** - в локальных местах, с применением воздушного душирования и воздушно-тепловых завес

-**местная-вытяжная** - создает требуемые условия только в местах нахождения людей и конструктивно может быть выполнена в виде вытяжных зонтов или шкафов

**Воздушное душирование** - это струя воздуха, направленная на ограниченное рабочее место или непосредственно на рабочего. Эффективно при значительном тепловом излучении или при открытых производственных процессах.

**Вытяжные шкафы** - широкое применение при термической и гальванической обработке металлов, окраске, расфасовке сыпучих веществ.

##### 53 Условия труда. Классификация факторов, влияющих на условия безопасности труда.

*Условия труда* – это совокупность факторов производственной среды, оказывающих влияние на работоспособность и здоровье человека.  
 **Производственные факторы:**  
 *Технические факторы* отражают уровень автоматизации и ме­ханизации производственных процессов

*Эргономические факторы* характеризуют установление соответствия скоростных, энергетических, зрительных и других физиологических возможностей человека в рассматриваемом технологическом процессе;

*Эстетические факторы* отображают соответствие эстетических потребностей человека и реализуемых в художественно-конструкторских решениях рабочих мест (орудий труда) и производственной среды.

*Санитарно-гигиенические факторы* показывают состояние производственной санитарии на рабочих местах (качество воздушной среды, уровень вредных веществ и излучений, шума, вибраций, состояние освещения и др.). Они должны соответствовать требованиям ГОСТов, ССБТ и т.д.

*Организационные факторы* характеризуют режим труда и от­дыха на предприятии; дисциплину и форму организации труда, обес­печенность рабочих спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты;

*Психофизиологические факторы* отражают напряженность и тя­жесть труда, морально-психологический климат в коллективе, взаимо­отношения работающих друг с другом и др.

*Социально-бытовые факторы* включают общую культуру про­изводства, порядок и чистоту на рабочих местах, озеленение территории, обеспеченность санитарно-бытовыми помещениями, столовыми, медпунктами, и др.

*Природно-климатические факторы* — это географические и метеорологические особенности местности (температура, влажность, ионизация и подвижность воздуха, атмосферное давление и др.).

*Экономические факторы* включают в себя повышение техниче­ской вооруженности труда: наиболее полное использование оборудо­вания, рациональную организацию рабочего места, выбор оптимальной технологии.

##### 54 Опасные и вредные факторы производственной среды. Классификация опасных и вредных производственных факторов.

*Опасный производственный фактор* — такой фактор, воздей­ствие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья.

*Вредным производственным фактором* называется такой фак­тор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности.

*Физические факторы* — движущиеся машины и механизмы, острые кромки, высокое расположение рабочего места от уровня земли (пола), падающие с высоты или отлетающие предметы, повы­шенный уровень вредных аэрозолей, газов; ионизирующих и других излучений; напряжения в электрической цепи; напряженности маг­нитного и электромагнитного полей, статического электричества; шума, вибраций, повышенная или пониженная температура, подвижность, влажность, ионизация воздуха, атмосферное давление, отсутствие или недостаток естественного света, пульсация светового потока, повышен­ная контрастность, прямая или отраженная блесткость.

*Биологические факторы* включают различные биологические объекты: патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты, грибы), а также макроорганизмы (растения и животные).

*Психофизиологические факторы* — физические перегрузки (статические и динамические) и нервно-психические (умственное пе­ренапряжение, монотонность труда, эмоциональные перегрузки).

*Химические факторы —* токсические вещества различного аг­регатного состояния: дихлорэтан, ацетон, бензол, ксилол, толуол и другие растворители; метан, углекислый газ, ацетилен, другие газы; лаки, краски, эмали; лекарственные средства; бытовые химикаты и многие другие химические вещества.

##### 55 Понятие травмы и профессионального заболевания. Причины производственного травматизма и заболеваний.

***Травмами* называют** повреждение тканей организма и нарушение его функций при несчастных случаях, т.е. при воздействии на работающих опасных производственных факторов: механических (ушиб, порез, перелом, вывих и др.), термических (ожог, обморожение), химических (химический ожог), электрических (ожог, металлизация кожи, электрический удар и др.), психологических (нервный стресс, испуг и др.)

***Профессиональное заболевание*** — это любое заболевание, появившееся в результате воздействия производственных факторов, влияющих на рабочего в ходе трудовой деятельности.

Причины производственного травматизма и заболеваний можно по­делить на следующие группы: технические, организационные, санитарно-гигиенические, психофизиологические, субъективные и экономические.

*Техническими причинами* могут быть конструктивные недостатки машин, механизмов, инструментов, приспособлений или их неисправность.

*Организационные причины* — несвоевременное или некачест­венное проведение инструктажей и обучения по охране труда рабо­тающих, отсутствие инструкций по охране труда.

*Санитарно-гигиенический причины*— неблагоприятные природно-климатические условия или микроклимат в помещениях, по­вышенное содержание в воздухе вредных веществ, высокий уровень шума и др.

*Психофизиологические причины*— монотонность, высокая на­пряженность труда, несоответствие анатомо-физиологических и пси­хологических особенностей организма условиям труда, усталость, не­удовлетворительная психологическая обстановка в коллективе и др.

*Субъективные причины*—это личная недисциплинированность работника, невыполнение инструкций по охране труда, нахождение в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, в болезнен­ном состоянии и др.

*Экономическими причинами* могут быть стремление работающих обеспечить высокую выработку и заработную плату при пренебрежи­тельном отношении к вопросам охраны труда, недостаточное выделе­ние средств на мероприятия по улучшению условий труда и др.

*Несчастный случай (травма, заболевание)* может быть вызван ка­кой-то одной, но чаще несколькими связанными или не связанными ме­жду собой причинами, создающими опасную ситуацию на рабочем месте. Опасная ситуация включает в себя опасные условия и опасные действия.

*Опасные условия* — состояние производственной среды, не соот­ветствующее установленным нормам.

*Опасное* действие — неправильное, непрофессиональное дейст­вие работника, являющееся следствием не обученности, неумения, нежелания, неспособности, а в отдельных случаях — невозможности работающего правильно оценивать производственную обстановку и выполнять все требования норм и правил охраны труда.

**Причины профзаболеваний**

Физические факторы такие как вибрация, ультразвук, электромагнитное и ионизирующее излучение, высоко- и низкотемпературные воздействия являются первопричиной таких профболезней, как вибрационная болезнь, вегетативный полиневрит.  
 Химические факторы: приводят к отравлениям и дерматитам. Пыльные производства индуцируют болезни дыхательной системы и поражения слизистых оболочек.  
 Физическая усталость и перенапряжение – это причины патологий опорно-двигательного аппарата, неврозов, артрозов и невралгий. Переутомление может привести к патологиям глаз, голосовых связок, привести к возникновению судорог и спазмов.  
 Биологические факторы – источник риска заражения вирусными, бактериальными, паразитарными инфекциями.  
 Психологические факторы влияют на представителей любой профессии. В результате постоянного психического напряжения возможны депрессии и нервные срывы.

##### 56 Профилактика травматизма и профессиональных заболеваний.

Мероприятия по улучшению условий труда можно разделить на: законодательные, организационные, технические, медико-профилак­тические и экономические.

*Законодательные мероприятия* определяют права и обязанно­сти работающих в области охраны труда, режим их труда и отдыха, охрану труда женщин и молодежи, санитарные нормы на предельное содержание в рабочей зоне вредных веществ, возмещение ущерба по­страдавшим, их пенсионное обеспечение, льготы и др.

*Организационные мероприятия* предусматривают внедрение системы управления охраной труда, обучение работающих, обеспече­ние их инструкциями, создание кабинетов по охране труда, организа­цию контроля за соблюдением требований охраны труда и т.д.

*Технические мероприятия* предусматривают:

— разработку и внедрение комплексной механизации и автома­тизации тяжелых, вредных и монотонных работ; создание безопасной техники и технологии; установку предохранительных, сигнализи­рующих, блокировочных устройств;

— технические решения по нормализации воздушной среды, производственного освещения; предупреждению образования и уда­ления из рабочей зоны вредных веществ; снижению шума, вибраций, защите от вредных излучений;

— создание изолирующих кабин для операторов, работающих во вредных условиях, или дистанционного управления; разработку и изготовление коллективных и индивидуальных средств защиты и др.

*Медико-профилактические мероприятия* включают:

* предварительные и периодические медицинские осмотры ра­ботающих в опасных, вредных и тяжелых условиях труда;
* обеспечение их лечебно-профилактическим питанием;
* проведение производственной гимнастики; ультрафиолетово­го и бактерицидного облучения;
* применение хвойных, соляно-хвойных ванн, массажа и т.п.

*Экономические мероприятия* включают материальное стимули­рование работ по предупреждению травматизма и улучшению усло­вий труда, более рациональное распределение средств, выделяемых на охрану труда.

##### 57 Понятие производственного шума. Характеристики шума и их физический смысл. Классификация производственного шума.

**Производственным шумом** называется шум на рабочих местах, на участках или на территориях предприятий, который возникает во время производственного процесса при работе машин, оборудования, инструментов.

Шумы **по частотной характеристик**е подразделяются на низкочастотные -максимум звукового давления в диапазоне частот ниже 400Гц, среднечастотные – в диапазоне частот от 400 до 1000 Гц. и высокочастотные - свыше 1000 Гц.  
 **По характеру спектра** шум подразделяется на широкополосный с непрерывным спектром шириной более одной октавы и тональный, в спектре которого имеются выраженные дискретные тона.  
 **По временным характеристикам** шум подразделяется на постоянный и непостоянный, который в свою очередь подразделяется на колеблющийся во времени, прерывистый и импульсный.  
 Постоянным считается шум, уровень которого за восьмичасовой рабочий день изменяется во времени не более чем на 5 дБА, непостоянным – более чем на 5 дБА.

Характер производственного шума зависит от вида его источников.  
 **Механический шум** возникает в результате работы различных механизмов, а так же одиночных или периодических ударов сочленения деталей сборочных единиц или конструкций в целом.  
 **Аэродинамический шум** образуется при движении воздуха по трубопроводам, вентиляционным системам.  
 **Шум электромагнитного происхождения** возникает вследствие колебаний элементов электромеханических устройств (трансформатора.).  
 **Гидродинамический шум** возникает вследствие процессов, возникающих в жидкостях (гидравлические удары, турбулентность потока и т.д.).

##### 58 Шумовое загрязнение окружающей среды. Воздействие шума на организм человека.

**Шумовое загрязнение** — это раздражающий шум антропогенного характера, превышающий естественный уровень природного шумового фона. Это любой нежелательный для человека звук или сочетание звуков разной интенсивности, которое способно оказать на организм человека нежелательное воздействие и мешает его жизнедеятельности.

Следствием вредного действия производственного шума на организм могут быть профессиональные заболевания, повышение общей заболеваемости, повышенная утомляемость и  снижение работоспособности, повышение степени риска производственных травм и несчастных случаев, связанных снижением восприятия предупредительных сигналов, нарушение слухового контроля функционирования технологического оборудования, снижение производительности труда.  
 При постоянном воздействии шума на работающих у них часто возникает нарушение сна в виде бессонницы, нарушение зрения, вкусовых ощущений, расстройство сердечно-сосудистой(неприятные ощущения в области сердца в виде покалываний, сердцебиения, возникающие при нервно-эмоциональном напряжении), центральной нервной системы (головная боль, чувство тяжести и шума в голове, головокружение при перемене положения тела, повышенная раздражительность, быстрая утомляемость), органов пищеварения и.т.д.

##### 59 Мероприятия защиты от шумового воздействия.

Для снижения шума в производственных помещениях применяют различные методы: уменьшение уровня шума в источнике его возникновения, ослабление шума на пути его распространения с помощью звукоизоляции и звукопоглощения, установка глушителей шума,рациональное размещение оборудования, применение средств индивидуальной защиты.

Для уменьшения механического шума необходимо своевременно проводить ремонт оборудования, заменять ударные процессы на безударные, шире применять принудительное смазывание трущихся поверхностей, применять балансировку вращающихся частей. Значительное снижение шума достигается при замене подшипников качения на подшипники скольжения (шум снижается на 10…15 дБ), зубчатых и цепных передач - клиноременными и зубчато ременными передачами, металлических деталей - деталями из пластмасс.

Снижения аэродинамического шума, источником которого являются пневматические машины и двигатели, компрессоры, турбовоздуходувки вентиляторы, эжекторы и т. п., можно добиться уменьшением скорости газового потока, улучшением аэродинамики конструкции, звукоизоляцией и установкой глушителей. Электромагнитные шумы можно уменьшить конструктивными изменениями в электрических машинах, технологическим совершенствованием трансформаторов.

Широкое применение получили методы снижения шума на пути его распространения посредством установки звукоизолирующих и звукопоглощающих преград в виде экранов, перегородок, кожухов, кабин и др.

##### 60 Гигиеническая оценка шума. Нормирование шума.

При оценке воздействия шума на человека весь частотный диапазон разбивают на ряд октавных полос, в каждой из которых верхняя граница fв в два раза превышает нижнюю fн.

Указанные полосы стандартизованы и определены ГОСТ 12.1.003-83, а их среднегеометрические частоты составляют следующий ряд: 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц.

Согласно СанПиН от 16.11.2011 № 115 "Шум на рабочих местах, в транспортных средствах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки" нормирование шума производится двумя методами:

1. По предельному спектру шума.

2. По уровню звука, контролируемому шумомером со специальной корректировочной частотной характеристикой, т.н. шкалой «А», что отражается в единицах измерения уровня – дБА.

*Первый метод* нормирования является основным для постоянных шумов. В соответствии с ним, устанавливаются допустимые уровни звукового давления в перечисленных выше октавных полосах. Совокупность этих уровней называется *предельным спектром.*

Контроль уровней шума производится при этом *шумомерами* с линейной характеристикой чувствительности (шкала "С").

Предельно допустимый уровень (далее – ПДУ) шума – уровень шума, который при ежедневной (кроме выходных дней) работе, но не более 40 часов в неделю в течение всей трудовой деятельности, не должен вызывать заболеваний или отклонений в состоянии здоровья человека

*Второй метод* используется для ориентировочной оценки непостоянного шума и постоянных шумов, спектр которых неизвестен.

Контроль уровня шума выполняется в этом случае при включении корректирующей характеристики шумомера (шкала "А"), при которой чувствительность всего шумоизмерительного тракта соответствует средней чувствительности органа слуха человека на различных частотах спектра.

##### 61 Принципы, методы и средства борьбы с производственным шумом.

**«ССБТ Средства и методы защиты от шума. Классификация»**

**С шумом можно бороться с помощью:**

1. Методов снижения шума в источнике

2. Методов снижения шума на пути распространения

3. СИЗов от шума

**Меры борьбы с шумом:**

**1. Архитектурно-планировочные меры:** районирование и зонирование жилых территорий и объектов с учетом интенсивности источников шума; использование рельефа местности, специальных искусственных экранов-выемок, насыпей, экранов-стенок, экранов-зданий жилого и нежилого типа, озеленения; использование территориальных разрывов между источниками шума и жилой застройкой

**2. Строительно-акустические методы:** планировка помещений; использование звукопоглощающих конструкций (стен, перекрытий, окон); снижение шума санитарно-технического оборудования и др.

**3. Административные меры** заключаются в регламентировании работ промышленных объектов, отдельных агрегатов, машин и оборудования, особой организации движения транспорта и т.п.

**Средства индивидуальной защиты от шума**

При таких производственных процессах как клепка, обрубка, штамповка, зачистка, испытание двигателей внутреннего сгорания СИЗы являются основными мерами, предотвращающими заболевание рабочих. К СИЗам относятся: вкладыши, наушники, шлемы.

**Вкладыши** представляют собой мягкие тампоны из ультратонкого волокна, пропитанные воском или жесткий эбонит, резина в форме конуса, вставляемые в слуховой канал. Это самые дешевые средства защиты от шума, на малоэффективные 5-20 дБ.

**Наушники** плотно облегают ушную раковину и удерживаются дугообразной пружиной. Наибольшее поглощение на высоких частотах.

**Шлемы** применяются, когда вкладыши и наушники не обеспечивают необходимой защиты (более 120 дБ).

##### 

##### 62 Понятие радиоактивности. Естественные и искусственные источники радиоактивности.

**Радиоактивность–** это способность ряда химических элементов самопроизвольно распадаться и испускать невидимые излучения.

*За единицу радиоактивности* принимается количество радиоактивных превращений (распадов) в единицу времени.

Единица, характеризующая 1 распад радионуклида в 1 сек., была названа в честь французского физика А. Беккереля - Беккерелем (Бк).

*!Радиоактивность сопровождается ионизирующим излучением*.

Радиоактивность складывается из двух составляющих: природного и техногенного.

Источники **природного** радиационного фона:

- космическое излучение (зависит от географической широты и высоты над уровнем моря(на Северном и Южном полюсах облучение сильнее))

- земная радиация (радиоактивные вещества, содержащиеся в земной коре, продуктах питания, воде, атмосферном воздухе, организме человека)

**Искусственными** источниками являются:

• переработка полезных ископаемых;

• атомная энергетика и ядерные отходы, в том числе радиационные аварии;

• облучение в медицинских целях;

• видео-терминальная техника;

• испытания ядерного оружия;

• промышленные технологии, научное оборудование, использующее радиоактивные вещества.

***!На долю искусственных источников радиоактивности приходится около 30% суммарной годовой дозы, получаемой человеком.***

##### 

##### 63 Понятие ионизирующего излучения. Виды ионизирующих излучений и их характеристика.

**Ионизирующее излучение** - излучение (электромагнитное, корпускулярное), которое при взаимодействии с веществом непосредственно или косвенно вызывает ионизацию и возбуждение его атомов и молекул.

**Виды ионизирующего излучения:**

1. Альфа-излучение – поглощается даже листом бумаги

2. Бета-излучение на 50% задерживается одеждой

3. Гамма-излучение наиболее опасно, защитить от него может только толстый слой металла или бетона

**Альфа-излучение** - проникающая способность - очень мала.

В воздухе лучи проходят путь около 2-9 см, в биологической ткани – 0,02-0,06 мм; наибольшая опасность для людей представляется при попадании альфа-частиц внутрь организма с продуктами питания, водой и воздухом (практически из организма не выводятся).

**Бета-излучение** – проникающая способность - значительно больше, чем у альфа-частиц. Могут пройти в воздухе до 15 м, в воде и биологической ткани – до 12 мм, и алюминии – до 5 мм. В биологической ткани вызывают ионизацию атомов, что приводит к нарушению синтеза белка, нарушению функции организма в целом. Количество бета-частиц попавших в организм человека выводятся на 50% в течение 60 дней нахождения человека в чистой зоне.

**Гамма-излучение** - коротковолновое электромагнитное излучение, испускаемое при ядерных превращениях. Их проникающая способность очень велика. *Так, например, чтобы ослабить гамма-излучение радиоактивного кобальта вдвое, нужно установить защиту из слоя свинца толщиной 1,6 см или слоя бетона толщиной 10 см.*

##### 

##### 64 Практическое использование ионизирующих излучений.

*- в промышленности* - это гигантские реакторы для атомных электростанций, для опреснения морской и засолённой воды, для получения трансурановых элементов; для быстрого определения примесей в сплавах, металла в руде, качества угля и т.п.;

*- для автоматизации различных процессов*: измерение уровня жидкости, плотности и влажности среды, толщины слоя;

- *на транспорте* - это мощные реакторы для надводных и подводных кораблей;

- *в сельском хозяйстве* - это установки для массового облучения овощей с целью предохранения их от плесени, мяса - от порчи; выведение новых сортов путём генетических мутаций;

- *в геологии* - для поисков нефти, активационный анализ для поисков и сортировки металлических руд, для определения массовой доли примесей в естественных алмазах;

- *в медицине* – это диагностика заболевания при помощи активационного анализа, метода меченых атомов и радиографии, лечение опухолей -лучами и частицами, стерилизация фармацевтических препаратов, одежды, медицинских инструментов и оборудования -излучением и т.д.

- в *криминалистике* (восстановление фотографий и обработка материалов).

***!!! Из истории явления радиаоктивности и применения ионизирующих излучений:***

• В 1927 г. амер. ученый Г. Блюмгарт используя изотоп висмута впервые определил скорость кровотока у людей.

• В 1934 г. венгерский ученый Д. Хевеши, используя тяжелый изотоп водорода - дейтерий, впервые установил, что в организме человека вода полностью обменивается в течение 14 суток.

• В 1946 г. амер. физик У. Либби разработал геохронологический метод определения возраста горных пород - по измерению содержания радиоактивного изотопа углерода.

##### 

##### 65 Атомная энергетика. Факторы опасности ядерных реакторов.

**Атомная энергетика** — отрасль энергетики, занимающаяся производством электрической и тепловой энергии путём преобразования ядерной энергии

Обычно для получения ядерной энергии используют цепную ядерную реакцию деления ядер плутония-239 или урана-235.

**Преимущества** атомных электростанций:

- не потребляют кислород и органическое топливо

- отсутствует загрязнение окружающей среды продуктами сгорания органического топлива

**Опасные факторы** воздействия АЭС на окружающую среду:

- нарушение теплового баланса в окрестности АЭС

- радиоактивные отходы

- радиоактивное загрязнение местности

- опасность экологических катастроф

##### 

##### 66 Радон – радиоактивный газ. Распространение в недрах Земли. Источники поступления радона в жилые здания.

**Радон -** невидимый, не имеющий вкуса и запаха тяжелый газ, находящийся в закрытом, непроветриваемом помещении.

Радон проникает в здание (помещение) из грунта через трещины в фундаменте, из конструкционных материалов, применяемых в строительстве, из газа и воды, используемых в быту, из наружного воздуха.

Наибольшая концентрация радона наблюдается в подвальных помещениях и на первых этажах зданий. В ванных комнатах, где радон испаряется из горячей воды при принятии душа или ванной и вдыхается легкими, его концентрация может быть в 40 раз выше, чем в жилых комнатах.

Период полураспада радона от нескольких секунд до 4 дней.

***!На долю естественной радиоактивности приходится около 70% суммарной годовой дозы, получаемой человеком.***

##### 

##### 67 Дозиметрические величины и их характеристика.

|  |  |
| --- | --- |
| Физическая величина и  ее символ | В СИ |
| **Активность** (А) – скорость числа распадов радиоактивных ядер за единицу времени | Беккерель (Бк) |
| **Удельная активность** – отношение активности к единице массы, объёма либо площади. | Единицы измерения удельной активности А - Бк/кг, Бк/л, Бк/м2 |
| **Поглощённая доза** (Дп)  Характеризует количество энергии, переданной единице массы облучаемого вещества  Поглощенная доза накапливается со временем | Грей (ГР) |
| **Экспозиционная доза** (Дэкс)  Характеризует ионизационное действие фотонного излучения (γ и рентгеновского) | Кулон/килограмм (Кл/кг) |
| **Эквивалентная доза** (Дэкв) Характеризует биологический эффект различных ионизирующих излучений | Зиверт (Зв) |

##### 

##### 68 Основные виды распадов радиоактивных ядер и их характеристика. Цепная реакция деления ядер.

**Радиоактивный распад** – естественный процесс самопроизвольных ядерных превращений.

**Виды распадов**:

**Альфа - распад** – это радиоактивное превращение атомного ядра, при котором испускается *альфа-частица*. Альфа-частица - положительно заряженные ионы гелия, образующиеся при распаде ядер, как правило, тяжелых естественных элементов (радия, тория и др.). Проникающая способность - очень мала. В воздухе лучи проходят путь около 2-9 см, в биологической ткани – 0,02-0,06 мм;

**Бета - распад** – это радиоактивное превращение атомного ядра, при котором испускается *бета – частица*, то есть электроны или позитроны. Бета-излучение представляет собой поток электронов, образующихся при распаде ядер как естественных, так и искусственных радиоактивных элементов. Проникающая способность - значительно больше, чем у альфа-частиц. Могут пройти в воздухе до 15 м, в воде и биологической ткани – до 12 мм, и алюминии – до 5 мм.

**Гамма-излучение**, или **кванты энергии (фотоны)**, представляют собой жесткие электромагнитные колебания, образующиеся при распаде ядер многих радиоактивных элементов. Проникающая способность очень велика.

**Рентгеновское излучение** образуется при работе рентгеновских трубок. По характеру рентгеновские лучи во многом сходны с гамма-лучами и отличаются от них происхождением и иногда длиной волны: рентгеновские лучи, как правило, имеют большую длину волны и более низкие частоты, чем гамма-лучи.

При делении тяжелых ядер под действием нейтронов возникают новые нейтроны. Например, при каждом делении ядра урана-235 в среднем возникает 2 или 3 нейтрона. Часть этих нейтронов снова может вызвать деление ядер. Такой процесс называется **цепной реакцией**.

##### 

##### 69 Понятие о ядерном реакторе и принципе его работы.

**Ядерным реактором** называется устройство, в котором осуществляется и поддерживается управляемая цепная реакция деления некоторых тяжелых ядер c выделением тепла.

***Основными элементами ядерного реактора являются :***

• **Активная зона**, содержащая ядерное горючее (уран 235, уран 238, плутоний 239);

• замедлитель нейтронов (тяжелая вода, графит и др.);

• **Система охлаждения** – теплоноситель для отвода энергии, образующейся при работе реактора (вода, жидкий натрий и др.);

• **Система регулирования** (для обеспечения возможности управления цепной реакцией) – регулирующие стержни (бор, кадмий) - сильно поглощающие нейтроны.

• **Система безопасности** – защитная оболочка, задерживающая излучение компонентов топлива и продуктов ядерной реакции (бетон с железным наполнителем).

**Принцип действия:**

- Ядерное топливо располагается в активной зоне в виде вертикальных стержней, называемых тепловыделяющими элементами (ТВЭЛ). ТВЭЛы предназначены для регулирования мощности реактора.

- Масса каждого топливного стержня значительно меньше критической, поэтому в одном стержне цепная реакция происходить не может. Она начинается после погружения в активную зону всех урановых стержней.

- Активная зона окружена слоем вещества, отражающего нейтроны и защитной оболочкой из бетона, задерживающего нейтроны.

- От топливных элементов отводится тепло. Теплоносителем служит вода, нагретая до 300°С при высоком давлении, поступает в теплообменники и омывает топливный стержень.

-Управление реактором осуществляется при помощи регулирующих стержней, содержащих *кадмий* или *бор*. Вдвигая стержни внутрь активной зоны, можно приостановить развитие цепной реакции.

-Управление ядерными реакторами осуществляется дистанционно с помощью ЭВМ.

Ядерный реактор является основным элементом атомной электростанции (АЭС), преобразующей тепловую ядерную энергию в электрическую.

##### 70 Понятие радиационной безопасности. Нормы радиационной безопасности.

*Радиационная безопасность (РБ)* - это состояние защищенности настоящего и будущего поколения людей от вредного воздействия ионизирующего излучения.

*Нормы радиационной безопасности (НРБ)* документ в системе государственного регулирования, в котором регламентируются допустимые уровни воздействия ионизирующего излучения и другие требования по ограничению облучения человека.

Принцип обоснования — запрещение всех видов деятельности по использованию источников излучения, при которых полученная для человека польза не превышает риск возможного вреда, причиненного облучением.

Принцип оптимизации предусматривает поддержание на возможно низком уровне как индивидуальных (ниже пределов, установленных действующими нормами), так и коллективных доз облучения.

Принцип нормирования - не превышать индивидуальных пределов доз установленных законами и действующими нормами РБ при соблюдении их всеми организациями и лицами, от которых зависит уровень облучения людей.

Нормы радиационной безопасности:

Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь 28.12.2012 №213

▪ *Гигиенический норматив «Критерии оценки радиационного воздействия»* Гигиенический норматив *устанавливает* количественные и качественные значения показателей, характеризующих воздействие на человека ионизирующего излучения искусственного или природного происхождения в различных ситуациях облучения.

▪ *Санитарные нормы и правила «Требования к радиационной безопасности»* Санитарные нормы и правила *устанавливают* требования к радиационной безопасности и применяются для обеспечения безопасности человека во всех условиях воздействия на него ионизирующего излучения искусственного или природного происхождения

##### 71 Организация дозиметрического контроля населения при радиационном облучении.

Организация радиационного дозиметрического контроля

- для оценки доз облучения персонала и населения,

определения состояния радиационной безопасности на объекте в санитарно-защитной зоне и зоне наблюдения, а при необходимости и за их пределами;

- для разработки рекомендаций и проведения мероприятий по улучшению радиационной обстановки и защите персонала и населения от облучения;

- для оптимизации защиты и принятия решений о вмешательстве в случае радиационных аварий, загрязнения местности и зданий радионуклидами.

Радиационная защита – комплекс мер, направленных на ослабление или исключение воздействия ионизирующего воздействия на население, персонал радиационных объектов, биологические объекты природной среды, а также на предохранение природных и техногенных объектов от загрязнения радиоактивными веществами и удаление этих загрязнений.

##### 72 Обеспечение радиационной безопасности на объекте и вокруг него, обеспечение радиационной безопасности персонала.

Радиационная безопасность на объекте и вокруг него обеспечивается за счет:

• обоснованного выбора района и площадки для размещения радиационного объекта;

• физической защиты источников излучения ;

• зонирования территории вокруг наиболее опасных объектов и внутри них;

• условий эксплуатации технологических систем;

• санитарно-эпидемиологической оценки и лицензирования деятельности с источниками излучения, изделий и технологий;

• наличия системы радиационного контроля;

• планирования и проведения мероприятий по обеспечению радиационной безопасности персонала и населения при нормальной работе объекта, его реконструкции и выводе из эксплуатации;

• повышения радиационно-гигиенической грамотности персонала и населения.

Радиационная безопасность персонала обеспечивается:

• ограничениями допуска к работе с источниками излучения по возрасту, полу, состоянию здоровья, уровню предыдущего облучения и другим показателям;

• знанием и соблюдением правил работы с источниками излучения;

• достаточностью защитных барьеров, экранов и расстояния от источников излучения, а также ограничением времени работы с источниками излучения;

• применением индивидуальных средств защиты ;

• организацией радиационного контроля;

• организацией системы информации о радиационной обстановке;

• проведением эффективных мероприятий по защите персонала при планировании повышенного облучения в случае угрозы и возникновении аварии

##### 73 Обеспечение радиационной безопасности населения.

*Радиационная безопасность населения* – состояние защищенности настоящего и будущих поколений людей от вредного воздействия ионизирующего излучения.

Радиационная безопасность населения обеспечивается:

• созданием условий жизнедеятельности людей, отвечающих требованиям действующих норм и правил РБ;

• установлением квот на облучение от разных источников излучения;

• организацией радиационного контроля;

• планированием и проведением мероприятий по радиационной защите в нормальных условиях и в случае радиационной аварии;

• организацией системы информации о радиационной обстановке.

• обеспечение населения бесплатными респираторами, противогазами, и др. средствами радиационной защиты;

Требования по обеспечению радиационной безопасности населения распространяются на регулируемые природные источники излучения: изотопы радона и продукты их распада в воздухе помещений, гамма-излучение природных радионуклидов и т. д.

Относительную степень радиационной безопасности населения характеризуют следующие значения эффективных доз от природных источников излучения:

• менее 2 мЗв/год – облучение не превышает средних значений доз для населения страны от природных источников излучения;

• от 2 до 5 мЗв/год – повышенное облучение;

• более 5 мЗв/год – высокое облучение.

##### 

##### 74 Дозиметрические приборы и их характеристика.

Дозиметрические приборы измеряют мощность ионизирующих излучений на радиоактивной зараженной местности и степень заражения предметов.

Дозиметрические приборы предназначаются для:

- контроля облучения - получения данных о поглощенных или экспозиционных дозах излучения людьми и сельскохозяйственными животными;

- контроля радиоактивного заражения радиоактивными веществами людей, сельскохозяйственных животных, а также техники, транспорта, оборудования, средств индивидуальной защиты, одежды, продовольствия, воды, фуража и других объектов;

- радиационной разведки - определения уровня радиации на местности. Для радиационной (химической) разведки и дозиметрического контроля на объекте используют дозиметры и измерители мощности экспозиционной дозы.

Дозиметрические приборы подразделяются на следующие основные группы.

Дозиметры - приборы для измерения дозы ионизирующего излучения (экспозиционной, поглощенной, эквивалентной)

*Радиометры* - приборы для измерения плотности потока ионизирующего излучения.

*Универсальные приборы* - устройства, совмещающие функции дозиметра и радиометра, радиометра и спектрометра и пр.

*Спектрометры ионизирующих излучений* - приборы, измеряющие распределение (спектр) величин, характеризующих поле ионизирующих излучений.

##### 75 Понятие экспозиционной и поглощённой доз ионизирующих излучений.

мощность дозы – это отношение приращения дозы dD за некоторый промежуток времени dt к этому интервалу времени:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Экспозиционная (Х) | Кулон на кило-грамм | Рентген |
| Поглощенная (Д) | Грей (Гр) | Рад |

*Поглощённая до́за* — величина энергии ионизирующего излучения, переданная веществу. Выражается как отношение энергии излучения, поглощённой в данном объёме, к массе вещества в этом объёме.

*Экспозиционная доза* — устаревшая характеристика фотонного излучения, основанная на его способности ионизировать сухой атмосферный воздух. Количественно экспозиционная доза определяется как отношение суммарного электрического заряда ионов одного знака, образованных после полного торможения в воздухе электронов и позитронов, освобожденных или порожденных фотонами в элементарном объеме воздуха, к массе воздуха в этом объеме. Мощностью экспозиционной дозы называется приращение экспозиционной дозы в единицу времени. (В Беларуси 10-20 мкP/ч.)

##### 76 Понятие чрезвычайной ситуации. Виды чрезвычайных ситуаций и их характеристика.

Чрезвычайная ситуация – это обстановка на определенной территории, сложившейся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь за собой человеческие жертвы или окружающей среде, значительные материальные потери и нарушения условий жизнедеятельности людей.

Общая классификация ЧС состоит из следующих групп:

— ЧС природного происхождения(метеорилогические, геологические и т. д.)(природные пожары, землятрясения, наводнения);

— ЧС техногенного характера (пожары, взрывы, транспортные аварии, аварии с выбросом ХОВ);

— ЧС экологические - аномальные изменения биосферы и природной среды (опустынивание, деградация почвы...)

— биологические - распространение инфекицонныъ заболеваний (эпидемия)

— социальные (террорризм, войны)

— антопогенные - ошибки людей.

— комбинированные.

##### 77 Эвакуация населения. Виды эвакуации от чрезвычайных ситуаций.

Эвакуация заключается в организованном перемещении населения и материальных ценностей в безопасные районы.

Виды эвакуации по:

видам опасности - из зон возможного и реального химического, радиоактивного, биологического заражения (загрязнения), возможных сильных разрушений, возможного катастрофического затопления и др.;

способам эвакуации – различными видами транспорта, пешим порядком, комбинированным способом;

удаленности — локальная (в пределах города, населенного пункта, района); местная; региональная;

временным показателям — временная (с возвращением на постоянное местожительство в течение нескольких суток); среднесрочная (до 1 месяца); продолжительная (более 1 месяца).

В зависимости от времени и сроков проведения:

упреждающая (заблаговременная) и экстренная (безотлагательная).

Заблаговременная эвакуация проводится в случае краткосрочного прогноза возможности возникновения аварии на потенциально опасных объектах или стихийного бедствия.

Экстренная эвакуация — при возникновении чрезвычайной ситуации.

Основанием для принятия решения на проведение эвакуации является наличие угрозы жизни и здоровью людей, оцениваемой по заранее установленным для каждого вида опасностям критериям.

Планирование, организация и проведение эвакуации населения возложены на эвакуационные органы управления МЧС.

##### 78 Применение средств индивидуальной защиты и медицинской помощи от воздействия ионизирующих излучений.

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) –предназначены для защиты (обеспечения безопасности) одного человека от радиоактивных, опасных химических и биологических веществ, а также светового излучения ядерного взрыва.

К СИЗ органов дыхания относятся противогазы, респираторы и простейшие средства защиты типа противопыльных тканевых масок и ватно-марлевых повязок.

К средствам защиты кожи — специальная защитная одежда из прорезиненных и других тканей изолирующего типа, а также бытовая одежда из влаго- и пыленепроницаемых материалов.

!!!Для защиты кожи от бета-излучения - резиновые или прорезиненные перчатки; для защиты от гамма-излучения - экраны из свинца.

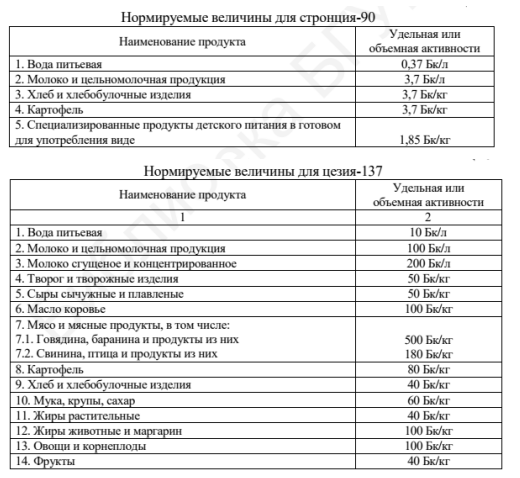
Первая помощь:

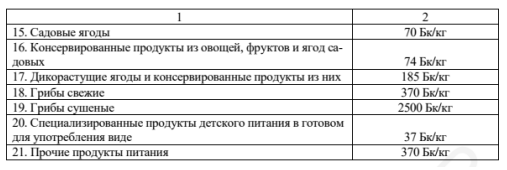
- при попадании радиоактивных веществ внутрь организма промывают желудок, дают адсорбирующие вещества (активированный уголь). При появлении тошноты принимают противорвотное средство. В целях профилактики инфекционных заболеваний, которым становиться подвержен облучённый, рекомендуется принимать противобактериальные средства.

- при работе со всеми радиоактивными веществами необходимо соблюдать санитарные правила и нормы радиационной безопасности с применением специальных мер защиты в соответствии с классом работ.

Потреблять витамин С, Биофлавоноиды, Беатин, клетчатка, витамин А.

##### 79 Допустимые уровни содержания радионуклидов в пищевых продуктах и питьевой воде.

****

****

##### 80 Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом и биологическими объектами.

*Биологическое действие радиации на организм* – это комплекс взаимосвязанных физических, физико-химических, химических и биологических процессов разной интенсивности и продолжительности.

**1 стадия - Физические процессы**

Ионизация атомов вследствие проникновения излучения в ткани организма и передачи энергии при электрических взаимодействиях с электронами.

**2 стадия - Физико-химические процессы**

Образование новых молекул, в т.ч. *свободных радикалов*, в результате сложной цепи реакций с участием образовавшихся ионов.

**3 стадия - Химические процессы**

Химическая модификация молекул в результате реакции свободных радикалов друг с другом и другими молекулами.

**4 стадия – Биологические процессы**

Последовательное развитие поражения на всех уровнях биологической организации от субклеточного до биологического.

\**свободные радикалы* - определенные атомы или группы атомов, обладающие высокой химической активностью.

▪ Основным признаком свободных радикалов являются избыточные или неспаренные электроны.

▪ Такие электроны легко смещаются со своих орбит и могут активно участвовать в химической реакции.

Могут привести к значительным изменениям биохимических свойств клеток.

Во всех случаях воздействия ионизирующего излучения на живую ткань в основе первичных изменений, возникающих в клетках, лежит передача энергии электронам облучаемого вещества в результате процессов ионизации и возбуждения атомов ткани.

Энергию, непосредственно передаваемую атомам и молекулам биотканей, называют *прямым действием радиации*.

*Косвенное действие радиации* связано с передачей энергии не непосредственно от излучения, а от другой молекулы.

✓Количество свободных радикалов организм контролирует, вырабатывая *ферменты.*

✓Попадая в клетки, свободные радикалы участвуют в процессах окисления белков и ферментов, нарушают баланс кальция и кодирование генетической информации.

##### 81 Радиочувствительность органов и тканей при внешнем облучении.

**Внешнее облучение** происходит от источника, расположенного вне организма.

Эффект от внешнего облучения определяют следующие факторы:

▪ вид ионизирующего излучения;

▪ энергия излучения;

▪ активность источника излучения;

▪ продолжительность облучения;

▪ расстояние от источника.

**! Внешнее облучение вызывает** ожоги кожи и слизистых оболочек разной степени тяжести;

***Радиочувствительность*** – наибольшее количество изменений в тканях и органах, возникших под действием радиации.

Органы (биол.ткани), наиболее подверженные действию радиоактивных веществ, называют ***критическими органами***. *Критические органы делят на три группы по степени убывания радиочувствительности*:

**1 группа** – красный костный мозг, половые железы (гонады), лимфатические узлы;

**2 группа** – хрусталики глаз, щитовидная железа, мышечная и жировая ткани, желудочно-кишечный тракт, легкие, почки, печень;

**3 группа** – кожный покров, костная ткань, предплечья, кисти рук, голени, стопы.

***Соматические*** (телесные) - возникающие в организме человека, который подвергался облучению.

***Генетические*** *-* связанные с повреждением генетического аппарата и проявляющиеся в следующем или последующих поколениях: это дети, внуки и более отдаленные потомки человека, подвергшегося облучению.

Промежуточное место между соматическими и генетическими повреждениями занимают ***эмбриотоксические эффекты***- пороки развития – последствия облучения плода.

***Детерминированные эффекты*** — это клинически выявляемые вредные биологические эффекты, возникающие при облучении большими дозами выше значения порога, ниже которого эффект отсутствует, а выше — тяжесть эффекта зависит от дозы.

##### 82 Острая и хроническая формы лучевой болезни и их характеристика.

**Лучевая болезнь** – комплексная реакция организма на действие больших доз ионизирующих излучений.

**Острая лучевая болезнь (ОЛБ)** возникает после тотального однократного внешнего равномерного облучения дозами от 1 до 10 Гр. Между величиной поглощенной дозы в организме и средней продолжительностью жизни существует строгая зависимость.

Выделяют следующие формы ОЛБ:

-*костномозговую*

-*кишечную*

*-церебральную*

**Хроническая лучевая болезнь (ХЛБ).** Развивается в результате продолжительного ежедневного облучения организма в малых дозах - от 1-5 мГр при достижении суммарной дозы около 0,7-1 Гр.

**ХЛБ возникает** при длительном, равномерном воздействии внешнего обучения при попадания в организм радионуклидов, которые *равномерно* распределяются в органах и тканях.

##### 83 Понятие АХОВ. Основные характеристики АХОВ.

**Аварийно химически опасное вещество(АХОВ) -** опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе(разливе) которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живой организм концентрациях(токсодозах).

**Основные характеристики:**

1. **Токсичность -** способность вызывать патологические изменения в организме, которые приводят человека к потере дееспособности или к гибели.
2. **Предел переносимости -** максимальная концентрация АХОВ, которую человек может выдержать определенное время без устойчивого поражения.
3. **Предельно допустимая концентрация(ПДК) -** максимально допустимая концентрация, которая при воздействии на человека в течение 8-часового рабочего дня на протяжении всего рабочего стажа не может вызвать через длительный промежуток времени патологических изменений или заболеваний, обнаруживаемых при помощи современных методов диагностики.
4. **Стойкость -** способность вещества сохранять свои поражающие действия в воздухе или на местности в течение определенного времени.

##### 84 Основные способы хранения АХОВ.

В зависимости от физико-химических свойств АХОВ могут храниться в **газообразном**, **жидком** состоянии в резервуарах цилиндрической, сигарообразной или шаровой формы.

**Твердые** и сыпучие продукты и полупродукты веществ, способных при возгорании образовать АХОВ, хранятся в железобетонных приямках или полузаглубленных резервуарах.

Хранение АХОВ в **газообразном** состоянии осуществляется в баллонах, резервуарах и газгольдерах различной конструкции и емкости.

Хранение жидких и газообразных АХОВ осуществляется как при обычном атмосферном, так и повышенном давлении.

##### 85 Понятия первичного и вторичного облаков заражения АХОВ.

**Первичное облако -** облако паров АХОВ, образующееся в результате практически мгновенного (1-3 мин) перехода в атмосферу пролитого(выброшенного) при аварии вещества.

**Вторичное облако -** облако паров АХОВ, образующееся в результате постепенного испарения разлившегося вещества с поддона или подстилающей поверхности.

##### 86 Виды токсодоз и их характеристика. Единицы измерения токсодоз.

**Удельная токсодоза –** дозы, отнесенной к единице живой массы животного (мг/кг).

**Пороговая токсодоза(*PD*) -** кол-во вещества, вызывающее начальные признаки поражения организма с определенной вероятностью или, что то же самое, у определенного процента (50%) людей или животныха, например, PD50 – средняя пороговая токсодоза.

**Выводящая из строя токсодоза(*ID*) -** кол-во вещества, вызывающее при попадании в организм выход из строя определенного процента пораженных людей как временно, так и со смертельным исходом, например, ID50 – средняя выводящая из строя токсодоза.

**Смертельная токсодоза(*LD*) -** кол-во вещества, вызывающее при попадании в организм смертельный исход с определенной вероятностью, например, LD50 – средняя смертельная токсодоза.

**Ингаляционная токсодоза -** токсодоза для АХОВ, заражающая атмосферу паром или тонкодисперсным аэрозолем и вызывающих поражение человека и животных через органы дыхания.

##### 87 Пути попадания в организм химически опасного вещества. Возможные последствия.

Токсичность зависит от пути попадания в организм. Различают **ингаляционную**, **кожно-резорбтивную** и **перроральную** токсичность.

**Количественно** токсичность АХОВ оценивается дозой, вызывающей определенный токсический эффект, которая называется токсической дозой (D).

Токсическая доза, вызывающая равные по тяжести поражения, зависит от свойств АХОВ, пути его проникновения в организм, вида организма и условий выброса. Для веществ, проникающих в организм в жидком или аэрозольном состоянии через **кожу**, **желудочно-кишечный** тракт или через **раны**, поражающий эффект для конкретного вида организма в стационарных условиях зависит только от количества АХОВ.

##### 88 Последовательность действий при оценке масштабов заражения АХОВ при авариях.

**Оценке** химической обстановки предшествует ее выявление. Выявить химическую обстановку – **это** значит определить зоны химического заражения и нанести их на карту (схему или план).

**Оценка** химической обстановки осуществляется методом прогнозирования и по данным химической разведки.

**Первый** метод, как правило, используют штабы гражданской обороны всех уровней, а **второй** – командиры невоенизированных формирований.

На всех химически опасных объектах оценка химической обстановки производится методом прогнозирования. При этом в основу положены данные по одновременному выбросу в атмосферу всего запаса АХОВ, имеющихся на объекте, при благоприятных условиях распространения зараженного воздуха.

Такими **условиями** являются **инверсия** и **скорость ветра** 1–2 м/с в приземном слое, **температура** окружающей среды +20 оС.

При аварии на химически опасном объекте оценка производится по конкретно сложившейся обстановке, т. е. берется реальное количество выброшенного (вылившегося) ядовитого вещества и реальные метеоусловия.

##### 89 Характеристика понятий химической обстановки и химически опасных объектов.

Под **химической обстановкой** понимают масштабы и степень химического заражения воздуха или местности, оказывающие влияние на жизнедеятельность людей и работу хозяйственных объектов. **Химическая обстановка** может возникнуть в результате аварии на химически опасном объекте или при транспортировке АХОВ.

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

##### 90 Понятие коэффициента токсичности и предела переносимости АХОВ.

**Коэффициент токсичности -** произведение концентрации АХОВ в воздухе на время вдыхания зараженного воздуха, это величина позволяет сравнивать различные АХОВ по ингаляционной токсичности.

**Предел переносимости -** максимальная концентрация АХОВ, которую человек может выдержать определенное время без устойчивого поражения.