

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

И. Ж. Титаренко

**МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ И ПРОФИЛАКТИКА
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины
для студентов, обучающихся в магистратуре
по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность

Калининград
2025

Рецензент

кандидат технических наук, доцент ФГБОУ ВО «Калининградский
государственный технический университет» Евдокимова Н.А.

Титаренко, И.Ж. Медицинская экология и профилактика профессиональных заболеваний: учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины для студ. магистратуры по напр. подгот. 20.04.01 Техносферная безопасность / И.Ж. Титаренко. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2025. – 90 с.

Учебно-методическое пособие является руководством по изучению дисциплины «Медицинская экология и профилактика профессиональных заболеваний» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность. В пособии представлены методические материалы по освоению тем лекционного курса, включающие подробный план лекции по каждой изучаемой теме, методические указания по выполнению контрольной работы, методические указания по подготовке и сдаче экзамена, методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине, а также список рекомендуемых источников.

Список лит. – 9 наименований

Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического материала для использования в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» «24» октября 2025 г., протокол № 9.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. Тематический план по дисциплине и методические указания по её изучению.....	7
2. Типовые тестовые задания по дисциплине.....	80
3. Методические указания по выполнению контрольной работы.....	82
4. Методические указания по подготовке и сдаче экзамена.....	85
5. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине.....	86
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	88
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	89

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для направления подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» по дисциплине «Медицинская экология и профилактика профессиональных заболеваний», входящей в состав образовательной программы.

Целью освоения дисциплины «Медицинская экология и профилактика профессиональных заболеваний» является формирование систематизированных знаний о взаимодействии человека с окружающей средой в условиях профессиональной деятельности, факторах среды обитания, влияющих на здоровье, а также развитие практических навыков по профилактике профессиональных заболеваний.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение практических методов изучения и оценки факторов и условий среды обитания человека и выявления связи с ними заболеваний;
- получение навыков для формирования мотивированного отношения населения к сохранению и укреплению своего здоровья и здоровья окружающих, к выполнению рекомендаций, направленных на формирование здорового образа жизни;
- освоение практических методов сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья населения различных возрастно-половых групп, характеризующих состояние их здоровья;
- формирование способности к анализу научной литературы и официальных статистических обзоров, участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов.

В результате освоения дисциплины студент должен

знать:

основные закономерности взаимодействия организма человека с факторами производственной среды;

классификацию профессиональных вредностей и их воздействие на организм человека;

принципы профилактики профессиональных рисков и механизмы развития профессиональных заболеваний;

методики оценки состояния условий труда и контроля за соблюдением требований охраны труда.;

уметь:

проводить анализ факторов производственной среды и выявлять потенциальные источники профессионального риска;

анализировать состояние производственного травматизма и профессиональных заболеваний;

разрабатывать мероприятия по снижению уровня профессиональных рисков и профилактике заболеваний;

владеть:

навыками анализа и классификации факторов среды обитания, влияющих на здоровье работников;

навыками разработки, внедрения и оценки эффективности мероприятий по профилактике профессиональных заболеваний.

При изучении дисциплины используются компетенции, базовые знания, умения и навыки, полученные в процессе освоения следующих дисциплин образовательной программы бакалавриата: «Химия», «Физика», «Безопасность жизнедеятельности», «Радиационная безопасность», «Медико-биологические основы безопасности и медицина катастроф» и др.

Дисциплина «Медицинская экология и профилактика профессиональных заболеваний» формирует компетенции, используемые студентами в дальнейшей профессиональной деятельности.

Текущий контроль осуществляется после рассмотрения на лекциях соответствующих тем в форме тестовых заданий по отдельным темам.

Оценивание осуществляется по следующим критериям:

«Отлично» – 81-100 % правильных ответов в тесте;

«Хорошо» – 61-80 % правильных ответов в тесте;

«Удовлетворительно» – 41-60 % правильных ответов в тесте;

«Неудовлетворительно» – менее 40 % правильных ответов в тесте.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся экзаменационные вопросы.

К экзамену допускаются студенты:

- прошедшие все установленные рабочей программой дисциплины промежуточные аттестации (получена положительная оценка);

- выполнившим все практические задания с положительной оценкой («зачтено»);

- прошедшие все предусмотренные учебным планом виды занятий.

Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») является экспертной и зависит от уровня освоения студентом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на экзаменационный вопрос):

- оценка «отлично» - ответ полный, правильный, понимание материала глубокое, основные умения сформированы и устойчивы; изложение логично, доказательно, выводы и обобщения точны и связаны с областью будущей специальности;

- оценка «хорошо» - ответ удовлетворяет вышеназванным требованиям, но изложение недостаточно систематизировано, отдельные умения недостаточно устойчивы, в определении понятий, в выводах и обобщениях имеются неточности, легко исправимые с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» - ответ обнаруживает понимание основных положений излагаемого материала, однако наблюдается значительная неполнота знаний; определение понятий нечёткое, умения сформированы недостаточно, выводы и обобщения аргументированы слабо, в них допускаются ошибки;

- оценка «неудовлетворительно» - ответ неправильный, показывает незнание основного материала, грубые ошибки в определении понятий, неумение работать с источниками. Ставится также при отказе студента отвечать по билету.

Учебно-методическое пособие состоит из:

введения, где указаны: шифр, наименование направления подготовки (специальности); дисциплина учебного плана, для изучения которой оно предназначено; цель и планируемые результаты освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ОПОП ВО; виды текущего контроля, последовательности его проведения, критерии и нормы оценки (отметки); форма проведения промежуточной аттестации; условия допуска к экзамену, критерии и нормы оценки (текущей и промежуточной аттестации);

основной части, которая содержит тематический план по дисциплине и методические указания по её изучению, методические указания по выполнению контрольной работы, методические указания по подготовке и сдаче экзамена, методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине;

заключения;

списка рекомендуемых источников.

1. Тематический план по дисциплине и методические указания по её изучению

Тема 1. Введение. Медицинская экология как наука

Форма проведения занятия – лекция.

Вопросы для обсуждения

- 1) Цель и задачи дисциплины.
- 2) Среда обитания и экологические факторы.
- 3) Медицинская экология и гигиена.

Методические указания по проведению занятия

Экология - биологическая наука, изучающая взаимоотношения живых организмов и их систем между собой и с окружающей средой.

Термин "экология" введен Эрнстом Геккелем (1834-1919) в двухтомном труде "Общая морфология организмов" в 1866 году. В русском языке слово появилось в 1869 году после выхода конспективного изложения "Общей морфологии" под редакцией И.И. Мечникова.

Термин восходит к греческим "ойкос" - дом, жилище и "логос" - наука, учение, поэтому экологию можно трактовать как науку, изучающую "домашнюю жизнь" живых организмов. Как самостоятельная биологическая дисциплина экология выделилась только с начала 20 века, наряду с физиологией, генетикой и др. Область ее изучения охватывает надорганизменные системы: особей, популяции, сообщества, экосистемы (биогеоценозы, биомы, биосферу). Сегодня экология развивается на стыке биологии, химии, физики и общественных наук и представляет собой комплексную научную дисциплину.

Универсальные закономерности взаимоотношений различных живых организмов с окружающей средой изучает общая экология. По размерам изучаемых биологических объектов можно выделить следующие разделы экологии: аутэкологию, изучающую отдельные организмы, дэмэкологию, которая исследует популяции, и синэкологию, объектом изучения которой являются сообщества живых организмов. По систематической принадлежности живых организмов различают экологию прокариот, экологию грибов, экологию растений, экологию животных, а также разделы, изучающие более мелкие таксономические группы. По средам обитания и их компонентам экологию подразделяют на экологию суши, моря, пресных водоемов и т.д.

Медицинская экология - раздел экологии, изучающий причинно-следственные связи между качеством окружающей среды и состоянием здоровья человека.

Очень близка к медицинской экологии **гигиена** – область медицины, изучающая влияние условий жизни и труда на здоровье человека и разрабатывающая мероприятия по профилактике заболеваний, обеспечению оптимальных

условий существования и сохранению здоровья населения. Гигиена ограничивается изучением мест непосредственного обитания и работы человека (жилище, предприятие, населенное место). В отличие от гигиены, имеющей большую практическую направленность, медицинская экология рассматривает воздействие окружающей среды на организм человека с общеэкологических позиций.

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [1-3].

Тестовые вопросы к занятию

1. Медицинская экология – это

- а) интегрированный раздел в современной профилактической медицине, анализирующий связи и зависимость общественного здоровья и его нарушений от факторов окружающей природной, социальной и техногенной среды.
- б) интегрированный раздел географии и медицины, изучающий соотношение и взаимодействие живой и неживой природы в зависимости от природно-географических условий
- в) интегрированный раздел гигиены и эпидемиологии, изучающий закономерности распространения тех или иных заболеваний в зависимости от природно-географических условий
- г) раздел гигиены, изучающий структуру и распространение заболеваний, связанных с воздействием природно-географических факторов

2. Индикаторная экологическая патология отражает

- а) малоизученную зависимость состояния здоровья от загрязнения окружающей среды
- б) умеренную зависимость состояния здоровья от загрязнения окружающей среды
- в) среднюю степень зависимости состояния здоровья от загрязнения окружающей среды
- г) высокую степень зависимости состояния здоровья от загрязнения окружающей среды

2. Экологически зависимая патология отражает

- а) малоизученную зависимость состояния здоровья от загрязнения окружающей среды
- б) умеренную зависимость состояния здоровья от загрязнения окружающей среды
- в) среднюю степень зависимости состояния здоровья от загрязнения окружающей среды
- г) высокую степень зависимости состояния здоровья от загрязнения окружающей среды

4. Величина, характеризующая максимальное количество вещества, которое может находиться в объекте измерений в момент времени без вреда для живых

организмов, и являющаяся основной величиной экологического нормирования содержания токсических веществ в природной среде

- а) предельно допустимая концентрация
- б) допустимый сброс химических веществ
- в) допустимая антропогенная нагрузка
- г) предельно допустимый уровень

5. Гиперчувствительность к воздействию окружающей среды после рождения ребенка проявляется в критический период

- а) новорожденности и раннего возраста
- б) 5-7 лет
- в) 12-16 лет
- г) 18-21 год

Рекомендуемая литература по теме 1: [1-3,9].

Тема 2. Общие закономерности действия факторов среды на организм

Форма проведения занятия – лекция.

Вопросы для обсуждения

- 1) Экологические факторы, классификация.
- 2) Правило замещения экологических условий.
- 3) Закон минимума.
- 4) Закон действия факторов.

Методические указания по проведению занятия

Любое живое существо живет в сложной и меняющейся окружающей среде, постоянно приспособляясь к ней и регулируя свою жизнедеятельность в соответствии с ее изменениями.

Способность к адаптациям - одно из основных свойств живого, так как обеспечивает самую возможность его существования, возможность живых организмов выживать и размножаться.

Под **экологическими факторами** понимают отдельные элементы окружающей среды, взаимодействующие с организмами.

Экологические факторы классифицируются:

по времени: эволюционные, исторические, действующие;

по периодичности: периодические, непериодические, направленные;

по очередности возникновения: первичные, вторичные;

по происхождению: космические, абиотические, биотические, антропогенные;

по среде возникновения: атмосферные, водные, геоморфологические, эдафические, физиологические, генетические, популяционные, биоценотические, экосистемные, биосферные;

по природе: информационные, вещественно энергетические, физические (геофизические и термические), химические (солености и кислотности), биогенные, комплексные (географические, эволюционные, климатические);

по объекту воздействия: мутагенный, индивидуальные, групповые (этологические, социально-психологические, социальные, социально-экономические, видовые);

по условиям действия: зависящие от плотности, не зависящие от плотности;

по степени воздействия: летальные, экстремальные, лимитирующие, беспокоящие (раздражители);

по спектру воздействия: избирательные, общего действия, модифицирующие.

Факторы окружающей среды можно разделить на условия и ресурсы. **Условия** – это изменяющийся во времени и пространстве абиотический фактор среды обитания, на который организмы реагируют по-разному, в зависимости от его силы. Примеры таких факторов – температура, относительная влажность воздуха, pH, солёность, концентрация загрязняющих веществ. В присутствии некоторых организмов условия могут изменяться: растения подчас меняют кислотность почвы, под пологом леса меняется температура и влажность. Но в отличие от ресурсов условия организмами не расходуются и не исчерпываются, и ни один организм не в состоянии сделать их недоступными или менее доступными для других организмов.

Несмотря на большое разнообразие экологических факторов, в характере их воздействия и в ответных реакциях живых организмов и других биологических систем можно выявить ряд общих закономерностей.

Закон оптимума. Каждый экологический фактор имеет определенные пределы положительного влияния на организмы. Как недостаточное, так и избыточное действия фактора отрицательно сказывается на жизнедеятельности особей. Интервал значений благоприятного воздействия называется **зоной оптимума экологического фактора** или просто **оптимумом** для организмов данного вида. Чем сильнее отклонения от оптимума, тем больше выражено угнетающее действие данного фактора на организмы (зона пессимума). Максимально и минимально переносимые значения фактора - это критические точки, за пределами которых существование уже невозможно, наступает смерть.

Значения экологических факторов (пределы выносливости) между критическими точками называют экологической валентностью живых существ по отношению к конкретному фактору среды.

Представители разных видов сильно отличаются друг от друга как по положению оптимума, так и по экологической валентности. Одно и то же значе-

ние фактора может быть оптимальным для одного вида, пессимальным - для другого и выходить за пределы выносливости для третьего.

Виды с широкой экологической валентностью называют **эврибионтными**, а те, для существования которых необходимы строго определенные экологические условия - **стенобионтными**. К каждому из факторов среды виды приспособляются относительно независимым путем. Степень выносливости к отдельному фактору не означает соответствующей экологической валентности вида по отношению к остальным факторам. Например, эвритермные виды могут быть стеногалинными, стенобатными и наоборот. Экологические валентности вида по - 8 - отношению к разным факторам могут быть очень разнообразными, что создает чрезвычайное многообразие адаптаций в природе. Набор экологических валентностей по отношению к различным факторам среды составляет **экологическую нишу вида**.

Правило замещения экологических условий (В.В. Алёхина) Оптимальная зона и пределы выносливости организмов по отношению к какому-либо фактору среды могут смещаться в зависимости от того, с какой силой и в каком сочетании действуют одновременно другие факторы. Эта закономерность получила название правила замещения экологических условий. Например, жару легче переносить в сухом, а не во влажном воздухе. Угроза замерзания значительно выше при морозе с сильным ветром, чем в безветренную погоду. Таким образом, один и тот же фактор в сочетании с другими оказывает неодинаковое экологическое воздействие. Наоборот, один и тот же экологический результат может быть получен разными путями. Например, увядание растений можно приостановить путем, как увеличения количество влаги в почве, так и снижения температуры воздуха, уменьшающего испарение. Создается эффект частичного взаимозамещения факторов. Вместе с тем взаимная компенсация действия факторов среды имеет определенные пределы, и полностью заменить один из них другим нельзя. Полное отсутствие воды или хотя бы одного из основных элементов минерального питания делает жизнь растения невозможной, несмотря на самые благоприятные сочетания других условий. Крайний дефицит тепла в полярных пустынях нельзя восполнить ни обилием влаги, ни круглосуточной освещенностью. Учитывая в сельскохозяйственной практике закономерности взаимодействия экологических факторов, можно поддерживать оптимальные условия жизнедеятельности культурных растений и домашних животных.

Закон минимума (Ю. Либиха)

Факторы среды, наиболее удаляющиеся от оптимума, особенно затрудняют возможность существования вида в данных условиях. Если хотя бы один из экологических факторов - 9 - приближается или выходит за пределы критических величин, то, несмотря на оптимальное сочетание остальных условий,

особым грозит гибель. Таким образом, *выносливость организма определяется самым слабым звеном в цепи его экологических потребностей, т.е. жизненные возможности лимитируют экологические факторы, количество и качество которых близки к необходимому организму минимуму.* Аналогичные закономерности характерны и для экосистем.

Закон действия факторов Тинемана расширяет закон минимума Либиха на всю экосистему. Согласно ему состав и структура экосистемы определяются тем фактором среды, который приближается к минимуму.

Однако, существование вида и экосистем, как было установлено Шелфордом, лимитируется факторами, находящимися не только в минимуме, но и в максимуме.

Такие сильно уклоняющиеся от оптимума факторы приобретают первостепенное значение в жизни вида или отдельных его представителей в каждый конкретный отрезок времени. Лимитирующие факторы среды определяют ареал вида. Так, продвижение вида на север может лимитироваться недостатком тепла, в аридные районы - недостатком влаги или слишком высокими температурами. Ограничивающим распространение фактором могут служить и биотические отношения, например, занятость территории более сильным конкурентом или недостаток опылителей для растений. Так распространение бобовых в Арктике ограничивается распределением опыляющих их шмелей. На острове Диксон, где нет шмелей, не встречаются бобовые, хотя по температурным условиям существование там этих растений еще допустимо. Чтобы определить, сможет ли вид существовать в данном географическом районе, нужно первую очередь выяснить, не выходят ли какие-либо факторы среды за пределы его экологической валентности, особенно в наиболее уязвимый период развития. Выявление ограничивающих факторов очень важно в практике сельского хозяйства, так как, направив основные условия на их устранение, можно быстро и эффективно повысить урожайность растений или производительность животных. Так, на сильно кислых почвах урожай пшеницы можно несколько - 10 - увеличить, применяя разные агрономические воздействия, но наилучший эффект будет получен только в результате известкования, которое снимет ограничивающие действия кислотности. Знание ограничивающих факторов, таким образом, ключ к управлению жизнедеятельности организмов.

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [1-3].

Вопросы к занятию

1. Изменяющийся во времени и пространстве абиотический фактор среды обитания, на который организмы реагируют по-разному, в зависимости от его силы - это...
2. Интервал значений благоприятного воздействия экологического фактора называется...

3. Виды живых существ с широкой экологической валентностью называют ...
4. Виды живых существ, для существования которых необходимы строго определенные экологические условия, называют
5. Набор экологических валентностей по отношению к различным факторам среды составляет ...

Рекомендуемая литература по теме 1: [1-3,9].

Тема 3. Действие факторов окружающей среды на здоровье человека

Форма проведения занятия – лекция.

Вопросы для обсуждения

- 1) Действие опасных и вредных факторов на здоровье человека.
- 2) Факторы риска.
- 3) Экспозиция. Оценка экспозиции.

Методические указания по проведению занятия

Факторы окружающей среды могут оказывать сложное и разнонаправленное влияние на состояние здоровья населения.

Факторы окружающей среды могут играть различную роль в этиологии заболевания. Они способны выступать как этиологические, причинные факторы, практически полностью определяющие развитие конкретного специфического заболевания. В настоящее время примерно 20 хронических болезней населения достаточно аргументировано считают следствием воздействия экологических факторов. Среди них - акродиния, болезнь Минамата, болезнь Юшо и др. Если фактор окружающей среды выступает в качестве причины заболевания, то его эффект носит название детерминированного.

Фактор окружающей среды может быть фактором риска, т. е. таким компонентом этиологии, который хотя и важен для развития и прогрессирования заболевания, но сам по себе в отсутствие других условий (например, генетической предрасположенности, измененного статуса организма) не способен вызвать заболевание у конкретного человека. Таким образом, фактор риска - это фактор любой природы (наследственный, экологический и др.), который при определенных условиях может провоцировать или увеличивать риск развития нарушений состояния здоровья.

Если соматические эффекты, как, например, врожденные уродства, наследственная патология, аллергические заболевания и другие возникают при воздействии различных факторов, т. е. являются полиэтиологическими, их относят к стохастическим (вероятностным) или сомато-стохастическим. В связи со сложной, многофакторной природой некоторых хронических неинфекционных заболеваний (например, атеросклероза, гипертонической болезни и др.) доказать этиологическую связь между развившимся у конкретного человека заболеванием и предшествующим вредным воздействием очень трудно.

Фактор окружающей среды может играть модифицирующую роль, т. е. изменять клиническую картину и утяжелять течение хронического заболевания. При модификации риск, ассоциируемый с определенным фактором, видоизменяется в зависимости от присутствия другого фактора или воздействия. Например, загрязнение атмосферного воздуха оксидами азота провоцирует симптомы нарушения функции дыхательных путей у больных с хроническими респираторными заболеваниями.

В ряде случаев исследуемый фактор может оказывать смешивающее влияние. Смешивание бывает тогда, когда смешивающий фактор ассоциируется с изучаемым фактором риска и влияет на риск развития заболевания.

Примером смешивающих факторов могут служить возраст и табакокурение при изучении влияния атмосферных загрязнений на риск развития заболеваний органов дыхания, табакокурение при изучении риска развития рака легких и мезотелиомы плевры при воздействии асбеста.

Вклад экологических факторов в риск развития нарушений состояния здоровья населения непостоянен и зависит от вида анализируемых нарушений, конкретных географических, экономических и многих других особенностей исследуемого региона.

По данным специалистов в среднем на состояние здоровья населения образ жизни (курение, употребление алкоголя и наркотиков, злоупотребление лекарствами, питание, условия труда, материально-бытовые условия, семейное положение и др.) влияет на 49-53 %, генетические и биологические факторы - на 18-22 %, состояние здравоохранения (своевременность и качество медицинской помощи, эффективность профилактических мероприятий) - на 8-10 %, окружающая среда (природно-климатические факторы, качество объектов окружающей среды) - на 17-20 %.

Экспозиция - контакт организма человека с химическим, физическим или биологическим фактором окружающей среды. Под оценкой экспозиции понимают определение выраженности, частоты, продолжительности и путей воздействия изучаемых факторов. При оценке экспозиции анализируются также природа воздействующего фактора, размеры и характер экспонируемых популяций. На 1-м этапе оценки экспозиции определяют характеристику окружающей среды (климат, почвенные, гидрологические условия, растительность и др.) и характеристику популяций, потенциально подверженных воздействию (демографическую и возрастную структуру, места проживания, виды деятельности и др.). 2-й этап - идентификация маршрутов воздействия и потенциальных путей распространения исследуемого фактора в окружающей среде.

Маршрут воздействия - это путь химического вещества (или другого фактора) от источника его образования и выделения в окружающую среду до экспонируемого организма.

Оценка экспозиции может базироваться на прямых и непрямых (косвенных) методах исследований. К прямым методам относят индивидуальный мониторинг экспозиций, предусматривающий непосредственное измерение уровней воздействия исследуемого фактора на конкретного человека, и применение биологических маркеров.

Биологические маркеры (биомаркеры) подразделяются на биомаркеры экспозиции, биомаркеры эффекта и биомаркеры восприимчивости. В качестве биомаркера экспозиции чаще всего используют содержание экзогенного химического вещества, его метаболита или продукта взаимодействия между веществом и какой-либо молекулой или клеткой, свидетельствующее о произошедшем воздействии и его уровне.

В последние годы для оценки экспозиции в качестве биомаркеров стали использовать такие чувствительные и специфические тесты, как содержание аддуктов некоторых химических веществ с ДНК, сывороточными белками, эритроцитами, например аддуктов бенз(а)пирена (при изучении влияния выбросов коксовых печей, оценке риска при употреблении жареного мяса и др.).

Биомаркер эффекта - показатель, количественно характеризующий биохимическое, физиологическое, поведенческое или иное изменение в организме, степень которого определяет фактическое или потенциальное нарушение здоровья или риск развития болезни.

Биомаркер восприимчивости - показатель врожденной или приобретенной способности организма реагировать на воздействие определенного фактора окружающей среды. Эта разновидность биомаркеров используется при выявлении потенциально сверхчувствительных людей и подгрупп, нуждающихся в повышенном внимании при оценке риска неблагоприятных изменений в состоянии здоровья населения.

Непрямые (косвенные) методы оценки экспозиции основаны на использовании данных мониторинга качества окружающей среды и ее отдельных объектов.

Мониторинг качества окружающей среды - это периодический или систематический (постоянный) отбор и анализ проб различных объектов среды (почвы, воды, атмосферного воздуха, продуктов питания).

При оценке экспозиции с использованием непрямых методов наряду с результатами фактических измерений могут применяться данные, полученные путем математического моделирования распространения загрязнений от источника его образования до точки воздействия.

Для характеристики уровней экспозиции в отдельных группах населения в дополнение к методам мониторинга и моделирования используются анкетирование и анализ суточных дневников.

Задачей этих методов является сбор информации о факторах экспозиции: времени, проводимом в помещении, на улице, в транспорте, на работе, суточном потреблении питьевой воды и различных продуктов питания и др.

На основе данных о содержании исследуемого вещества в каждой из микросред (например, в воздухе жилища, атмосферном воздухе и т.д.) и среднем времени пребывания человека в этих микросредах можно ориентировочно оценить уровни экспозиции изучаемого фактора окружающей среды.

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [1, 3].

Тестовые вопросы к занятию

1. Фактор любой природы (наследственный, экологический и др.), который при определенных условиях может провоцировать или увеличивать риск развития нарушений состояния здоровья – это...
2. На состояние здоровья населения влияет образ жизни на ____ %
 - а) 49-53 %,
 - б) 18-22 %,
 - в) 8-10 %,
 - г) 17-20 %.
3. Контакт организма человека с химическим, физическим или биологическим фактором окружающей среды – это...
4. Показатель, количественно характеризующий биохимическое, физиологическое, поведенческое или иное изменение в организме, степень которого определяет фактическое или потенциальное нарушение здоровья или риск развития болезни – это...
5. Показатель врожденной или приобретенной способности организма реагировать на воздействие определенного фактора окружающей среды – это...

Рекомендуемая литература по теме 3: [1-3].

Тема 4. Адаптация человека к действию факторов окружающей среды

Форма проведения занятия – лекция.

Вопросы для обсуждения

- 1) Процесс адаптации, компенсаторные механизмы.
- 2) Генотипические и фенотипические адаптационные изменения.
- 3) Дезадаптация, причины.
- 4) Стратегия адаптации.

Методические указания по проведению занятия

Адаптация – это процесс приспособления организма к действию новых для него экологических факторов. Все живые системы обладают способностью к приспособлению, т. е. обладают адаптивностью, или приспособляемостью. Мерой соответствия адаптации организма к измененным условиям среды является оценка степени приспособления к ним его жизнедеятельности.

Адаптация человека к неадекватным условиям среды обеспечивает ему воспроизведение здорового потомства, нормальный темп старения организма, максимальную продолжительность жизни, характерную для популяции, к которой относится индивидуум, высокую работоспособность.

Процесс адаптации обеспечивают **компенсаторные механизмы** – адаптивные реакции, направленные на устранение или ослабление функциональных сдвигов в организме, вызванных неадекватными факторами среды. Это динамические, быстро возникающие физиологические средства аварийного обеспечения организма. Они мобилизуются, как только организм попадает в неадекватные условия, и постепенно затухают по мере развития адаптационного процесса. Компенсаторные механизмы служат составной частью резервных сил организма. Обладая высокой эффективностью, они могут поддерживать относительно стабильный гомеостаз достаточно долго для развития устойчивых форм адаптационного процесса, приспособления строения и функций организма, его органов и систем к изменениям окружающей среды.

Процесс, обратный адаптации, который возникает при воздействии на организм человека факторов среды, количественно превышающих возможности адаптирующейся системы, и вызывает нарушение адаптивных реакций организма, называется **дезадаптацией**. Деадаптация приводит к дисфункции, т. е. нарушению функций системы, органа или тканей организма, характеризующемуся неадекватностью ответа данных структур организма на действие раздражителей. Организм человека обладает устойчивостью, или сопротивляемостью к воздействию раздражителей большой силы (стрессоров) и экстремальных факторов окружающей среды. Это свойство человеческого организма называют **резистентностью**. Различают специфическую (устойчивость по отношению к определенному фактору) и неспецифическую (по отношению к различным факторам) резистентность. Резистентность организма обеспечивается его адаптивными реакциями на раздражитель. Адаптационные реакции организма также являются неспецифическими, если физиологические системы организма (нервная, эндокринная, кровообращения и др.) сходно реагируют при действии на организм человека различных по качеству и силе раздражителей. Так, при действии на организм сильных, чрезвычайных раздражителей в ЦНС развивается резкое возбуждение, сменяющееся запредельным торможением – крайней мерой защиты, проявляющейся в снижении возбудимости и чувствительности структур ЦНС к сильному раздражителю, так как адекватный ответ на этот раздражитель мог бы привести организм к гибели.

Организм сохраняет память об адаптации к некоторым неадекватным условиям среды (так называемая «вегетативная память»), что делает более быстрым процесс повторной адаптации (реадаптации) к этим условиям. В основе «вегетативной памяти» лежат возникшие в ходе адаптации организма к но-

вым условиям среды изменения в нейронах гипоталамических ядер головного мозга, характеризующиеся увеличением количества РНК и белков в их цитоплазме.

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [2, 3].

Тестовые вопросы к занятию

- 1) Процесс приспособления организма к действию новых для него экологических факторов – это ...
- 2) Адаптивные реакции, направленные на устранение или ослабление функциональных сдвигов в организме, вызванных неадекватными факторами среды, – это ...
- 3) Процесс, который возникает при воздействии на организм человека факторов среды, количественно превышающих возможности адаптирующейся системы, и вызывает нарушение адаптивных реакций организма, называется...
- 4) Устойчивость или сопротивляемость организма человека к воздействию раздражителей большой силы (стрессоров) и экстремальных факторов окружающей среды – это ...
- 5) Совокупность механизмов, обеспечивающих постоянство состава внутренней среды организма, называется...

Рекомендуемая литература по теме 4: [1-3].

Тема 5. Качество атмосферного воздуха

Форма проведения занятия – лекция.

Вопросы для обсуждения

- 1) Качество атмосферного воздуха и здоровье человека.
- 2) Воздействие атмосферных загрязнений на человека. Диагностика заболеваний.
- 3) Медико-экологическая реабилитация. Принципы организации и методы проведения.
- 4) Качество воздушной среды жилых и общественных зданий.

Методические указания по проведению занятия

Качество атмосферного воздуха во многом определяет состояние здоровья населения и является активно действующим этиологическим фактором в развитии заболеваний в первую очередь детей, лиц пожилого возраста, а также лиц, страдающих хроническими заболеваниями органов дыхания и сердечно-сосудистой системы.

Сухой атмосферный воздух содержит 20,95 % кислорода, 78,09 % азота, 0,03 % углекислого газа. Кроме этого, в состав атмосферного воздуха входят инертные газы, водород, озон, оксиды азота, метан, водяные пары и др. Кроме постоянных компонентов в атмосфере присутствуют разнообразные примеси природного происхождения, а также поступающие в результате - 20 - хозяй-

ственной деятельности человека. Загрязнение атмосферного воздуха является причиной возникновения и развития самых различных форм заболеваний среди населения, на его долю приходится до 50 % всех экологически обусловленных заболеваний. При этом прослеживается отчетливая связь между уровнем загрязнения атмосферного воздуха и степенью расстройства здоровья. Особенно остро эта проблема стоит в промышленно развитых городах. Набор приоритетных форм экологически зависимых заболеваний определяется комплексным воздействием всех загрязнителей атмосферного воздуха и, как правило, не имеет выраженной специфичности, что значительно затрудняет их диагностику.

В атмосферном воздухе современных городов присутствуют сотни химических веществ органической и неорганической природы, поступающих из многочисленных источников, как правило, антропогенного происхождения. Основными источниками поступления вредных веществ в атмосферный воздух являются промышленные предприятия и автотранспорт, а наиболее распространенными загрязняющими веществами - пыль (взвешенные вещества различной природы, в том числе соединения металлов), сернистый ангидрид, окислы азота, окись углерода и углеводороды. Вместе с тем необходимо учитывать, что для каждой городской территории имеется свой обусловленный видом промышленности на данной территории специфический набор загрязнений, содержащихся в атмосферном воздухе в концентрациях, нередко в десятки и более раз превышающих предельно допустимые концентрации (ПДК). Каждое из этих веществ имеет определенную специфику действия на организм человека. Поэтому спектр заболеваний вследствие загрязнения атмосферного воздуха, крайне разнообразен: заболевания органов дыхания (в том числе бронхиальная астма), заболевания сердечно-сосудистой системы и желудочно-кишечного тракта, болезни крови и кроветворных органов, болезни кожи, нервной системы, эндокринные заболевания (в том числе диабет), новообразования, аллергии, врожденные аномалии развития, осложнения беременности и родов и т.д.

Если диагностика того или иного заболевания как такового может и не представлять серьезной проблемы для лечащего врача, то установление причинной связи возникновения и развития данного заболевания с действием конкретных химических загрязнителей атмосферного воздуха - задача крайне сложная, особенно в условиях крупного города с многопрофильной промышленностью и развитым автотранспортом. Определенную помощь в этом важном вопросе могут оказать знания о характере действия атмосферных загрязнений на человека.

Воздействие атмосферных загрязнений на человека. Диагностика заболеваний

В общем виде характер действия химических загрязнений атмосферного воздуха на организм человека по времени экспозиции и по форме проявления эффекта можно представить следующими формами:

Острое действие атмосферных загрязнений

Характерными признаками острого действия атмосферных загрязнителей являются:

неожиданно высокий против обычного уровень обращаемости населения города или какого-либо городского района за скорой помощью по поводу резкого ухудшения здоровья;

избыточная смертность среди населения города, чаще всего среди лиц, имевших в анамнезе хронические заболевания органов дыхания и сердечно-сосудистой системы;

ограниченность по времени возникновения указанных явлений (3-10 дней).

Состояние больных, обратившихся за скорой медицинской помощью, как правило, бывает различным - от легких признаков недомогания до тяжелых клинических форм, иногда заканчивающихся летальным исходом. Больные чаще всего предъявляют жалобы на одышку, затрудненное дыхание, спастический кашель, сердцебиение, тошноту. При опросе выясняется, что все эти симптомы появились внезапно.

Острое действие атмосферных загрязнений провоцируется резким изменением погодных условий на данной территории (температурная инверсия, штиль, туман, сильный устойчивый ветер со стороны промышленной зоны), а также авариями на промышленных предприятиях города или на очистных сооружениях, в результате которых концентрация загрязнений в атмосферном воздухе жилых районов значительно возрастает, превышая допустимые уровни нередко в десятки раз. Особенно тяжелая ситуация возникает в случаях, когда оба этих события происходят одновременно.

Видимое загрязнение атмосферного воздуха, которым часто сопровождаются подобного рода изменения погодных условий, носит название смога. Различают несколько его разновидностей. Так влажный смог, или смог лондонского типа, представляет сочетание газообразных загрязнителей (в основном сернистого ангидрида), пылевых частиц и капель тумана. Печально знаменитый смог в Лондоне 1952 года унес более 4 тысяч жизней. Ледяной смог (аляскинского типа) возникает при резком похолодании и высокой влажности воздуха, когда капли тумана превращаются в ледяные кристаллы. При фотохимическом (сухом, лос-анджелесского типа) смоге происходит загрязнение воздуха в ре-

зультате разложения загрязняющих веществ солнечными лучами, особенно ультрафиолетовыми.

Изменение погодных условий или ликвидация аварии на предприятии приводит к улучшению качества атмосферного воздуха, и соответственно уменьшению обращаемости населения за скорой медицинской помощью до обычных для данного города показателей. Острое действие атмосферных загрязнений несмотря на свою кратковременность может по прошествии ряда лет оказаться этиологическим фактором возникновения у ряда лиц так называемых отдаленных эффектов – онкологических заболеваний или цитогенетических нарушений.

Хроническое действие атмосферных загрязнений

Хроническое действие загрязнений атмосферного воздуха является основным видом неблагоприятного их влияния на здоровье человека. По характеру хронического действия загрязнений на население можно выделить два подтипа, определяющих особенности методических подходов к их изучению и диагностике:

хроническое специфическое действие, где конкретный загрязнитель играет роль этиологического фактора;

хроническое неспецифическое (провоцирующее) действие, в реализации которого участвуют вещества, относящиеся к различным химическим классам, отличающиеся по своему биологическому действию и не обладающие выраженным специфическим влиянием на организм.

Хроническое специфическое действие атмосферных загрязнений

Насчитывается сравнительно немного загрязнителей атмосферного воздуха, обладающих выраженным специфическим действием на организм человека. К ним в первую очередь следует отнести фтор, асбест, фосфорорганические соединения, белок паприн, бериллий, марганец и некоторые другие металлы. У населения, проживающего в зоне влияния выбросов алюминиевых или криолитовых комбинатов, развивается флюороз; титаномагниевого комбинатов – бериллиоз, рак легких; предприятий по производству белка паприна – аллергии, бронхиальная астма; заводов асбестотехнических изделий – асбестоз, рак легких, мезотелиомы и т.д. Следует подчеркнуть, что в качестве диагностических маркеров экологического риска развития хронических специфических заболеваний у населения могут использоваться показатели производственно обусловленной патологии у рабочих соответствующих предприятий.

Особо пристального внимания врачей требует детское население, поскольку дети наиболее чувствительны к действию химических агентов вообще, а обладающих специфическим влиянием – в особенности. Именно у детей раньше всего формируются соответствующие заболевания и проявления (пят-

нистость эмали зубов, узелковый процесс в легких, аллергозы, хронические пневмонии и т.д.).

Хроническое неспецифическое действие атмосферных загрязнений

Хроническое неспецифическое действие атмосферных загрязнений является наиболее типичным проявлением длительного влияния факторов малой интенсивности на население городов. Несмотря на то, что неоспоримо доказана связь между качеством атмосферного воздуха и уровнем заболеваемости городского населения, определить реальный вклад этого фактора в общую заболеваемость населения для каждой территории весьма сложно. Хроническое влияние атмосферных загрязнений характеризуется широким спектром биологических ответов – от возникновения таких сдвигов в организме, биологическая значимость которых еще не совсем понятна, до явных признаков заболевания и смертности. В реальной жизни этим крайним проявлениям (болезнь и смерть) подвержен небольшой процент населения. У основной же массы населения, проживающего в условиях той или иной степени загрязнения атмосферного воздуха, формируются так называемые предпатологические состояния: физиологические, биохимические и другие изменения в организме не установленного значения или же регистрируется накопление в органах и тканях тех или иных загрязнителей без видимых признаков нарушения здоровья. Эти состояния, как правило, лечащими врачами не регистрируются и могут быть выявлены только путем специально спланированных исследований.

Медико-экологическая реабилитация. Принципы организации и методы проведения

Медико-экологическая реабилитация является одним из способов защиты населения, проживающего на экологически неблагоприятных территориях, в частности в условиях загрязненного атмосферного воздуха. Под медико-экологической реабилитацией понимается комплекс оздоровительных мероприятий, направленных на стимулирование адаптационных механизмов организма человека, в том числе на повышение его иммунной резистентности и способности к ускоренному выведению ксенобиотиков. Это своеобразный лечебно-профилактический комплекс, включающий лекарственные и нелекарственные методы воздействия на организм.

Реабилитационная терапия проводится в условиях стационаров и схематично состоит из следующих блоков:

1. Комплексная элиминационная терапия. Предполагает использование фармакологических средств (энтеро- и гемосорбенты диуретики) и соответствующих диет.

2. Комплексная детоксикационная терапия. Включает применение протекторов, антиоксидантов, аллергокорректоров, корректоров психоневрологического статуса, а также лечебно-профилактического питания, физиотерапии,

лечебной физкультуры, термотерапии, массажа, питьевой терапии, галотерапии, коррекции гипоксии.

3. Комплекс мер, направленных на повышение естественной резистентности организма. Повышение естественной резистентности организма достигается путем применения адаптогенов, активации Т-системы иммунитета, использования лечебно-профилактического питания, фито- и аэротерапии.

Представленная схема реабилитационных мероприятий носит общий характер, и составляющие ее элементы могут изменяться и дополняться в соответствии с конкретно решаемой задачей. Комплекс оздоровительных мероприятий в отношении детских коллективов, проживающих в зоне повышенного загрязнения атмосферного воздуха, должен включать как общие для всех этих ситуаций элементы, так и специфические, характер которых определяется особенностями вредного влияния на организм присутствующих в атмосфере поллютантов.

Качество воздушной среды жилых и общественных зданий

Современный человек большую часть своего времени (до 90 %) проводит в помещениях жилых и общественных зданий, в условиях искусственной замкнутой среды, по своим параметрам существенно отличающейся не только от природной, но и от наружной среды населенных пунктов. Характерной особенностью внутренней среды помещений является ее многокомпонентность и многофакторность влияния на человека. В течение практически всего времени суток человек внутри помещений (жилых, административных, общественных, учебных, спортивных и т.д.) подвергается воздействию большинства известных факторов – химических, физических, биологических – в различных сочетаниях и комбинациях. Действия этих факторов, хотя и характеризуются малой интенсивностью, имеют, как правило, высокую степень экспозиции (хроническое действие). Поэтому, не являясь в большинстве случаев непосредственной причиной возникновения и развития тех или иных заболеваний, они способны вызывать неспецифические, предпатологические состояния, ускорять течение уже имеющихся заболеваний или препятствовать выздоровлению, затягивая течение болезни. Вместе с тем, отдельные факторы или их совокупность в условиях жилой среды могут являться прямыми этиологическими факторами развития, например, аллергических и онкологических заболеваний, а также заболеваний невротического характера.

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [1-3].

Тестовые вопросы к занятию

1. Химическое соединение, в высоких концентрациях вызывающее образование злокачественных опухолей:

- а) окись углерода;
- б) окислы серы;

в) бенз(а)пирен;

г) двуокись углерода.

2. Рекомендация ВОЗ о развития системы мониторинга факторов риска в странах основана на принципе:

а) комплексной оценки здоровья;

б) от простого к сложному;

в) оценки ресурсов здоровья;

г) оценки индексов здоровья.

3. Источником кальция в пище является:

а) творог;

б) печень говяжья;

в) картофель;

г) изюм.

4. Основой для оценки неблагоприятного влияния атмосферных загрязнений на организм человека в результате длительного резорбтивного действия служит

а) максимально разовая ПДК;

б) среднесуточная ПДК;

в) фоновая концентрация;

г) ПДК в воздухе рабочей зоны.

5. Повышенная концентрация в атмосферном воздухе соединений фтора может вызывать

а) поражение костной системы по типу остеосклероза;

б) появление характерных узелковых процессов в легких;

в) поражение нервной системы по типу центрального паралича;

г) появление пигментации кожи, сыпь и воспаление слизистой оболочки глаз.

Рекомендуемая литература по теме 5: [1-3,8,9].

Тема 6. Качество питьевой воды

Форма проведения занятия – лекция.

Вопросы для обсуждения

1) Микробиологическое качество воды.

2) Химическое качество воды.

Методические указания по проведению занятия

Вода является не только одним из важнейших элементов биосферы, но и ведущим фактором риска в развитии заболеваний инфекционной и химической этиологии. Значительное число болезней человека связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушениями санитарно-гигиенических норм водоснабжения. В настоящий момент около 1,1 млрд. человек, или 18 % населения мира, не имеют достаточного доступа к безопасной питьевой воде, и

более 2 млрд человек не имеют доступа к адекватным системам канализации. По данным Всемирной организации здравоохранения, ежегодно во всем мире около 500 млн. человек страдают и около 2,2 млн человек умирают от инфекционных заболеваний, связанных с потреблением недоброкачественной воды. Это касается преимущественно районов с низкими санитарными условиями жизни в развивающихся странах Азии, Африки и Латинской Америки. Однако и в экономически развитых странах Европы и Северной Америки, а также в нашей стране наблюдаются вспышки острых кишечных инфекций, особенно среди детского населения. Они нередко связаны с нарушениями в строительстве и эксплуатации водопроводов, с загрязнением водопроводных сетей в результате аварий, а также с недостаточным контролем процесса обеззараживания питьевой воды.

Важно отметить, что в развитых странах структура инфекционной патологии человека, связанная с водным фактором, в последние десятилетия претерпела существенные изменения, обусловленные с одной стороны повсеместным внедрением очистки и обеззараживания питьевой воды коммунальных водопроводов, а с другой - изменением роли и удельного веса известных ранее возбудителей. Классические «водные» инфекции (брюшной тиф, холера) возникают все реже, а удельный вес кишечных инфекций, вызываемых микробами-оппортунистами, вирусами и простейшими, возрастает.

Изменению структуры кишечных заболеваний способствует в определенной мере прогресс в области лабораторной и клинической диагностики, а также антропогенная трансформация внешней среды, влияющая на условия репродукции возбудителя, пути передачи инфекции и восприимчивость отдельных групп населения, прежде всего связанную с различного рода иммунодефицитами.

В соответствии с современным санитарным законодательством питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства. Из перечисленных требований наибольшую сложность представляет обоснование критериев эпидемической безопасности воды.

Патогенные организмы имеют ряд свойств, которые отличают их от химических загрязняющих агентов:

- патогенные организмы представлены дискретными организмами, а не находятся в виде раствора;
- патогенные организмы часто собираются в конгломераты или адсорбируются на взвешенных твердых частицах в воде, поэтому нельзя точно рассчитать полученную инфицирующую дозу на основании их средней концентрации в воде;

- вероятность риска заражения возбудителем зависит от степени его инвазивности и вирулентности, а также от иммунитета индивида, подвергающегося воздействию возбудителя;

- возбудители инфекционных заболеваний размножаются в организме хозяина, а некоторые (условно-патогенные бактерии) способны размножаться в воде, пищевых продуктах или напитках, тем самым поддерживая или даже увеличивая риск инфекций;

- в отличие от многих химических агентов, реакция на дозу возбудителя не является кумулятивной.

В связи с такими свойствами для возбудителей инфекционных болезней не существует переносимого нижнего предела и вода, предназначенная для потребления, не должна содержать организмы, патогенные для человека. Это обеспечивается выбором должного качества водоисточников, эффективной очисткой и обеззараживанием воды и исключением возможности ее загрязнения в распределительной водопроводной сети. Такая практика позволяет создать многочисленные барьеры на пути передачи инфекции.

В настоящее время разработаны методы индикации в воде большинства патогенных микроорганизмов, однако приемы их выделения, а тем более количественного определения, нередко сложны и требуют длительного времени.

Микробиологическое качество воды

Наиболее распространенный вид опасности, связанной с питьевой водой, обусловлен ее загрязнением сточными водами или фекалиями человека и животных. Использование загрязненной воды для питья, приготовления пищи, купания и даже вдыхание гидроаэрозоля (при приеме душа, работе кондиционера) могут вызвать различные инфекционные заболевания.

Степень риска возникновения заболевания зависит от многих факторов, определяющим из которых являются: вид возбудителя, его вирулентность, концентрация в питьевой воде, устойчивость во внешней среде, а также к действию средств дезинфекции, характер возможного воздействия на человека и т.д. Основные свойства важнейших для человека микроорганизмов, которые могут передаваться с питьевой водой, приведены в таблице 2.

Острые желудочно-кишечные заболевания из-за их широкой распространенности, в особенности среди детского населения, представляют значительную проблему для здравоохранения. В развитых странах заболевания гастроэнтеритом по числу случаев уступают лишь респираторным заболеваниям. Аналогичная тенденция в структуре инфекционной заболеваемости водного происхождения отмечается в последние годы и в нашей стране.

Помимо хорошо известных заболеваний, распространяющихся водным путем, необходимо обратить внимание на менее известные заболевания, водный путь передачи для которых неоспорим, а характер их распространения все-

цело зависит от состояния водоснабжения и очистки питьевой воды в конкретных населенных пунктах.

Таблица 2. Характеристика важнейших возбудителей инфекций, передаваемых с водой

Возбудитель	Опасность для здоровья	Срок выживания в воде, сут	Минимальная инфицирующая доза, клетки	Устойчивость к хлору
Бактерии				
Shigella (4 вида)	Высокая	5-30	-10	Низкая
Salmonella typhi	Высокая	80-100	-10000	Низкая
Vibrio cholerae	Высокая	5-20	-1000	Низкая
Salmonella (1700 типов)	Высокая	15-280	10000-1млн	Низкая
Pseudomonas aeruginosa	Средняя	Может размножаться	>10000	Средняя
Legionella pneumophilla	Высокая	200-360, может размножаться	>10000	Высокая
Вирусы				
Enteroviruses (71 тип)	Высокая	20-200	1-10	Средняя
Rotaviruses	Высокая	10-70	1-10	Средняя
Простейшие				
Giardia lamblia	Высокая	20-80	60-100	Высокая
Entamoeba histolytica	Высокая	30-60	20-50	Высокая
Cryptosporidium parvum	Высокая	50-120	10-30	Высокая

Наибольшую опасность в этом смысле представляют энтеро- и ротавирусы, легионеллы и некоторые простейшие. Они характеризуются повсеместным распространением, высокой устойчивостью к действию дезинфектантов, патогенностью для человека и отсутствием мер специфической профилактики. Имеющиеся к настоящему времени данные позволяют считать ротавирусы причиной возникновения значительного количества случаев небактериального гастроэнтерита. Установлено, что в развитых странах 20-30 % всех случаев гастроэнтерита у детей вызывается бактериями, 50 % – ротавирусами, этиология 20-30 % случаев остается неизвестной.

К вирусам, имеющим особое значение в связи с передачей водным путем, относятся главным образом те, которые размножаются в кишечнике и выделяются в больших количествах (до 10 млн частиц в грамме) с фекалиями зараженных людей. Несмотря на то, что репликации вирусов вне организма хозяина не происходит, в водной среде они могут оставаться жизнеспособными в течение нескольких дней и даже месяцев. Содержание вирусов в городских сточных водах достигает 1 млн. частиц в 1 л. При очистке сточных вод содержание снижается в 10-1000 раз, но даже третичная очистка (доочистка) не позволяет получить воду, полностью свободную от вирусных частиц. Загрязнение сточных вод кишечными вирусами обуславливает последующее их попадание в воды поверхностных водоемов, в том числе и источников водоснабжения. Поэтому нередко в воде, поступающей для очистки на водопроводные станции, содержание вирусных частиц составляет 10-100 на 1 л.

Кишечные вирусы способны вызвать ряд самых разнообразных симптомов и синдромов, в том числе сыпь, лихорадку, гастроэнтерит, миокардит, менингит, респираторные болезни и гепатит. Типичны и бессимптомные инфекции. При загрязнении питьевой воды сточными водами чаще всего могут возникать два заболевания, принимающие форму эпидемий - гастроэнтерит и инфекционный гепатит. Помимо этих инфекций имеется мало эпидемиологических данных, свидетельствующих о том, что должным образом очищенная питьевая вода связана с передачей других вирусных инфекций.

Химическое качество воды

Риск для здоровья, обусловленный наличием токсичных химических веществ в питьевой воде, отличается от риска, определяемого микробным загрязнением. Только немногие химические компоненты в воде могут привести к острым нарушениям здоровья, если это не связано с экстремальным загрязнением систем водоснабжения при авариях. Опыт показывает, что в таких случаях вода обычно становится непригодной для питья вследствие резких изменений органолептических показателей (запаха, привкуса, окраски). Тот факт, что воздействие химических веществ, присутствующих в воде, не связано с острыми эффектами, позволяет отнести их к категории более низкой приоритетности, чем микробные загрязнители, действие которых обычно бывает более сильным и распространенным.

Проблемы, связанные с химическими компонентами питьевой воды, возникают главным образом из-за способности химических веществ оказывать неблагоприятный эффект на здоровье при длительном воздействии. Особое значение при этом приобретают те загрязняющие агенты, которые обладают кумулятивным токсическим действием, к примеру, тяжелые металлы. Использование химических дезинфицирующих средств для обеззараживания воды обычно приводит к образованию побочных продуктов трансформации химических со-

единений, некоторые из которых потенциально опасны. Однако обусловленный ими риск для здоровья несравним с опасностью, возникающей при недостаточном обеззараживании.

В соответствии с рекомендациями ВОЗ токсические химические соединения, обнаруживаемые в питьевой воде, разделяют на две группы:

- вещества, концентрации которых при прохождении в водопроводной барьерно-распределительной системе не изменяются и зависят только от содержания этих веществ в водоисточниках (мышьяк, селен, цианиды, фториды, хлориды, сульфаты и др.);

- вещества, концентрации которых изменяются при прохождении воды через водопроводную барьерно-распределительную систему (алюминий, кадмий, хром, свинец, ртуть, хлороформ, четыреххлористый углерод, акриламид и др.). Более подробно с изложенной информацией можно ознакомиться в [1, 2].

Тестовые вопросы к занятию

1. Общественная профилактика в вопросах сохранения и укрепления здоровья предполагает личную ответственность индивидуума

- а) координацию усилий всех служб отрасли;
- б) координацию усилий органов здравоохранения;
- в) координацию усилий органов государственной власти;
- г) координацию усилий органов на муниципальном уровне.

2. Жесткая вода имеет следующие свойства:

- а) может привести к отекам;
- б) повышает аппетит;
- в) ускоряет приготовление пищи;
- г) влияет на сердечную деятельность.

3. Низкая общая жесткость питьевой воды может быть одним из факторов, провоцирующим развитие

- а) токсического гепатита;
- б) слюннокаменной болезни;
- в) нарушение специфических функций женского организма (детородной);
- г) ишемической болезни сердца.

4. Повышенная общая жесткость питьевой воды может быть одним из факторов, провоцирующим развитие

- а) мочекаменной болезни (уролитиаза);
- б) ишемической болезни сердца;
- в) гастрита и дуоденита;
- г) кариеса.

5. Магний лучше усваивается

- а) из воды;
- б) из пищи;

- в) из воды и пищи одинаково;
г) из БАД.

Рекомендуемая литература по теме 6: [1-3,8].

Тема 7. Состояние почвенного покрова

Форма проведения занятия – лекция.

Вопросы для обсуждения

- 1) Экологические функции почвы.
- 2) Санитарно-гигиеническая функция почвы.
- 3) Биогеохимические зоны и провинции.
- 4) Деградация почвенного покрова под воздействием антропогенной деятельности.

Методические указания по проведению занятия

Почва - это особое природное тело, возникшее на поверхности суши в результате взаимодействия факторов почвообразования: климата, горных пород, рельефа, живых организмов и времени. Почвы являются одним из основных компонентов окружающей природной среды и выполняют ряд жизненно важных функций, таких как экологические, санитарно-гигиенические и хозяйственные.

Основными экологическими функциями почв являются:

Биохимическое преобразование верхних слоев литосферы;

Трансформация поверхностных вод в грунтовые и участие в формировании речного стока;

Регулирование газового режима атмосферы;

Участие в формировании биогеохимических потоков элементов;

Служит средой распространения живых организмов (с почвой связано 99 % биомассы и более 92 % их генетического разнообразия);

Аккумуляция, трансформация и минерализация органических остатков и продуктов их переработки. Обеспечение растений влагой и элементами питания.

Санитарно-гигиеническая функция почвы заключается в поглощении, трансформации и иммобилизации неорганических и органических поллютантов, подавлении патогенных микроорганизмов аборигенной микрофлорой. В основе этих процессов лежит поглотительная способность почв. Условно можно выделить 5 видов поглотительной способности:

– механическое поглощение (обусловлено пористостью почвенных масс, величина зависит от гранулометрического состава почвы, а также от ее сложения);

– физическое поглощение (физическая адсорбция, обусловленная действием молекулярных (вандерваальсовых, дисперсионных или лондо-

новских) и электростатических (кулоновских) сил, диффузия веществ вглубь твердой фазы);

- химическое поглощение (образование осадков малорастворимых и нерастворимых соединений, хемосорбция с образованием ковалентных, координационных и водородных связей);

- физико-химическое поглощение (комплекс сложных физико-химических (ионообменных и адсорбционных) процессов, протекающих на поверхности почвенных коллоидов);

- биологическое поглощение (поглощение отдельных веществ микроорганизмами, грибами, растениями и животными).

Кроме этого, почвы имеют и отрицательное санитарно гигиеническое значение, являясьместилищем и средой передачи для многих патогенных организмов: вирусов, бактерий, простейших, гельминтов и др. Почвы прямо или опосредованно могут оказывать токсическое, аллергенное, канцерогенное, мутагенное и другие вредные воздействия на организм.

Почвы являются основным источником производства сельскохозяйственных продукции (в основном, продуктов питания (до 85 %)); остальное приходится на океан (10-12 %) и синтетические продукты питания (3-4 %)).

Биогеохимические зоны и провинции

Особенности почвообразовательных процессов могут определять распространение того или иного химического элемента в экосистеме. Кроме этого, располагаясь в верхней части литосферы, почвы отражают особенности ее регионального химического состава, являясь индикаторами существования биогеохимических зон и провинций. Биогеохимические провинции – это области на поверхности Земли, различающиеся по содержанию химических элементов (или их соединений), с которыми связаны определенные биологические реакции со стороны местной флоры и фауны. Химический состав почв влияет на видовой состав и распределение растений, на их изменчивость под влиянием тех или иных химических элементов, находящихся в почвах.

Границы распространения определенной флоры или фауны в пределах одной почвенной зоны нередко совпадают с областью развития известных горных пород или геологических формаций. Хорошо известна специфическая растительность, распространенная на серпентинитах, известняках, в бессточных засоленных областях, на песках и т.п.

Резкая недостаточность или избыточность содержания какого-либо химического элемента в среде вызывает в пределах данной биогеохимической провинции биогеохимические эндемии - заболевания растений, животных и человека. Например, при недостаточности иода в пище - простой зоб у животных и людей, при избыточности селена в почвах - появление ядовитой селеновой флоры и многие другие эндемии.

По генезису выделяются 2 типа биогеохимических провинций:

1) биогеохимические провинции, приуроченные к определенным почвенным зонам в виде отдельных пятен или областей и определяемые недостаточностью того или иного химического элемента в среде. Например, для зон подзолистых и дерново-подзолистых почв Северного полушария, простирающихся почти через всю Евразию, характерны биогеохимические провинции, связанные с недостаточностью йода, кальция, кобальта, меди и др. Подобные провинции с характерными для них эндемиями (зоб, акабальтоз, ломкость костей у животных и т.п.) не встречаются в соседней зоне черноземов. Причина лежит в большой подвижности ионов I, Ca, Co, Cu и др., легко вымываемых из подзолистых почв. Подобный процесс имеет место и в аналогичных почвах Южного полушария.

2) биогеохимические провинции, встречающиеся в любой зоне. В этом смысле они имеют интразональный характер и возникают на фоне первичных или вторичных ореолов рассеяния рудного вещества месторождений, соленых отложений, вулканогенных эманаций и т.п. Например, борные провинции и эндемии (среди флоры и фауны) обнаружены в бессточных областях; флюороз человека и животных - в области недавно действующих вулканов, месторождений флюорита и фторапатита; молибденозис животных - в пределах месторождений молибдена и т.п. Этот тип провинций и эндемий имеет преимущественно позитивный характер, поскольку связан с избыточным содержанием химических элементов в среде.

Известно более 30 химических элементов (Li, B, Be, C, N, F, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, V, Mn, Cu, Zn, As, Se, Br, Mo, I, Ba, Pb, U и др.), с которыми связано образование биогеохимических провинций, эндемий и появление организмов-концентраторов.

Химические элементы, образующие хорошо растворимые соединения в почвенных условиях, вызывают наиболее сильную биологическую реакцию у местной флоры. Имеет значение и форма нахождения химических элементов в среде. Например, молибден вызывает у животных заболевание только в районах с щелочными почвами; в районах кислых почв избыток молибдена не вызывает заболеваний и т.п. Такие химические элементы как Ti, Zr, Hf, Sn, Pt и многие другие, не образующие в почвенных условиях легкоподвижных растворимых соединений, не вызывают образования биогеохимических провинций и эндемий.

На основе изучения химической экологии биогеохимических провинций в практику борьбы с соответствующей эндемией широко вошло использование недостающих химических элементов в качестве удобрения или подкормки животных.

Как показал великий русский мыслитель В.И. Вернадский, содержание, миграция и аккумуляция химических элементов обусловлены всем комплексом природных факторов. Позже, разрабатывая идеи Вернадского, В.В. Ковальский рассматривал в единстве как геохимическую среду (породы, природные воды, почвы), так и физиологические и биохимические особенности организмов. При таком анализе выявляются связи между недостатком или избытком микроэлементов, их количественными соотношениями и состоянием живых организмов вплоть до появления эндемических (местных) заболеваний, а результаты исследований служат основанием для биогеохимического районирования. В основу такого районирования В.В. Ковальский положил биогеохимические зоны и биогеохимические провинции. Всего он выделил четыре зоны на территории бывшего СССР, которые характеризуются единством зональности почвообразования, климата, миграции элементов и типом биологических реакций организмов на геохимические факторы среды.

Таежно-лесная нечерноземная зона. Реакции организмов в целом обусловлены недостатком кальция, фосфора, кобальта (73 % всех почв), меди (70 %), йода (80 %), молибдена (53 %), бора (50 %), цинка (49 %), оптимумом содержания марганца (72 %), относительным избытком, особенно в поймах рек, стронция (15 %).

Лесостепная и степная черноземная зона. В этой зоне характерно оптимальное содержание в почве кальция и кобальта (96 % для серых лесных и 77 % для черноземных почв), меди (72-75 %), марганца (71-75 %), йод, цинк и молибден сбалансированы с другими элементами. Иногда наблюдается недостаток подвижного марганца.

Сухостепная, пустынная, полупустынная зона. На живые организмы влияют повышенные уровни содержания сульфатов, бора (88 %), цинка (76 %), часто стронция (47 %), молибдена (40 %), низкое содержание меди (40 %), иногда кобальта (52 %).

Горные зоны. В горных почвах соотношение и концентрации микроэлементов изменяются в широких пределах, поэтому возможны различные реакции организмов, но часто проявляется недостаток йода, кобальта, меди, цинка, хотя возможны и варианты избытка меди, цинка, кобальта, молибдена, стронция и других элементов.

В пределах зон выделены провинции. Так, в провинциях с недостатком кобальта ослабляется синтез витамина В12. Последнее характерно для нечерноземной зоны, где нередко развивается гипо- или авитаминоз В12. При избытке молибдена и нарушении его соотношения с медью усиливается синтез фермента ксантиноксидазы, у животных развивается молибденовый токсикоз, а у человека – эндемическая молибденовая подагра. Если в почвах и кормах много бора, то понижается активность пищеварительных ферментов, что вызывает эн-

демический борный энтерит. При недостатке йода нарушается функция щитовидной железы, она увеличивается, возникает эндемический зоб.

Приведенные примеры еще раз показывают необходимость для живых организмов практически всех химических элементов Периодической системы Д.И. Менделеева. Это позволяет еще раз говорить о том, что нет токсичных элементов, а есть их токсические концентрации.

Дегградация почвенного покрова под воздействием антропогенной деятельности

Во многих регионах мира в результате все увеличивающихся и, зачастую, противоречивых потребностей различных секторов экономики происходит необратимая дегградация и потеря почвы. Чрезмерная эксплуатация природных ресурсов возникает в результате сосредоточения населения и хозяйственной деятельности в ограниченных районах, существующего порядка землепользования. Наблюдаются значительные потери пашни и продуктивных пастбищ вследствие водной эрозии, пыльных бурь, вторичного засоления и заболачивания, отчуждения земель под сооружения, транспортную сеть и др. Потеря продуктивности почв от этих причин составляет до 40 – 60 %. Резко снижают продуктивность почв и нарушают их функции такие внешне малозаметные явления как потеря гумуса (дегумификация), вторичное закисление, корнеобитаемого переуплотненность горизонтов, загрязнение пахотного и токсичными соединениями, стерилизация и ослабление биохимической активности почв.

Отчуждение почв под хозяйственные сооружения

Наибольшие последствия этого воздействия наблюдаются в пригородных и городских районах, где обширные земельные площади закрыты различными сооружениями. Другой важной причиной является развитие транспортной инфраструктуры. Застроенные земельные угодья утрачены для других сфер использования, например, для сельского хозяйства и лесоводства, а такие экологические функции почвы, как хранилище углерода и среда обитания для уникальной биоты, ограничиваются или затрудняются. Уплотнение почвы может также приводить к раздроблению среды обитания и разрушению миграционных коридоров для представителей живой природы.

Отчуждение почвы продолжает увеличиваться, особенно в Западной Европе, где площадь застроенных земельных угодий росла быстрее, чем численность населения. Это стало результатом постоянного увеличения числа частных домашних хозяйств и средней жилой площади на душу населения, начиная с 1980 г. Странами с наибольшей долей застроенной площади (16 % - 20 % от площади всех земельных угодий) являются Бельгия, Дания и Голландия. В большинстве случаев застроенные площади увеличиваются за счет сельскохозяйственных угодий и, в меньшей степени, за счет лесов. В странах Средиземноморья нарастает процесс урбанизации в береговых районах юга Франции,

Италии, юга Испании и на островах Средиземного моря, где основной движущей силой является туризм.

Эрозия почв

Основными ее причинами являются истощающие методы ведения сельского хозяйства: широкомасштабное земледелие и чрезмерный выпас, а также нерациональное управление водными ресурсами и орошением. Основной вклад в эрозию почв Европы вносит водная эрозия (около 92 % от общей пораженной площади), меньшее влияние оказывает ветровая эрозия.

По мере того, как верхний слой почвы подвергается эрозии и смывается, плодородность и продуктивность оставшейся почвы сокращаются. Для компенсации потерь в урожайности земледельцам приходится применять все больше удобрений. В силу того, что скорость образования почвенного органического вещества очень мала, любые потери почвы, превышающие 1 тонну на гектар в год, могут считаться необратимыми в пределах 50-100 лет.

Эрозия почвы имеет значительные экономические последствия. Ежегодный экономический ущерб в сельскохозяйственных районах Европы оценивается приблизительно в 53 евро/га, в то время как издержки от таких последствий побочного воздействия на окружающие общественные коммунальные инфраструктуры, как разрушение дорог и зарастание каналов, достигают 32 евро/га.

Предполагается, что последствия эрозии почвы будут усугубляться, поскольку прогнозируется, что изменения климата вследствие парникового эффекта повлияют на характер атмосферных осадков таким образом, что они могут усилить эрозию почвы.

Методика борьбы с эрозией почвы сочетает в себе широкий диапазон мер: принятие на вооружение неистощающих методов земледелия (включая системы минимальной вспашки почвы, террасирование склонов или полосовое земледелие, территориальное планирование для определения культур, наиболее подходящих для каждого района, мелиорация сильно деградировавших земель.

Переуплотнение почв

Переуплотнение почвы представляет собой изменение ее структуры, ведущее водопроницаемости, воздухопроницаемости к при и значительному этому также изменению меняется окислительно-восстановительный потенциал почвы. Переуплотнение почвы оказывает мощное воздействие на водные потоки. Промышленные и бытовые водные стоки, которые могут быть загрязнены разнообразными неорганическими и органическими поллютантами, минуют почву с ее уникальной депонирующей и обеззараживающей способностью, и напрямую попадают в речную сеть. Объемы и скорость поверхностных стоков существенно увеличиваются, создавая проблемы при борьбе с локальными наводнениями, увеличивая темпы и масштабы водной эрозии почв.

Загрязнение почв

Загрязнение почв характеризуется наибольшей экологической опасностью по сравнению с другими видами деградации почв. Загрязнение почв не так очевидно, как другие виды деградации, в тоже время загрязнители могут мигрировать в другие среды и передаваться по пищевым сетям, оказывая токсическое действие на живые организмы. Даже после прекращения эмиссии загрязнителя на поверхность почвы, она в течение длительного времени может быть источником вторичного загрязнения окружающей среды.

Загрязнение почвы может происходить как из рассеянных, так и из локализованных источников. Основными рассеянными источниками загрязнения почвы являются атмосферные выпадения кислотообразующих и эвтрофирующих соединений, аккумуляция загрязняющих веществ из проточной воды, использование в сельском хозяйстве минеральных и органических удобрений, пестицидов, мелиорантов, необработанных осадков сточных вод. В настоящее время в индустриально-развитых странах наиболее важными проблемами, связанными с рассеянными источниками, являются закисление почв, загрязнение тяжелыми металлами и последствия избытка питательных веществ. Закисление почвы является наиболее распространенным типом загрязнения почвы Европе, где им поражены обширные площади. Чернобыльская авария (1986 г.) все еще остается одной из основных причин загрязнения почв радиоактивными изотопами на Украине и в некоторых областях Российской Федерации.

Загрязнение почвы из локализованных источников связано с выбросами промышленных предприятий, прежними техногенными катастрофами и ненадлежащей утилизацией отходов городского хозяйства и промышленности. В промышленности используется широкий ассортимент потенциально опасных элементов и химических соединений. Их потери при обработке (перегрузке и транспортировке), промышленные аварии и утечки опасных веществ в местах захоронения отходов могут привести к загрязнению почвы и грунтовых вод. Большая часть загрязняющих веществ содержит такие органические загрязнители, как хлорированные углеводороды, а также нефтепродукты и тяжелые металлы. В некоторых частях Европы, Азии и Северной Америки почва загрязнена радиоактивными изотопами искусственного происхождения.

В горнодобывающей промышленности, являющейся основной причиной деградации почвы в странах Центральной и Восточной Европы, риск загрязнения связан с содержащими серу и тяжелые металлы отходами обогащения, хранящимися в местах горных разработок, а также с использованием некоторых химических реагентов, например, цианидов в процессе рафинирования. Общую долгосрочную проблему представляет собой шахтный кислотный дренаж, как это случилось, например, в 1998 г. при серьезной аварии на шахте Азналколлар

в Испании. Эта катастрофа оказала неблагоприятное воздействие на близлежащий водоток на 63 км вниз по течению реки и на соседние земельные угодья.

Поверхностное захоронение отходов представляет собой еще один важный вид потенциальной загрязняющей деятельности. В среднем в странах Европейского Союза производится захоронение 57% процентов отходов городского хозяйства, а в странах Центральной и восточной Европы - 84%. Фильтраты поверхностно захороненных отходов могут проникать в почву, грунтовые и поверхностные воды.

Управление восстановлением загрязненных почв предназначено для устранения любых неблагоприятных последствий там, где было установлено экологическое ухудшение, а также для минимизации потенциальных угроз. Весь процесс проходит в несколько этапов. Предварительное инспектирование дает список потенциально загрязненных площадей и либо подтверждает, либо не подтверждает наличие загрязнения и потенциальное вредное воздействие на здоровье людей или окружающую среду. Основное изучение объекта сосредоточено на определении степени загрязнения. Одним из следующих этапов является оформление плана восстановления, включающего специальное исследование возможностей восстановления и меры, направленные на уменьшение неблагоприятного воздействия на здоровье людей или окружающую среду. В зависимости от предполагаемого использования земли цели восстановления и/или меры безопасности могут быть различными. Программа восстановления должна учитывать риск вторичного загрязнения из-за удерживания загрязняющих веществ почвой.

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [2, 3].

Тестовые вопросы к занятию

1. Попадание в рану человека загрязненной почвы может явиться причиной развития:
 - а) холеры;
 - б) сальмонеллеза;
 - в) ботулизма;
 - г) газовой гангрены.
2. Показатель санитарного состояния почвы:
 - а) количество яиц и куколок мух в 0,25 м²;
 - б) гигроскопичность;
 - в) воздухопроницаемость;
 - г) химический состав почвы.
3. Микроорганизм, образующий в почве споры:
 - а) возбудитель брюшного тифа;
 - б) возбудитель дифтерии;
 - в) возбудитель ботулизма;

г) возбудитель малярии.

4. Передача возбудителей кишечных заболеваний человеку из почвы происходит:

а) через пищевые продукты;

б) через поврежденную кожу;

в) через укус клеща;

г) воздушно-капельным путем.

5. Заболевания жителей кариесом связаны:

а) с повышенным содержанием фтора в почве и воде;

б) с пониженным содержанием йода в почве и почве;

в) с повышенным содержанием йода в почве и воде;

г) с пониженным содержанием фтора в почве и воде.

Рекомендуемая литература по теме 7: [1-3,8].

Тема 8. Основные физические загрязнители окружающей среды

Форма проведения занятия – лекция.

Вопросы для обсуждения

1) Шум, инфразвук, ультразвук, вибрация.

2) Электромагнитные излучения.

3) Радиация и ионизирующее излучение.

Методические указания по проведению занятия

Физические факторы, такие как электромагнитные поля, шум, вибрация, инфра- и ультразвук могут выступать как в роли этиологических факторов возникновения заболеваний, так и в роли модифицирующих или ускоряющих развитие уже сформировавшихся болезней человека. Они являются прямыми этиологическими факторами, как правило, в условиях производства в силу высоких уровней их воздействия на человека. Применительно же к общей массе населения они чаще всего выступают в роли модифицирующих болезн факторов или же могут служить причиной возникновения состояний, часто характеризующихся неспецифическими признаками нарушения здоровья. Все рассматриваемые физические факторы окружающей среды имеют волновую природу, но на этом их общность и заканчивается, поскольку они отличаются друг от друга не только по своей физической сущности, средам распространения и источникам образования, но и по характеру влияния на организм человека, особенно выраженного в условиях производства.

Шум

Шум является наиболее распространенным и агрессивным физическим фактором окружающей среды, влияющим на здоровье населения. Под термином «шум» понимается всякий нежелательный или неприятный звук, либо со-

вокупность звуков, мешающих восприятию полезных сигналов, нарушающих тишину, оказывающих раздражающее или вредное влияние на человека.

Слуховой анализатор человека воспринимает только колебания, частоты которых находятся в пределах 16 - 20 000 Гц. Принимая во внимание, что воздействие шума на организм человека во многом зависит от его спектрально-временных характеристик, принято по характеру спектра подразделять шум на широкополосный, тональный, низкочастотный, среднечастотный и высокочастотный, а по временным характеристикам - на постоянный и непостоянный. Последний, в свою очередь, подразделяется на колеблющийся, прерывистый и импульсный.

Существующие к настоящему времени данные, полученные с помощью различных методов исследования, позволяют рассматривать шум как фактор, обладающий широким спектром воздействия на здоровье населения. Вместе с тем, поскольку шум действует на фоне других факторов, в реальной ситуации иногда трудно бывает выявить его непосредственный вклад в развитие заболевания у населения.

Неспецифическое действие шума

То, что шум вызывает негативные реакции населения разного характера и разной степени выраженности, неоспоримо доказано. Первым показателем неблагоприятного действия шума являются жалобы населения на раздражение (ощущение дискомфорта), беспокойство, нарушение работы, отдыха, сна, затруднения при речевом общении. Степень раздражающего действия зависит не только от физических характеристик шума (громкость) и заключенной в нем информации, но и от отношения к нему, психофизиологических особенностей человека.

На степень психологической и физиологической восприимчивости к шуму оказывает влияние тип высшей нервной деятельности, индивидуальный биоритмический профиль, характер сна, уровень физической активности, количество стрессовых ситуаций за день, степень нервного и физического перенапряжения. Шум является отвлекающим раздражителем, рассеивающим внимание, оказывает исключительно негативное влияние на умственную деятельность человека, требующую сосредоточенности, связанную с анализом и синтезом информации.

«Группами риска» по отношению к шумовому воздействию являются: престарелые; беременные женщины; лица, принимающие ототоксические лекарства (салицилаты, хинин, антибиотики аминогликозидового ряда); а также лица, находящиеся в состоянии стресса.

Клинико-диагностическими исследованиями населения, проживающего в условиях постоянного воздействия шума, выявлены различной степени выраженности реакции со стороны гипоталамо-гипофизарно-адреналовой системы,

увеличение выброса в кровь адренокортикотропного гормона, повышение уровня кортикостероидов, увеличение функции щитовидной железы, т.е. нарушения со стороны гормонального звена стресса.

Расстройства сна

Социологические обследования показали, что нарушение сна является одним из самых важных влияний шума на человека. Влияние шума на сон зависит от характеристики шумового раздражителя; возраста, пола, профессии, состояния здоровья человека; данных анамнеза засыпания и сна, адаптации и мотивации. Под влиянием шума человек с трудом засыпает, часто просыпается, сон становится поверхностным, тревожным, нарушаются фазы сна.

Изучение характера сна у жителей, проживающих в домах, расположенных на улицах с различными уровнями шума, показало, что сон существенно нарушается уже при уровне звука 40 дБ (допустимый уровень в жилых помещениях в дневное время). При уровне шума 50 дБ период засыпания удлиняется до 1 часа, а время глубокого сна сокращается до 60 %.

Установлено, что шум оказывает меньшее влияние на сон детей и молодых людей, чем на сон людей среднего и, особенно, пожилого возраста (40 - 60 лет). Особенно чувствительными к шуму являются грудные дети, у матерей которых были нарушения в период беременности, или дети, страдающие от мозговых травм. Женщины являются более чувствительными к действию шума, чем мужчины. Повышенная чувствительность к шуму отмечается также у лиц, страдающих хроническими заболеваниями, в первую очередь, заболеваниями нервной и сердечно-сосудистой системы.

Из объективных показателей, свидетельствующих о неблагоприятном влиянии шума во время сна, можно отметить кратковременные изменения в динамике электроэнцефалограммы, проявляющиеся в виде К-комплексов (увеличение частоты волн), а также замедление процесса увеличения количества эозинофилов и базофилов в крови, происходящее обычно во время сна.

Следовательно, нарушение сна под влиянием шума приводит к тому, что естественно накапливающееся утомление к концу рабочего дня не исчезает, переходит в хроническое, способствующее развитию в первую очередь таких заболеваний, как гипертоническая болезнь, заболеваний ЦНС.

Влияние на сердечно-сосудистую систему

Шум оказывает отрицательное влияние на механизмы, регулирующие деятельность сердечно-сосудистой системы человека. Неудивительно поэтому, что у части населения, проживающего в условиях постоянного шумового воздействия, отмечаются той или иной степени выраженности различные нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы.

На начальных стадиях они имеют в основном функциональный характер. Больные жалуются на неприятные ощущения в области сердца в виде покалы-

ваний, сердцебиения, возникающих при нервно-эмоциональном напряжении. Типичным является неустойчивость пульса и артериального давления. При длительном воздействии повышается систолическое и снижается диастолическое давление, появляются функциональные шумы в сердце. На электрокардиограммах выявляются изменения, свидетельствующие об экстракардиальных нарушениях: синусовая брадикардия, брадиаритмия, внутрижелудочковой или тенденция к замедлению предсердно-желудочковой проводимости.

Звук, не несущий информации (шум), вызывает эрготропную реакцию в системе кровообращения, сопровождающуюся сужением периферических сосудов. При высоком шумовом воздействии (например, у людей, проживающих вблизи аэропортов) могут наблюдаться значительные циркуляторные нарушения, выражающиеся в сужении сосудов периферических отделов верхних и нижних конечностей (концевых фаланг пальцев кистей и стоп), а также мочек ушей. Причем вазоконстрикция не исчезает полностью и сохраняется в течение длительного времени после прекращения шумового воздействия. Эти нарушения в системе кровообращения со временем могут привести к стойким изменениям сосудистого тонуса, способствующего развитию гипертонической болезни, ишемической болезни сердца, возникновению инфаркта миокарда.

Влияние на слух

В современных городских условиях на фоне транспортного, бытового и других видов шума слуховой анализатор человека вынужден работать с большим напряжением. С годами у человека наблюдается снижение остроты слуха в силу естественного старения организма и далеко не всегда с достоверностью можно установить роль шума в этом процессе. Вот почему влияние шума на слуховой анализатор наиболее объективно можно выявить на молодых людях. Кроме того, с достоверностью установлено, что наибольшая утрата восприятия звука под влиянием шума наблюдается у людей различного возраста на частоте от 2 до 4 тыс. Гц и проявляется, прежде всего, в затруднении понимания речи.

Та или иная степень потери слуха на речевых частотах у лиц молодого и среднего возраста, не связанных с работой в шумных производствах, может с достаточной степенью достоверности указывать на ведущую роль шума среды обитания человека как этиологического фактора развития тугоухости. При этом не следует забывать, конечно, и о ранее перенесенных заболеваниях органов слуха, в том числе и воспалительных, и значении прослушивания громкой музыки (в частности, с использованием наушников).

Различают временное и постоянное смещение порога слышимости под влиянием шума. Временное смещение порога слышимости, называемое иногда слуховой усталостью, развивается в условиях чрезмерного шумового воздействия. Наблюдаемая при этом заметная потеря слуха после возвращения человека в менее шумную обстановку сопровождается восстановлением прежней

чувствительности слуха. Постоянное снижение порога слышимости (невосстанавливаемая потеря слуха) под влиянием шума характеризуется максимальной потерей слуха на частотах около 4 тыс. Гц.

Потери слуха, вызываемые шумом, зависят от многих факторов, в том числе и от индивидуальной чувствительности человека и, как уже отмечалось, имеют динамику, довольно схожую с динамикой потерь вследствие старения, так что на практике бывает весьма трудно провести разграничение потерь этих двух типов. Особенно это относится к случаям влияния городского шума.

В настоящее время большая часть данных о потере слуха при воздействии шума получена в исследованиях на производстве. Но имеются данные о вредном влиянии на слух высоких уровней и производственного шума. Так, высокие уровни звука современной молодежной музыки могут вызвать значительное временное (у участников концерта) или постоянное (у исполнителей) смещение порога слышимости и потерю слуха на частоте 4 тыс. Гц в обоих ушах, как у мужчин, так и женщин.

Инфразвук

Инфразвук - это акустические колебания, частоты которых лежат за нижними частотными порогами слышимости (16 - 20 Гц). Источники инфразвука:

- природные (землетрясения, вулканические извержения, штормы, разряды молний, обтекающий препятствия ветер);
- промышленные (газотурбинные и компрессорные установки, сброс отработанного пара, сброс воды ГЭС, потоки движущегося транспорта, двигатели современных самолетов, люминесцентные лампы и др.).

Распространяющиеся в упругой среде колебания поглощаются тем слабее, чем ниже их частота. Поэтому не только собственно инфразвук, но инфразвуковая составляющая сложного звука могут распространяться на очень большие расстояния. Именно с инфразвуком связывают стрессовые реакции, сопровождающиеся чувством беспричинного страха, странными слуховыми ощущениями (флаттер), иногда возникающими у жителей угловых квартир высотных домов при высоких скоростях ветра.

Инфразвук вызывает резонанс в различных внутренних органах человека и, как следствие, раздражение множества проприо- и интерорецепторов. Информация о раздражителе передается в нервные центры и вызывает рефлекторные реакции других органов и систем. Физиологически наиболее активным для человека считается диапазон от 2 до 17 Гц из-за резонансных явлений со стороны внутренних органов и систем. Частота 7 Гц совпадает с альфа-ритмом биотоков мозга, чем и объясняют нервно-психические расстройства, наблюдаемые у человека при действии инфразвука. Диапазон от 5 до 9 Гц из-за резонанса вызывает увеличение амплитуды колебания большинства внутренних органов,

вследствие чего появляются болезненные ощущения в полости рта, гортани, а также в мочевом пузыре и прямой кишке.

Воздействующие на организм человека инфразвуковые колебания повышают нижний предел АД, изменяют ритм сердечных сокращений и дыхания, ослабляют слух и зрение, влияют на психическую сферу человека. При этом угнетаются все виды интеллектуальной деятельности, ухудшается настроение, появляется ощущение растерянности, тревоги, испуга, а то и страха. Поэтому инфразвук в сочетании с импульсным шумом достаточно высокой частоты, вызывающим, как уже упоминалось, стартовый рефлекс, в некоторых случаях может служить причиной труднообъяснимых несчастных случаев, иногда квалифицируемых как самоубийство. При высокой интенсивности воздействия инфразвук порождает чувство слабости до полной прострации, как после сильного нервного потрясения.

Ультразвук

Под ультразвуком понимают упругие колебания и волны, частота которых превышает верхнюю границу слышимого человеком диапазона звуковых частот. Нижняя граница ультразвукового диапазона частот условна, т. к. порог слухового восприятия человека имеет значительный разброс.

В зависимости от частоты ультразвук обладает специфическими особенностями генерации, приема, распространения и применения.

В природе источниками ультразвука могут быть землетрясения, извержения вулканов и др. Ультразвук возникает при работе ракетных двигателей, некоторых типов станков и механизмов. В технических целях его получают с помощью специальных устройств - ультразвуковых преобразователей (излучателей). В зависимости от того, какую энергию они преобразуют, их условно делят на механические и электрические.

В электрических преобразователях в качестве источника энергии используется электрический ток, а действие таких преобразователей основано на магнитострикционном или пьезоэлектрическом явлениях. В основе работы магнитострикционных преобразователей лежит способность тел из железа, никеля, их сплавов и некоторых других материалов периодически менять свои размеры в переменном магнитном поле. Магнитострикционные излучатели обычно используют для получения ультразвука с частотами до 100 кГц. Они нашли применение в хирургии, стоматологии, фармации и др.

Скорость распространения ультразвука в мягких биологических тканях (внутренние органы, мышцы и др.) меняется в пределах от 1450 до 1650 м/сек, в зависимости от природы и концентрации веществ в единице объема ткани. Скорость ультразвука в костной ткани примерно 3500 м/сек. В медицинской практике результаты измерения скорости ультразвука в организме используют

для оценки состояния различных тканей, например степени деминерализации костной ткани.

Фокусированный ультразвук используют для воздействия на отдельные нервные окончания, разрушения глубинных структур мозга или обратимого подавления отдельных функций (стереотаксическая нейрохирургия), разрушения новообразований в мягких тканях и др. Разработаны основы использования фокусированного ультразвука для слухового протезирования.

Ультразвук оказывает на биологические системы комплексное воздействие - тепловое, механическое, химическое, электрофизическое. Тепло, выделяющееся в биологической среде при поглощении энергии ультразвука, может привести к местному повышению температуры тканей, изменению скоростей протекания биохимических процессов и даже к тепловому повреждению тканей.

Профессиональные вредности при работе с ультразвуковой аппаратурой

Условия труда и характер профвредностей, воздействующих на лиц, обслуживающих ультразвуковые установки, определяется многими факторами, прежде всего частотой генерируемых ультразвуковых колебаний.

В зависимости от частотной характеристики ультразвуковую аппаратуру делят на две основные группы:

1) Установки или приборы, в которых используется низкочастотный У. (частота колебаний в пределах 11-100 кГц), применяемые для активного воздействия на вещества и различные технологические процессы (обезжиривание, очистка, сварка, пайка, лужение, механическая обработка, коагуляция аэрозолей, дегазация жидкостей, кристаллизация металлов, резка и соединение биологических тканей, стерилизация инструментов, лекарственных средств, рук и др.);

2) Установки, в которых используется высокочастотный ультразвук (частота колебаний в пределах 100 кГц - 1000 МГц), применяемые для получения информации, контроля, анализа, обработки и передачи сигналов в радиоэлектронике (дефектоскопия, вискозиметрия, связь) и медицине (в диагностических или лечебных целях - звуковидение, лечение различных заболеваний позвоночника, суставов, периферической нервной системы, в офтальмологии, дерматологии, гинекологии и др.).

Характерной особенностью условий труда операторов низкочастотных ультразвуковых установок является наличие воздействующего на них акустического комплекса, состоящего из высокочастотного шума и низкочастотных ультразвуковых колебаний. Помимо общего воздействия на организм низкочастотный ультразвук оказывает локальное действие при соприкосновении с обрабатываемыми деталями или приборами, в которых возбуждены колебания. Общий уровень звукового давления в слышимом и ультразвуковом диапазонах

частот в большинстве случаев колеблется от 90 до 120 дБ с максимумом энергии на рабочей частоте установок 18-44 кГц. Спектр шума, возникающего при работе ультразвуковых установок, включает весь звуковой, а также низкочастотный ультразвуковой диапазон частот. Интенсивность воздействующего на руки ультразвука в период загрузки и выгрузки деталей из ультразвуковых ванн при удержании деталей и ряде других технологических операций может достигать 6-7 Вт/см².

При обслуживании высокочастотной ультразвуковой аппаратуры операторы подвергаются воздействию ультразвука с частотой в пределах 0,5-5 МГц и интенсивностью 0,001-0,1 Вт/см² только при контакте источника с поверхностью тела. Из технологических процессов, основанных на применении высокочастотного ультразвука наибольшее распространение получила дефектоскопия.

При систематическом воздействии ультразвука, интенсивность и время воздействия которого превышают предельно допустимые, могут наблюдаться функциональные изменения со стороны центральной и периферической нервной системы, сердечно-сосудистой и эндокринной систем, слухового и вестибулярного анализаторов.

Лица, длительное время обслуживающие ультразвуковое оборудование, жалуются на головную боль, головокружения, общую слабость, быструю утомляемость, расстройство сна (бессонница ночью и сонливость днем), раздражительность, ухудшение памяти, повышенную чувствительность к звукам, боязнь яркого света; нередко жалобы диспептического характера.

Вибрация

Вибрация является одним из видов физического (энергетического) загрязнения среды обитания человека. В пределах городской территории действие этого фактора менее выражено по сравнению, например, с шумом. Однако вибрация, особенно в сочетании с другими физическими факторами, не только ухудшает условия проживания населения, но и может оказывать отрицательное влияние на его здоровье, выступать в роли фактора, модифицирующего или ускоряющего течение имеющихся у людей заболеваний.

Под вибрацией понимается особый вид механической энергии, передаваемый окружающей среде от источника возбуждения и распространяющийся в твердых телах в виде упругих колебаний и волн. За единицу частоты колебаний принят 1 Гц.

Население, не связанное с производственной деятельностью, часто подвергается воздействию вибрации, главным образом, находясь внутри жилых и общественных зданий. Колебания в зданиях могут генерировать как внешние, так и внутренние источники. Внешние источники: наземный и подземный транспорт (метро мелкого заложения); строительство (забивка свай); дорожные

работы, промышленные предприятия (работа прессов, падающих молотов, дробилок, компрессоров и т.д.).

Внутридомовые источники: инженерно-техническое оборудование, как самих зданий, так и встроенных предприятий (лифты, котельные, насосы, холодильные установки магазинов и др.).

В отличие от звука для вибрации не выявлены специальные рецепторы, формирующие это ощущение, как, например, тактильные рецепторы или рецепторы давления. Восприятие вибрации в основном осуществляется нервными окончаниями кожного покрова. Человек ощущает вибрацию от долей Гц до 800 Гц. Вибрация относится к факторам, обладающим значительной биологической активностью. В зависимости от частоты, интенсивности, времени воздействия и способа передачи (локальный или общий) вибрация оказывает различное влияние на организм человека, в первую очередь, при его производственной деятельности. Применительно к населению преимущественное значение имеет общая вибрация, приложенная к опорным поверхностям человека, в положении стоя, сидя или лежа.

Естественно, в жилых зданиях на человека действует вибрация существенно меньшей интенсивности, чем в производственной среде. Иногда она может достигать значительных частот (16 - 30 Гц), но далеко не всегда они являются резонансными по отношению к телу человека или отдельным органам. В силу этого ответные реакции человека на воздействие вибрации имеют, как правило, неспецифический характер.

Эпидемиологические исследования с целью выявления реакции населения на вибрацию, источником которой, в частности, являлись линии метрополитена мелкого заложения, показали:

- уже после года проживания в условиях воздействия вибрации большинство опрошенных жаловались на чувство беспокойства, повышенную раздражительность, нарушение сна, необходимость приема седативных средств;

- наиболее чувствительными к действию вибрации оказались лица, страдающие заболеваниями сердечно-сосудистой и нервной системы, а также практически здоровые люди в возрасте 30 - 40 лет;

- в группах населения с более длительным сроком проживания (до 7 лет) чаще регистрировались нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы, проявления ИБС;

- вибрация в жилых помещениях являлась причиной того, что до 47 % жителей таких районов предпринимают активные попытки перемены места жительства. Последнее обстоятельство красноречивее всего говорит о негативной реакции населения на действие этого физического фактора, попытке избавиться от него как интуитивно распознанного патогенного фактора.

Электромагнитные излучения

Электромагнитные поля радиочастот

В это понятие входит весь диапазон электромагнитных волн, ограниченный длиной волны и частотой колебаний.

В этом диапазоне частот работают телевизионные и радиовещательные передатчики, радиолокаторы, осуществляется термическая обработка металлов, сушка древесины, сварка пластмасс, стерилизация пищевых продуктов и приготовление пищи (микроволновые печи), проводятся физиотерапевтические процедуры (диатермия) и т.д.

Группами риска воздействия ЭМП радиочастот являются:

- персонал, подвергающийся облучению в производственных условиях;
- группы населения, проживающие вблизи от мощных источников излучения;
- больные, которых лечат токами высокой частоты.

Применительно к населению воздействие ЭМП радиочастот можно рассматривать как: продолжительное; прерывистое в течение суток; влияющее в низких уровнях, но в очень широком диапазоне частот. Особенно подвержены воздействию ЭМП обитатели высоких зданий, расположенных вблизи антенн радио- и телевизионных станций.

Биологическое действие ЭМП радиочастот

Когда электромагнитное излучение переходит из одной среды в другую (из воздуха в биосистему), оно может проникать, преломляться, отражаться и поглощаться в зависимости от свойств биосистемы, частоты и других характеристик излучения. Поглощенная энергия радиочастот может преобразовываться в другие виды энергии и влиять на функциональное состояние организма. Большая часть этой энергии преобразуется в теплоту.

Однако не все эффекты ЭМП радиочастот могут быть объяснены с этой позиции. Теоретически и экспериментально доказано, что возможны и другие варианты преобразования энергии, приводящие к нарушениям в клеточных мембранах и субклеточных структурах, а биологические явления, вызываемые этими нарушениями, предположительно имеют резонансную зависимость.

Уровень наших сегодняшних знаний позволяет говорить, что в основе большинства наблюдаемых биологических эффектов лежит все же, по-видимому, тепловое действие излучения, причем чем больше частота колебаний и меньше длина волны, тем более выраженными оказываются биологические эффекты воздействия радиочастот. Поскольку биологические системы состоят из нескольких слоев, имеющих неоднородную диэлектрическую проницаемость, поглощение энергии в такой системе будет неоднородным. В результате этого появляются температурные градиенты (локальный избирательный нагрев тканей).

В первую очередь такому нагреву подвержены ткани с плохой терморегуляцией (ткани хрусталика, роговицы, семенников). Вот почему роговица и хрусталик глаза особенно чувствительны к повреждающему действию радиочастот. Для роговой оболочки наиболее опасны частоты 1 - 300 ГГц, для хрусталика - 1 - 10 ГГц. В результате часового воздействия радиочастот в течение 10 - 14 дней может развиваться катаракта. Возможно также поражение сетчатки. Имеется также весьма ограниченная информация о биологическом действии избыточного облучения на организм человека. Большая часть таких сведений получена в условиях эксперимента на теплокровных животных, что создает определенные трудности экстраполяции этих данных на человека. Вместе с тем, нет оснований и недооценивать их.

Влияние ЭМП радиочастот на население

В клинической практике зачастую трудно установить причинную связь между заболеванием и влиянием факторов окружающей среды, по крайней мере в каждом индивидуальном случае. Это полностью относится к влиянию ЭМП радиочастот на здоровье населения, поскольку имеющиеся в настоящее время данные явно недостаточны. Немногочисленные наблюдения свидетельствуют о неспецифическом действии ЭМП радиочастот на население. При обследовании выявляются типичные проявления астенического синдрома: головная боль, раздражительность, расстройство сна, слабость, боли в груди, общие неопределенные ощущения плохого самочувствия.

У ряда лиц отмечаются функциональные нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы: лабильность пульса и АД, брадикардия, артериальная гипотония, приглушенность тонов. Преобладают жалобы на боли в области сердца, иногда сжимающего характера с иррадиацией в левую руку или лопатку. Иногда наблюдаются признаки нейроциркуляторной дистонии, чаще гипотонического типа.

Известный процент населения подвергается микроволновому облучению при физиотерапевтических процедурах (диатермии) с уровнем энергии в несколько десятков ватт, продолжительностью около 20 минут ежедневно на протяжении нескольких недель. Исследования этой группы людей могли бы дать чрезвычайно ценную информацию о последствиях такого воздействия. Но в литературе практически нет сведений о подобных исследованиях, за исключением упоминания случаев возникновения врожденных пороков развития, которые приписывались действию диатермии в ранний период беременности.

Сотовая связь

В настоящее время негативное воздействие сотовой связи на организм человека продолжает оставаться дискуссионным вопросом. Радиочастотный диапазон электромагнитных полей, на котором работает современная сотовая связь, лежит в пределах от 450 МГц до 1,9 ГГц.

Достоверно подтвержден только косвенный вред антенн сотовой связи, установленных в населенных пунктах. Немецкие ученые протестировали работу 231 модели кардиостимуляторов при воздействии на них электромагнитного излучения сотовой связи стандартов NMT-450, GSM 900 и GSM 1800. Согласно результатам их исследования, более 30% кардиологических аппаратов испытывают помехи от телефонов, работающих в стандартах NMT-450 и GSM 900. Влияние телефонов стандарта GSM 1800 на кардиостимуляторы обнаружено не было.

Доказанным эффектом волн радиочастотного диапазона с частотой выше 1 МГц является нагревание тканей, вследствие поглощения ими энергии ЭМП. Поля высокой интенсивности способны локально повышать температуру тканей на 10°C. Даже менее значительное изменение температуры живых тканей может приводить к таким последствиям, как нарушение развития плода, понижение мужской фертильности, изменению гормонального фона. По данным ВОЗ, нагревание, вызываемое радиочастотными полями с интенсивностью, удовлетворяющей международным стандартам для сотовых телефонов и базовых станций, нивелируется за счет нормальной терморегуляции организма и не может вызывать какие-либо патологические изменения в клетках.

Сверхнизкочастотные ЭМП

Источниками сверхнизкочастотных ЭМП (частота колебаний 50 Гц) являются линии электропередач (ЛЭП) высокого напряжения, открытые распределительные устройства (электрические подстанции), различного рода электрические бытовые приборы. Под влиянием ЭМП, создаваемых этими источниками, систематически находится определенная часть населения (сельскохозяйственные рабочие, инженерно технический персонал, население, имеющее садово-огородные участки вблизи ЛЭП).

Изучение биологического действия этого фактора показало, что он обладает заметной активностью. Так, у лиц, по роду своей профессиональной деятельности постоянно находящихся под воздействием сверхнизкочастотных ЭМП, наблюдаются типичные проявления астенического синдрома: головная боль в височной и затылочной областях, повышенная утомляемость, ощущение вялости, разбитость, раздражительность, расстройство сна, угнетенное настроение, апатия, боли в области сердца, своеобразная депрессия с повышенной чувствительностью к яркому свету, резким звукам и другим раздражителям.

Вегетативная дисфункция протекает по типу неврастенического синдрома с сосудистым компонентом (гипертензия, синусовая тахикардия, нарушение внутрижелудочковой проводимости). На ранней стадии воздействия ЭМП наблюдается умеренный лейкоцитоз с последующей прогрессирующей лейкопенией. Не исключено, что ЭМП, создаваемые одновременной работой многочисленных электрических и электронных приборов, имеющих в квартирах,

могут быть причиной развития астенического синдрома у части населения, относящейся к категории риска.

В последние годы все активнее обсуждается вопрос о повышенной склонности к заболеванию раком и лейкозом детей, проживающих вблизи от ЛЭП или электрических подстанций, а также взрослых людей, работа которых сопряжена с воздействием ЭМП высокой напряженности. Есть данные, свидетельствующие об увеличении риска развития лейкоза при использовании одеял с электроподогревом.

Магнитное поле Земли

Сейчас ни один лечащий врач уже не может не учитывать возможность влияния магнитного поля Земли (геомагнитного поля (ГМП)) как на общее состояние, так и на обострение заболеваний у лиц, составляющих группы риска. В результате возмущения ГМП (резкого роста его напряженности) под действием потока заряженных частиц, образующихся в результате повышения солнечной активности, возникают магнитные бури, являющиеся причиной расстройства здоровья. Геомагнитные бури отличаются по своей силе, частоте, приходятся на различные периоды года и суток, имеют различную продолжительность.

Здоровые люди чаще всего не замечают их действия, организм быстро и адекватно приспосабливается к изменяющимся условиям окружающей среды. Хронические больные, в первую очередь больные с сердечно-сосудистой патологией, реагируют на изменения ГМП обострением заболеваний. Накануне большой магнитной бури и на следующие сутки после ее окончания наблюдается значительный рост обострения гипертонической болезни (гипертонические кризы), ишемической болезни сердца, увеличение частоты сосудистых нарушений головного мозга.

Самыми тяжелыми для больных являются магнитные бури, возникающие в дни весеннего равноденствия. Для акушеров могут представлять интерес данные, свидетельствующие, что от геомагнитной активности зависит течение родовой деятельности. Суточная ритмика начала и окончания родовой деятельности зависит от суточной ритмики напряженности ГМП с запаздыванием на 6 ч. Было замечено также, что увеличение частоты родов наблюдается на 2, 9 и 13 сутки после начала магнитной бури.

Становится очевидным, что для повышения эффективности своей работы службы здравоохранения должны располагать точной информацией не только о предстоящих магнитных бурях, но и суточной ритмике напряженности ГМП. Такой информацией располагает Институт прикладной геофизики Росгидромета, который является одним из шести региональных прогностических центров Международной службы космической погоды. Появляющиеся же в средствах массовой информации сообщения о предстоящих магнитных бурях или возму-

щении ГМП часто бывают недостоверными. Но не следует забывать, что даже неправильный прогноз «о неблагоприятных днях» должен служить сигналом для врачей поскольку многие пожилые и больные люди безоговорочно верят в такие прогнозы, и врачам необходимо о них знать.

Постоянное электрическое поле

Наиболее распространенным из электрических полей является электростатическое в поле (ЭСП), создаваемое неподвижными электрическими зарядами. Такие поля нередко возникают в условиях производства, вблизи ЛЭП, распределительных электрических устройств и т.д. В быту накапливание зарядов статического электричества чаще всего происходит на одежде из синтетической ткани, линолеуме, кинескопе телевизора.

У людей, длительное время находящихся под воздействием ЭСП, появляется чувство дискомфорта, они жалуются на раздражительность, головную боль, нарушение сна, снижение аппетита. Характерны своеобразные «фобии», обусловленные страхом ожидания разряда. Склонность к «фобиям» обычно сочетается с повышенной эмоциональной возбудимостью.

Радияция и ионизирующее излучение

Общее понятие о радиоактивности и дозах облучения

Под радиоактивностью понимается самопроизвольное превращение неустойчивого нуклида в другой нуклид, сопровождающееся испусканием ионизирующего излучения. Ионизирующее излучение - это поток частиц или электромагнитных квантов, взаимодействие которых с веществом приводит к превращению электрически нейтральных атомов и молекул в результате удаления из них одного или нескольких электронов в положительные ионы и свободные электроны.

Доза излучения - это рассчитанная на единицу массы облученного вещества поглощенная энергия излучения. Для сравнения степени радиационного повреждения вещества при воздействии на него различных ионизирующих частиц с разной энергией используется также величина линейной передачи энергии (ЛПЭ).

В зависимости от полученной или возможной дозы облучения население делится на 3 категории.

Категория А облучаемых лиц или персонал (профессиональные работники) - лица, постоянно или временно работающие непосредственно с источниками ионизирующих излучений;

Категория Б облучаемых лиц или ограниченная часть населения - лица, не работающие непосредственно с источниками ионизирующего излучения, но по условиям проживания или размещения рабочих мест могут подвергаться воздействию ионизирующих излучений;

Категория В облучаемых лиц - население страны, республики, края или области, подвергшихся радиоактивному загрязнению.

Установлены три группы критических органов человека:

1-я группа - все тело, гонады и красный костный мозг;

2-я группа - мышцы, щитовидная железа, жировая ткань, печень, почки, селезенка, желудочно-кишечный тракт, легкие, хрусталики глаз и другие органы, за исключением тех, которые относятся к 1-й и 3-й группам;

3-я группа - кожный покров, костная ткань, кисти, предплечья, голени и стопы.

Помимо основных дозовых пределов для оценки влияния излучения используют производные нормативы и контрольные уровни. Нормативы рассчитаны с учетом неперевышения дозовых пределов ПДД (предельно допустимых доз) и ПД (пределов дозы). Расчет допустимого содержания радионуклида в организме проводят с учетом его радиотоксичности и неперевышения ПДД в критическом органе. Контрольные уровни должны обеспечивать такие низкие уровни облучения, какие можно достичь при соблюдении основных дозовых пределов.

Влияние радиоактивности на организм человека

Радиационное повреждение первичной структуры ДНК

Важнейшими повреждениями первичной структуры ДНК являются модификация азотистых оснований, разрыв N гликозидных связей с последующим удалением оснований из структуры ДНК, а также появление разрывов в сахарофосфатных нитях ДНК, приводящих к появлению односторонних и парных разрывов, которые образуются в случае расположения односторонних разрывов на противоположных спиралях ДНК друг против друга.

При облучении растворов азотистых оснований, а также растворов ДНК происходит модификация структуры пуриновых и пиримидиновых оснований. Наиболее чувствительны к действию облучения пиримидиновые основания, в то время как пуриновые основания в 1,5-2 раза более устойчивы к действию облучения. Суммарный выход поврежденных оснований при облучении растворов ДНК составляет 1,6-2,4 повреждений на 100 эВ поглощенной энергии.

Радиационное повреждение вторичной структуры ДНК

Двухцепочечная макромолекула ДНК имеет упорядоченную вторичную структуру, в составе которой поглощение ультрафиолетового излучения упорядоченными парами азотистых оснований на 40 % меньше того поглощения, которым обладали бы эти основания, если бы находились в неупорядоченном состоянии. Увеличение оптической плотности азотистых оснований в составе макромолекул ДНК при денатурации упорядоченной вторичной структуры ДНК получило название гиперхромного эффекта. Анализ гиперхромного эффекта ДНК в различных условиях дает возможность определить состояние упо-

рядоченности вторичной структуры ДНК и оценить влияние различных факторов, в частности облучения, на ее стабильность.

Радиационное повреждение нуклеопротеидов и ДНК мембранных комплексов

При облучении растворов и гелей дезоксирибонуклеопротеидов (ДНП) белки защищает ДНК от повреждения. Показано, что в структуре примерно в 10 раз снижается радиационная деструкция азотистых оснований ДНК и уменьшается число одноцепочечных разрывов, индуцированных действием облучения. Защитная роль белков связана с перехватом активных продуктов радиолиза воды.

Радиационное повреждение мембранных структур клеток. Перекисное окисление липидов при облучении и стрессовых воздействиях

Облучение, с одной стороны, индуцирует в биологических объектах появление изменений в структуре биополимеров, с другой - активных радикалов и молекулярных продуктов, в частности перекисей, способных вторично изменять структуру биологически важных молекул. Активные формы кислорода, образующиеся при лучевом воздействии, могут реагировать практически с любыми органическими соединениями, входящими в состав биологических объектов, приводя к появлению в структуре биополимеров органических гидроперекисей, перекисей и эпоксидов. Приводя к химической модификации ДНК и белки, активные формы кислорода могут рассматриваться в качестве важнейшего компонента индуцируемой облучением нестабильности генома, а также в качестве сигнала для начала реализации программы апоптотической гибели клеток.

Радиационно-индуцированный канцерогенез

Многочисленные эксперименты по облучению животных и данные наблюдений за облученными людьми показали, что под действием ионизирующих излучений развиваются злокачественные новообразования. В результате воздействия излучения могут возникать практически все типы опухолей, причем в любых тканях организма. Само возникновение опухоли носит вероятностный (стохастический) характер. Оно зависит от многих факторов, в том числе от дозы облучения и ее мощности, линейной передачи энергии излучения, возраста и пола облучаемого, генетических особенностей, условий жизни и т.д. Если одновременно действуют и другие вредные факторы, обладающие канцерогенным действием, то развитие опухоли является более вероятным. Опухоли в основном возникают в тканях организма, которые непосредственно подверглись облучению. Скрытый (латентный) период канцерогенного действия излучения зависит от дозы облучения, а также от возраста облучаемого. Длительность скрытого периода для гемобластозов составляет 2-5 лет, для больших опухолей - 10 лет и более.

Действие радиации на сперматогенез и мужские гаметы

Несмотря на большое число наблюдений за потомством людей, половые клетки которых до зачатия подвергались радиационным воздействиям (профессиональная вредность, применение по медицинским показаниям, у проживающих в условиях повышенного естественного радиационного фона или на территориях, подвергшихся загрязнению после радиационных катастроф), эти наблюдения, как правило, фрагментарны, статистически не всегда корректны, а тем более не воспроизводимы. Вот почему при изучении этой проблемы для человека необходимо проведение модельных экспериментов на лабораторных животных, что дает основания для экстраполяции общих закономерностей на человека. Радиочувствительность половых клеток на различных стадиях сперматогенеза млекопитающих подробно непосредственным критериям исследована воздействия по таким ионизирующим излучений, как дегенерация клеток в семенниках, образование мутаций в них, нарушение ультраструктуры клеток, плодовитости самцов.

Влияние радиации на оогенез и женские гаметы

Характер радиочувствительности женских половых клеток, в отличие от мужской половой клетки, во многом определяется особенностями оогенеза. У большинства млекопитающих, в том числе и у человека, оогонии затормаживают пролиферацию вот внутриутробном периоде или сразу после рождения, при этом их число достигает нескольких миллионов. Затем женские гаметы переходят в стадию диктиотены, которая продолжается от нескольких месяцев до нескольких лет (в зависимости от вида млекопитающего) и во время которой число клеток сокращается в 10-100 раз.

Клеточные проявления основных форм острой лучевой болезни

Самым явным эффектом облучения является гибель клеток. Одновременно клетка утрачивает способность к воспроизводству и выполнению своих специфических функций. Клеточная патология может проявляться в виде задержки клетки в митотическом цикле, нарушений роста клеток, изменений проницаемости и подвижности клеток. Общеизвестно, что активно делящиеся клетки являются самыми чувствительными к радиации, и что радиочувствительность зависит от степени дифференцированности клеток.

Клинические проявления основных форм острой лучевой болезни

Клинические проявления острой лучевой болезни являются завершающим этапом в сложной цепи процессов, начинающихся с взаимодействия энергии ионизирующего излучения с клетками, тканями и жидкими средами организма. В клиническом течении острых радиационных синдромов выделяется последовательная смена симптоматики. Начинается болезнь с признаков продромальной фазы (периода первичных реакций на облучение). Для нее характерна утомляемость, апатия, головокружение, головная боль, парестезии ко-

нечностей, нарушение сна, диарея, относительно вскоре после облучения отмечается тошнота, рвота, общее недомогание. Появление этих неспецифических клинических признаков первичной реакции на облучение в отсутствие другой сопутствующей патологии свидетельствует о довольно большой дозе поглощенной радиации. Клинические проявления периода первичной реакции являются не только следствием прямого повреждения радиочувствительных систем (лимфоцитопения, задержка клеточного деления, уменьшение числа или исчезновение молодых форм кроветворных клеток), но и свидетельствуют о ранних нарушениях нервнорегуляторных и гуморальных механизмов (диспепсических, общеклинических, сосудистых расстройств).

Канцерогенные эффекты действия ионизирующей радиации в малых дозах

Наиболее важным в проблеме медицинских последствий ионизирующей радиации в малых дозах является вопрос о том, возрастает ли число заболевших злокачественными новообразованиями после облучения в таких дозах.

Существуют две противоположные точки зрения на эту проблему, которые связаны с двумя ныне существующими концепциями индукции радиогенных опухолей: беспороговой и пороговой. При принятии беспороговой концепции возникает вопрос - какова форма кривой доза-эффект в области малых доз: линейная или нет, и если она линейная, то совпадает ли она с той, которая получается при экстраполяции (продолжении кривой) полученной при облучении в больших дозах. Если же индукция злокачественных новообразований имеет порог, то также возникает вопрос: начиная с какой дозы порог в индукции опухолей заканчивается? В настоящее время имеется очень небольшое количество надежных фактов, подтверждающих ту или иную точку зрения, однако приведенные выше биологические эффекты, вызываемые облучением в малых дозах, позволяют выбрать более предпочтительные из них.

Влияние облучения в малых дозах на развитие соматических заболеваний

Отсутствие детерминированных проявлений при облучении в малых дозах не снимает вопроса о влиянии облучения в малых дозах на индукцию и развитие разнообразных соматических заболеваний различных органов и систем. Это связано с тем, что облучению подвергается гетерогенная популяция людей, многие из которых страдают хроническими заболеваниями или имеют наследственную или приобретенную предрасположенность к развитию тех или иных заболеваний. Поэтому проявление реакции клеток на облучение в малых дозах, видимо, может сказаться на здоровье и течении заболеваний у многих из таких людей.

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [1-3].

Вопросы к занятию

- 1) Неспецифическое действие шума, расстройства сна, влияние на сердечно-сосудистую систему, влияние на слух.
- 2) Инфразвук, воздействие на человека.
- 3) Ультразвук, профессиональные вредности при работе с ультразвуковой аппаратурой.
- 4) Вибрация, эпидемиологические исследования с целью выявления реакции населения на вибрацию.
- 5) Биологическое действие ЭМП радиочастот.
- 6) Влияние ЭМП радиочастот на население.
- 7) Сотовая связь, негативное воздействие сотовой связи на организм человека.
- 8) Сверхнизкочастотные ЭМП.
- 9) Магнитное поле Земли.
- 10) Постоянное электрическое поле.
- 11) Общее понятие о радиоактивности и дозах облучения.
- 12) Влияние радиоактивности на организм человека.

Рекомендуемая литература по теме 8: [2,3,9].

Тема 11. Химические загрязнители окружающей среды

Форма проведения занятия – лекция.

Вопросы для обсуждения

- 1) Неорганические загрязнители.
- 2) Органические загрязнители.

Методические указания по проведению занятия

Под загрязнителем понимают химическое вещество, физический агент или биологический вид, попадающий в окружающую среду или возникающий в ней в количествах, выходящих за рамки предельных естественных колебаний или среднего фона. В процессе коэволюции человека и биосферы в целом сложились устойчивые соотношения между особенностями химического состава среды обитания и потребностями организма. Определились оптимальные уровни концентраций элементов, а также токсичные для организма соединения химических веществ в воздухе, водах, почвах, пище. Однако интенсивное промышленное и сельскохозяйственное развитие в значительной степени нарушило естественные биогеохимические циклы элементов, вызвав перераспределение и концентрирование химических веществ в количествах, к которым живые организмы эволюционно не адаптированы, внесло в природу сотни тысяч органических соединений, которые до этого в ней не встречались.

В настоящее время заболевания, описанные и идентифицированные как вызванные химическими факторами среды, связываются с различными по своему происхождению химическими веществами.

Неорганические химические вещества. Они бывают как природного, так и антропогенного происхождения. Неравномерность их распространения, концентрирование на ограниченных территориях (биогеохимические провинции), образование ассоциаций или новых соединений (трансформация) нередко приводят к развитию интоксикации среди населения (интоксикация ртутью - болезнь Минамата, интоксикация кадмием - болезнь итай-итай, отравления селеном, мышьяком и т.д.).

Органические химические вещества. Являются наиболее частой причиной развития интоксикаций. По данным ООН, в мире выпускается до 100 тыс. ранее не существовавших в природе химических соединений, из которых около 15 тыс. являются потенциально токсичными. В силу своей многочисленности они мало изучены и трудно диагностируются как возможные этиологические факторы (заболевания, вызванные воздействием пестицидов и полихлорированных бифенилов, пентахлорпропеном, присутствовавшем в стиральных порошках, гексахлорофеном - в детских присыпках, вызвавшим энцефалит с буллезным дерматитом на ягодицах и т.д.). Опасными для здоровья человека являются не только антропогенные органические вещества, но и ряд веществ естественного происхождения. Описаны вспышки болезни, известной как тромбоз печеночных вен с быстро развивающимся асцитом в результате отравления содержащемся в зерне алкалоидом пирролизидином; отравления растительными цианидами вызывали так называемый спастический паралич и др. Описаны случаи отравления химическими веществами, продуцируемыми микроскопическими грибами, водорослями и бактериями: афлатоксинами - острая желтуха; отравления сакситоксином - паралитическое действие; диаритные эффекты - действие энтеротоксинов бактерий; интоксикация продуктами синезеленых водорослей и др.

Наиболее характерными признаками химической природы заболевания являются:

- внезапная вспышка нового заболевания. Часто такие вспышки в начале расследования трактуются как инфекционные и только тщательный клинический и эпидемиологический анализ позволяет выявить в качестве истинной причины воздействие химических веществ;

- патогномоничные (специфичные) симптомы. На практике этот признак встречается достаточно редко, так как специфические признаки интоксикации в основном проявляются при относительно высоких уровнях воздействия. Например, типичная для отравлений свинцом клиническая триада (свинцовая кайма, свинцовый колорит, свинцовая колика) в настоящее время практически не наблюдаются у лиц, контактировавших с этим элементом. Гораздо большее диагностическое значение имеет определенное сочетание неспецифических симптомов;

- комбинация неспецифических признаков, симптомов, данных лабораторных исследований, несвойственная известным болезням;
- отсутствие контактных путей передачи, свойственных инфекционным заболеваниям. В ряде случаев в механизме возникновения неинфекционных заболеваний существенную роль могут играть псевдоконтактные пути воздействия. Например, у лиц, проживающих в одной квартире с работниками асбестовых производств, очень высок риск развития опухолей легких и плевры, что обусловлено воздействием асбестовых частиц, переносимых вместе с загрязненной спецодеждой;
- общий источник воздействия у всех пострадавших; связь заболеваний с присутствием химических веществ в одном из объектов окружающей среды;
- обнаружение зависимости доза - ответ: увеличение вероятности развития заболевания и/или возрастание его тяжести с увеличением дозы;
- образование кластеров (сгущений) числа случаев заболеваний, обычно относительно редко встречающихся в популяции;
- характерное географическое (пространственное) распределение случаев заболеваний. Географическая локализованность свойственна, например, практически всем эндемическим заболеваниям;
- распределение пострадавших по возрасту, полу, социально- экономическому статусу, профессии и другим признакам. Наиболее подверженными заболеванию часто оказываются дети, пожилые люди, больные с той или иной хронической патологией;
- обнаружение подгрупп с повышенным риском заболевания. Такие подгруппы часто могут указывать на патогенетические особенности воздействующего фактора;
- временная связь между заболеванием и воздействием фактора. Необходимо принимать во внимание возможность латентного периода, составляющего от нескольких недель до нескольких десятков лет;
- связь заболеваний с определенными событиями: открытием нового производства или началом выпуска (применения) новых веществ, захоронением промышленных отходов, изменением рациона питания и т.д.;
- биологическое правдоподобие: наблюдаемые изменения подтверждаются данными о патогенезе заболевания, результатами исследований на лабораторных животных;
- обнаружение в крови или других биологических средах пострадавших исследуемого химического вещества или его метаболита;
- эффективность мер вмешательства (специфических профилактических и лечебных мероприятий).

Каждый из перечисленных выше признаков по отдельности не является определяющим и только их совокупность позволяет заподозрить этиологическую роль факторов окружающей среды.

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [1, 3].

Вопросы к занятию

- 1) Загрязнители металлы и переходные элементы.
- 2) Загрязнители неметаллы.
- 3) Углеводороды.
- 4) Галогенпроизводные углеводородов.
- 5) Спирты.
- 6) Альдегиды.
- 7) Азотсодержащие соединения.
- 8) Пестициды.

Рекомендуемая литература по теме 9: [1-3].

Тема 10. Профессиональные заболевания.

Форма проведения занятия – лекция.

Вопросы для обсуждения

- 1) Основные сведения о профессиональной заболеваемости.
- 2) Профессиональные болезни как медико-социальная проблема.
- 3) Гигиенические аспекты профессиональной заболеваемости.
- 4) Система учета профессиональных заболеваний

Методические указания по проведению занятия

Профессиональное заболевание – хроническое или острое заболевание застрахованного, являющееся результатом воздействия на него вредного (вредных) производственного (производственных) фактора (факторов) и повлекшее временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности и (или) его смерть.

Острое профессиональное заболевание (отравление) – заболевание, возникшее в результате однократного (в течение одного рабочего дня или одной рабочей смены) воздействия на работника вредного производственного фактора, повлекшее временную или стойкую утрату профессиональной трудоспособности.

Острое профессиональное заболевание чаще возникает внезапно, после однократного воздействия высоких концентраций химических веществ, содержащихся в воздухе рабочей зоны, а также уровней и доз других вредных производственных факторов и работ: излучения (ионизирующего, неионизирующего), резких изменений атмосферного давления или микроклимата и др.

Хроническое заболевание, профессиональное заболевание (отравление) – возникшее в результате длительного систематического воздействия на организм работника вредного производственного фактора, повлекшее временную или стойкую утрату профессиональной трудоспособности.

Симптомы, скудные и неспецифические проявления хронического профессионального заболевания нарастают постепенно в период работы в течение длительного времени, что затрудняет раннюю диагностику.

Профессиональная заболеваемость – показатель числа вновь выявленных в течение года больных с профессиональными заболеваниями и отравлениями, рассчитанный на 100, 1 000, 10 000, 100 000 работников.

Вредный фактор рабочей среды – фактор производственной среды и трудового процесса, воздействие которого на работника может вызывать профессиональное заболевание или другое нарушение состояния здоровья, повреждение здоровья потомства.

Опасный фактор рабочей среды – фактор производственной среды и трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти.

Вредные условия труда (3 класс) характеризуются наличием вредных факторов, уровни которых превышают гигиенические нормативы и оказывают неблагоприятное действие на организм работника и/или его потомство.

Вредные условия труда по степени превышения гигиенических нормативов и выраженности изменений в организме работников условно разделяют на 4 степени вредности:

1 степень 3 класса (3.1) – условия труда характеризуются такими отклонениями уровней вредных факторов от гигиенических нормативов, которые вызывают функциональные изменения, восстанавливающиеся, как правило, при более длительном (чем к началу следующей смены) прерывании контакта с вредными факторами, и увеличивают риск повреждения здоровья;

2 степень 3 класса (3.2) – уровни вредных факторов, вызывающие стойкие функциональные изменения, приводящие в большинстве случаев к увеличению профессионально обусловленной заболеваемости (что может проявляться повышением уровня заболеваемости с временной утратой трудоспособности и, в первую очередь, теми болезнями, которые отражают состояние наиболее уязвимых для данных факторов органов и систем), появлению начальных признаков или легких форм профессиональных заболеваний (без потери профессиональной трудоспособности), возникающих после продолжительной экспозиции (часто после 15 и более лет);

3 степень 3 класса (3.3) – условия труда, характеризующиеся такими уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых приводит к развитию, как правило, профессиональных болезней легкой и средней степеней тяжести (с

потерей профессиональной трудоспособности) в периоде трудовой деятельности, росту хронической (профессионально обусловленной) патологии;

4 степень 3 класса (3.4) – условия труда, при которых могут возникать тяжелые формы профессиональных заболеваний (с потерей общей трудоспособности), отмечается значительный рост числа хронических заболеваний и высокие уровни заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

Опасные (экстремальные) условия труда (4 класс) характеризуются уровнями факторов рабочей среды, воздействие которых в течение рабочей смены (или ее части) создает угрозу для жизни, высокий риск развития острых профессиональных поражений, в т. ч. и тяжелых форм.

Профессиональные болезни как медико-социальная проблема

В соответствии со статьей 37 Конституции Российской Федерации каждый гражданин имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены.

Вместе с тем, нарушения санитарного законодательства в области охраны труда на производствах и отдельных рабочих местах вследствие использования морально-устаревших технологий, отсутствия средств коллективной защиты персонала и медицинской профилактики, не проведения реконструкции и технического перевооружения предприятий, создают предпосылки формирования вредных и опасных условий труда.

Профессиональная заболеваемость является общепризнанным критерием вредного влияния неблагоприятных условий труда на здоровье работников.

В 1964 г. впервые установлен перечень профессиональных болезней Конвенцией Международной организации труда (МОТ), который был пересмотрен в 1980 г. В 1990 г. Европейская комиссия МОТ утвердила Европейский перечень профессиональных заболеваний, с 2010 г. действует обновленный МОТ перечень профессиональных заболеваний. До настоящего времени отсутствует международная общепринятая и единая классификация профессиональных заболеваний, поэтому каждая страна устанавливает свой перечень профессиональных заболеваний и определяет меры профилактики и социальной защиты пострадавших, так как профессиональные болезни являются причиной не только инвалидизации, но и смертности трудоспособного населения.

В России перечень профессиональных заболеваний (около 200 нозологических форм) утвержден приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 27.04.2012 № 417н. Перечень профессиональных заболеваний является основным документом, используемым при установлении диагноза профессионального заболевания, решения вопросов трудоспособности, медико-социальной и трудовой реабилитации, а также некоторых вопросов, связанных с возмещением вреда работнику в связи с повреждением здоровья.

В современной трактовке все профессиональные заболевания сгруппированы по этиологическому принципу. Этиологическая диагностика профессионального заболевания – это установление связи заболевания с профессией, она основывается на сопоставлении условий труда, длительности работы в этих условиях, времени возникновения первых признаков болезни от начала заболевания.

Каждое профессиональное заболевание кодировано по Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем (десятый пересмотр) (МКБ-10), соотнесено с вредным и/или опасным производственным фактором и кодом последствий воздействия внешних причин также по МКБ-10.

В группу 1 отнесены «Заболевания (острые отравления, их последствия, хронические интоксикации), связанные с воздействием производственных химических факторов», во 2-ю – «Заболевания, их последствия, связанные с воздействием производственных физических факторов», в 3-ю – «Заболевания, связанные с воздействием производственных биологических факторов», в 4-ю – «Заболевания, связанные с физическими перегрузками и функциональным перенапряжением отдельных органов и систем».

Клиническая специфичность профессиональных болезней всегда относительна, лишь некоторые из них характеризуются особым симптомокомплексом, обусловленным свойственными этим болезням рентгенологическими, функциональными, гематологическими, биохимическими и иммунологическими изменениями. Поэтому чрезвычайно важны сведения об условиях труда заболевшего, т. к. только они нередко позволяют установить принадлежность выявленных изменений в состоянии здоровья к категории профессиональных поражений.

Также развитию профессиональной патологии присуще постепенное нарастание симптомов болезни в период работы, скудные и неспецифические клинические проявления в течение длительного времени, что затрудняет раннюю диагностику. В настоящее время преобладают начальные стертые формы хронических профессиональных заболеваний, которые развиваются при воздействии вредных производственных факторов малой интенсивности и чрезвычайно сложны для диагностики. Поэтому профессиональные заболевания диагностируют только в специализированных медицинских учреждениях, имеющих лицензию на экспертизу связи заболевания с профессией (центры профпатологии, клиники профболезней, профильные НИИ и др.).

Как правило, профессиональная патология поражает стажированных высококвалифицированных работников и приносит большой экономический ущерб. Ежегодно на административных территориях регистрируются и подтверждаются профессиональные заболевания. Имеются случаи несвоевременной диагностики начальных признаков профзаболеваний, вовремя не проводит-

ся реабилитация пострадавших, что способствует развитию инвалидности у работника. Таким образом, не используются резервы сохранения трудоспособности работающих. В то же время, увеличивающийся недостаток в трудовых ресурсах определен одним из главных стратегических рисков и угроз национальной безопасности на долгосрочную перспективу в области экономического роста России.

Гигиенические аспекты профессиональной заболеваемости

По данным государственных докладов «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения» Российской Федерации прослеживается тот факт, что сокращается число производственных объектов, на которых проведены контрольные (надзорные) мероприятия. Например, в Российской Федерации в 2013 г. обследовано 31 665, а в 2022 г. обследовано лишь 3207 объектов.

Как в целом по России, так и на отдельных ее территориях, сохраняется тенденция к ухудшению условий труда почти во всех отраслях промышленности и сельского хозяйства, представляющих наибольший риск утраты трудоспособности занятого населения.

Основными причинами формирования вредных условий труда являются: низкие уровни механизации технологических процессов, невысокие темпы модернизации предприятий, существенное сокращение работ по реконструкции и технологическому перевооружению, созданию и закупке новых современных безопасных производственных технологий и техники, старение и износ основных производственных фондов и технологического оборудования, сокращение объемов капитального и профилактического ремонта промышленных зданий, сооружений, машин, и оборудования, снижение ответственности работодателей и руководителей производств за состояние условий и охраны труда, ослабление внимания к безопасности производства работ.

Вместе с тем, по официальным статистическим данным в Российской Федерации в течение ряда последних лет уровни профессиональной заболеваемости неуклонно снижаются, что не согласуется с большим количеством рабочих мест, не отвечающих требованиям безопасности и безвредности. Уровень профессиональной заболеваемости в Российской Федерации в 2022 г. по сравнению с 2013 г. снизился на 44,13 % и составил 1,00 на 10 000 работников (2021 г. – 1,09, 2020 г. – 0,78, 2019 г. – 1,03, 2018 г. – 1,17, 2017 г. – 1,31, 2016 г. – 1,47, 2015 г. – 1,65, 2014 г. – 1,74, 2013 г. – 1,79).

За период 2013–2022 гг. в Российской Федерации отмечается тенденция к снижению абсолютного числа случаев с впервые установленным диагнозом профессионального заболевания (отравления) с 8175 случаев в 2013 г. до 4286 случаев в 2022 году.

В структуре профессиональной патологии в течение многих лет ведущие места занимают профессиональные заболевания и их последствия, связанные с воздействием производственных физических факторов (шум и вибрация), заболевания, связанные с физическими перегрузками и функциональным перенапряжением отдельных органов и систем, заболевания, связанные с воздействием производственных химических факторов. При этом, максимальное число случаев регистрируется в возрастной группе 50–59 лет.

Система учета профессиональных заболеваний

С 2022 года регистрация и учет профессиональных заболеваний осуществляется в Модуле «Профессиональные заболевания» Единой информационно-аналитической системы Роспотребнадзора, внедрение которого позволяет на уровне всей страны организовать единое информационное пространство в системе учета, расследования и анализа профессиональной патологии с целью унифицированного подхода, а так же оперативного и эффективного управления профилактикой профессиональных заболеваний.

Система учета профессиональных заболеваний предназначена для:

- срочного оповещения органов и учреждений Роспотребнадзора, осуществляющего учет профессиональных заболеваний в соответствии с санитарным законодательством Российской Федерации;
- проведения расследования обстоятельств и причин возникновения профессиональных заболеваний (отравлений);
- организации мероприятий по ликвидации и предупреждению воздействия вредных производственных факторов на здоровье человека;
- анализа состояния профессиональной заболеваемости в Российской Федерации и внедрения в практику более совершенных программ профилактики профзаболеваний.

Учет и регистрация профессиональных заболеваний (отравлений) ведется в Управлении Роспотребнадзора по субъекту Федерации на основании заключительных диагнозов, устанавливаемых в центрах профессиональной патологии. Датой установления острого или хронического профессионального заболевания (отравления) следует считать дату установления заключительного диагноза учреждением здравоохранения.

Для регистрации данных о пострадавших от профессиональных заболеваний (отравлений) в Управлении Роспотребнадзора по субъекту Федерации ведется Журнал учета профессиональных заболеваний (отравлений) по форме, согласно приложению № 4 к «Инструкции о порядке применения «Положения...». Журнал заполняется ответственным лицом, назначенным приказом руководителя Управления Роспотребнадзора по субъекту Федерации, на основании данных извещений об установлении, изменении, уточнении, отмене диагнозов профессиональных заболеваний (отравлений), актов о случаях профес-

сиональных заболеваний (отравлений), а также полученных дополнительных сведений.

Специалисты Управления Роспотребнадзора по субъекту Федерации ежегодно запрашивают медико-социальные экспертные комиссии о степени утраты трудоспособности пострадавших для учета в Журнале учета профессиональных заболеваний (отравлений) и ее анализа.

Специалисты Управления Роспотребнадзора по субъекту Федерации на основании актов расследования случаев профессиональных заболеваний (отравлений), Журнала учета профессиональных заболеваний (отравлений) заполняют Карты учета профессиональных заболеваний (по форме согласно приложению № 5 «Инструкции о порядке применения «Положения...», для последующего улучшенного анализа профессиональной заболеваемости.

Специалисты Управления Роспотребнадзора по субъекту Федерации в обязательном порядке регистрируют:

- извещение об установлении предварительного диагноза острого или хронического профессионального заболевания (отравления);
- извещение об установлении заключительного диагноза острого или хронического профессионального заболевания (отравления), его уничтожении или отмене;
- санитарно-гигиеническую характеристику условий труда работника при подозрении у него профессионального заболевания (отравления);
- акт о случае профессионального заболевания (отравления).

Акты о случаях профессионального заболевания вместе с материалами расследования хранятся в течение 75 лет в Управлении Роспотребнадзора по субъекту Федерации и в организации, где проводилось расследование этого случая профессионального заболевания. В случае ликвидации организации акт передается для хранения в Управление Роспотребнадзора по субъекту Федерации.

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [5].

Тестовые вопросы к занятию

- 1) Хроническое или острое заболевание застрахованного, являющееся результатом воздействия на него вредного (вредных) производственного (производственных) фактора (факторов) и повлекшее временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности и (или) его смерть, называется...
- 2) Заболевание, возникшее в результате однократного (в течение одного рабочего дня или одной рабочей смены) воздействия на работника вредного производственного фактора, повлекшее временную или стойкую утрату профессиональной трудоспособности, - это...

- 3) Заболевание, возникшее в результате длительного систематического воздействия на организм работника вредного производственного фактора, повлекшее временную или стойкую утрату профессиональной трудоспособности – это...
- 4) Акты о случаях профессионального заболевания вместе с материалами расследования хранятся... (назвать сроки и место хранения).
- 5) Условия труда, которые характеризуются наличием вредных факторов, уровни которых превышают гигиенические нормативы и оказывают неблагоприятное действие на организм работника и/или его потомство, называются...

Рекомендуемая литература по теме 10: [4-7].

Тема 11. Расследование и учет профессиональных заболеваний работников.

Форма проведения занятия – лекция.

Вопросы для обсуждения

- 1) Порядок передачи информации при выявлении острых профессиональных заболеваниях (отравлениях).
- 2) Порядок передачи информации при выявлении хронических профессиональных заболеваниях.
- 3) Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда работника при подозрении у него профессионального заболевания (отравления).
- 4) Экспертиза связи заболевания с профессией.
- 5) Расследование обстоятельств и причин возникновения у работника профессионального заболевания.
- 6) Порядок установления степени утраты профессиональной трудоспособности в результате профессиональных заболеваний.

Методические указания по проведению занятия

Порядок передачи информации при выявлении острых профессиональных заболеваниях (отравлениях)

Медицинская организация, поставившая работнику предварительный диагноз «острое профессиональное заболевание» в течение суток направляет извещение об установлении предварительного диагноза в Управление Роспотребнадзора по субъекту Федерации и работодателю.

После получения извещения работодатель направляет сведения, необходимые для составления санитарно-гигиенической характеристики условий труда работника, в Управление Роспотребнадзора по субъекту Федерации в течение суток со дня, следующего за днем получения извещения.

Специалисты Управления Роспотребнадзора по субъекту Федерации в течение суток со дня получения извещения приступают к выяснению обстоятельств и причин возникновения заболевания путем проведения на рабочем месте необходимых экспертиз, лабораторно-инструментальных и других гигиениче-

ских исследований, опроса пострадавшего, свидетелей и направления запросов для получения необходимой информации от работодателя.

В целях расследования профессионального заболевания работника на основании полученных специалистами Роспотребнадзора данных в 2-х недельный срок со дня получения извещения об установлении работнику предварительного диагноза составляется санитарно-гигиеническая характеристика условий труда работника. Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда направляется в медицинскую организацию, установившей предварительный диагноз.

При составлении санитарно-гигиенической характеристики условий труда учитываются результаты специальной оценки условий труда, результаты производственного контроля, а также данные медицинских осмотров работников. В случае если при выяснении обстоятельств и причин возникновения заболевания установлен факт осуществления работником профессиональной деятельности во вредных и опасных условиях труда на предыдущих местах работы, вклад данных периодов работы в возникновение профессионального заболевания отражается в санитарно-гигиенической характеристике условий труда.

В случае несогласия работодателя (его представителя) и (или) работника (его представителя) с содержанием санитарно-гигиенической характеристики условий труда работника работодатель (его представитель), работник вправе, письменно изложив свои возражения, приложить их к характеристике. Каждое возражение, приложенное к характеристике, рассматривается в индивидуальном порядке комиссией по расследованию случая профессионального заболевания в ходе ее заседания.

Для проведения экспертизы связи заболевания с профессией медицинская организация в течение недели со дня получения санитарно-гигиенической характеристики условий труда работника направляет в центр профессиональной патологии приведенные ниже документы, а также направляет туда работника непосредственно после оказания ему специализированной медицинской помощи:

- выписка из медицинской карты пациента, получающего медицинскую помощь в амбулаторных условиях, и (или) медицинской карты стационарного больного;
- санитарно-гигиеническая характеристика условий труда, а также (при наличии) возражения к ней;
- копия трудовой книжки и (или) сведения о трудовой деятельности;
- карта эпидемиологического обследования (в случае заражения инфекционным или паразитарным заболеванием при выполнении профессиональных обязанностей).

Порядок передачи информации при выявлении хронических профессиональных заболеваний

В ходе прохождения периодического медицинского осмотра или при обращении за медицинской помощью в случае установления работнику предварительного диагноза «хроническое профессиональное заболевание» медицинской организацией направляется в течение 3 рабочих дней со дня установления этого предварительного диагноза в Управление Роспотребнадзора по субъекту Федерации и работодателю по утвержденной форме.

После получения извещения в течение 7 рабочих дней работодатель направляет сведения, необходимые для составления санитарно-гигиенической характеристики условий труда работника в Управление Роспотребнадзора по субъекту Федерации. Специалисты Роспотребнадзора в 2-недельный срок составляют и направляют в медицинскую организацию, установившую предварительный диагноз профзаболевания, санитарно-гигиеническую характеристику условий труда работника.

Медицинская организация в месячный срок со дня получения санитарно-гигиенической характеристики условий труда направляет работника в центр профессиональной патологии для проведения экспертизы связи заболевания с профессией, а также для оказания (при наличии показаний) медицинской помощи. При этом необходимы следующие документы:

- направление от медицинской организации, установившей предварительный диагноз хронического профессионального заболевания;
- выписка из медицинской карты пациента, получающего медицинскую помощь в амбулаторных условиях, и (или) медицинской карты стационарного больного;
- сведения о результатах предварительного (при поступлении на работу) и периодических медицинских осмотров;
- санитарно-гигиеническая характеристика условий труда, а также (при наличии) возражения к ней;
- копия трудовой книжки и (или) сведения о трудовой деятельности;
- карта эпидемиологического обследования (в случае заражения инфекционным или паразитарным заболеванием при выполнении профессиональных обязанностей);
- копии протоколов лабораторных испытаний, выполненных в ходе осуществления производственного контроля на рабочем месте работника (при наличии у работодателя).

Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда работника при подозрении у него профессионального заболевания (отравления)

Санитарно-гигиенические условия труда – это характеристики среды, в которой протекает рабочий процесс, строгие требования к организации рабоче-

го места. С целью расследования условий и причин возникновения профессионального заболевания специалисты Управления Роспотребнадзора по субъекту Федерации составляют санитарно-гигиеническую характеристику условий труда работника при подозрении у него профессионального заболевания (отравления). Это основной документ, позволяющий установить врачу-профпатологу причинно-следственную связь между наличием производственных факторов и изменениями в состоянии здоровья работника. От качества и полноты сведений, внесенных в санитарно-гигиеническую характеристику, зависит установление заключительного диагноза профессионального заболевания и, соответственно, получение работником компенсаций за нарушения здоровья в период контакта с вредными производственными факторами.

Санитарно-гигиеническая характеристика условий труда работника утверждена приказом Минздрава России от 28.05.2001 № 176. Порядок сбора информации и оформления санитарно-гигиенической характеристики условий труда проводится в соответствии с Инструкцией по составлению санитарно-гигиенической характеристики условий труда работника при подозрении у него профессионального заболевания, утвержденной приказом Роспотребнадзора от 31.03.2008 № 103. Также необходимо использовать Р 2.2.2006-05 «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда».

Экспертиза связи заболевания с профессией

Экспертиза связи заболевания с профессией – вид медицинской экспертизы, включающий установление причинно-следственных связей между особенностями формирования, течения, характера патологического процесса, степени его выраженности и конкретными неблагоприятными производственными факторами на основе анализа данных индивидуальной санитарно-гигиенической характеристики условий труда и результатов клинико-лабораторных исследований, направленных на выявление специфических признаков профессионального заболевания.

Экспертиза проводится специализированной медицинской организацией – центром профессиональной патологии или специализированным структурным подразделением медицинской организации в области профессиональной патологии, имеющей соответствующую лицензию.

Центр профессиональной патологии на основании клинических данных состояния здоровья работника и документов, полученных от медицинской организации, установившей предварительный диагноз, проводит экспертизу связи заболевания с профессией в соответствии с ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

Основные критерии, позволяющие определить профессиональное происхождение заболеваний:

- наличие связи с конкретным производственным фактором,
- наличие причинно-следственных связей с производственной средой и профессией,
- превышение среднего уровня заболеваемости у определенной группы лиц.

На основании результатов экспертизы центр профессиональной патологии устанавливает заключительный диагноз – острое профессиональное заболевание или хроническое профессиональное заболевание, составляет медицинское заключение о наличии или об отсутствии профессионального заболевания в 4 экземплярах и в течение 3 рабочих дней направляет извещение об установлении заключительного диагноза – острое профессиональное заболевание или хроническое профессиональное заболевание, его уточнении или отмене в Управление Роспотребнадзора по субъекту Федерации, работодателю, в медицинскую организацию, направившую работника, и в Фонд социального страхования Российской Федерации. Один экземпляр извещения о заключительном диагнозе хранится в медицинской документации работника в центре профессиональной патологии.

Медицинское заключение в течение 3 рабочих дней со дня составления медицинского заключения выдается центром профессиональной патологии работнику под расписку, направляется страховщику и в медицинскую организацию, направившую работника. Один (четвертый) экземпляр медицинского заключения хранится в медицинской документации работника в центре профессиональной патологии.

Установленный заключительный диагноз профессионального заболевания может быть изменен или отменен центром профессиональной патологии на основании результатов дополнительно проведенных исследований и повторной экспертизы по инициативе работника, работодателя (их представителей), а также медицинских организаций.

В целях изменения или отмены установленного диагноза работник, работодатель, медицинская организация (их законные представители) могут обратиться в центр профессиональной патологии с заявлением о проведении экспертизы связи заболевания с профессией в свободной форме с приложением перечисленных выше документов. Заявление работника также должно содержать его согласие на запрос документации, необходимой для проведения экспертизы связи заболевания с профессией.

На основании заявления (если заявление подано в центр профессиональной патологии, ранее не проводивший экспертизу связи заболевания с профессией конкретного работника) центр профессиональной патологии при необходимости запрашивает у центра профессиональной патологии, выдавшего медицинское заключение, копии необходимых документов.

Рассмотрение особо сложных случаев профессиональных заболеваний возлагается на центр профессиональной патологии, определяемый Министерством здравоохранения Российской Федерации. Извещение о заключительном диагнозе при изменении или отмене диагноза профессионального заболевания направляется центром профессиональной патологии в Управление Роспотребнадзора по субъекту Федерации, работодателю, страховщику и в центр профессиональной патологии, установивший заключительный диагноз профессионального заболевания, в течение 7 рабочих дней после принятия решения об изменении или отмене диагноза профессионального заболевания.

Расследование обстоятельств и причин возникновения у работника профессионального заболевания

В течение 10 рабочих дней со дня получения извещения о заключительном диагнозе работодатель образует комиссию, возглавляемую руководителем (заместителем руководителя) Управления Роспотребнадзора по субъекту Федерации. В состав комиссии также входят представитель работодателя, специалист по охране труда, представитель центра профессиональной патологии, установившего заключительный диагноз профессионального заболевания, представитель профсоюзной организации и страховщика (по согласованию). В состав комиссии включаются с их согласия представители работодателей по прежним местам работы работника во вредных и опасных условиях труда, вклад которых в возникновение профессионального заболевания отражен в санитарно-гигиенической характеристике условий труда или установлен в результате рассмотрения возражений к содержанию санитарно-гигиенической характеристики условий труда. В расследовании могут принимать участие другие специалисты, при этом число членов комиссии должно быть нечетным.

Комиссия обязана завершить расследование в течение 30 рабочих дней со дня своего создания. Работодатель обязан обеспечить условия работы комиссии и завершение расследования в установленный срок.

Для проведения расследования работодатель обязан:

- представлять документы и материалы, в том числе архивные, характеризующие условия труда на рабочем месте (участке, в цехе);
- проводить по требованию членов комиссии за счет собственных средств с целью оценки условий труда на рабочем месте необходимые экспертизы, лабораторно-инструментальные и другие гигиенические исследования;
- обеспечивать сохранность и учет документации по расследованию профессиональных заболеваний.

В процессе расследования комиссия опрашивает лиц, работавших с работником, и других лиц, а также получает необходимую информацию от работодателя и заболевшего работника. Результаты объяснений работника, опросов лиц, работавших с ним, и других лиц оформляют в виде протокола.

Для принятия решения по результатам расследования представляются следующие документы:

- приказ (распоряжение) о создании комиссии (локальный акт);
- санитарно-гигиеническая характеристика условий труда работника;
- медицинское заключение;
- извещение о заключительном диагнозе;
- медицинские заключения по результатам обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров;
- выписка из журналов регистрации инструктажей и протоколов проверки знаний работника по охране труда;
- протоколы объяснений работника, опросов лиц, работавших с ним, и других лиц;
- экспертные заключения специалистов, результаты исследований и экспериментов;
- копии документов, подтверждающих выдачу работнику средств индивидуальной защиты;
- выписки из ранее выданных по данному производству (объекту) предписаний органа государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора);
- другие материалы по усмотрению комиссии, в том числе выписка из медицинской карты пациента, получающего медицинскую помощь в амбулаторных условиях, в медицинской организации, к которой он прикреплен для медицинского обслуживания.

На основании рассмотрения документов комиссия устанавливает обстоятельства и причины профессионального заболевания работника, определяет лиц, допустивших нарушения государственных санитарно-эпидемиологических правил или иных нормативных актов, и меры по устранению причин возникновения и предупреждению профессиональных заболеваний.

Если комиссией установлено, что грубая неосторожность работника содействовала возникновению или увеличению вреда, причиненного его здоровью, то устанавливается степень вины работника (в процентах).

В случае если при выяснении обстоятельств и причин возникновения заболевания установлен факт осуществления работником профессиональной деятельности во вредных и опасных условиях труда по предыдущим местам работы, комиссией устанавливается вклад данных периодов работы в возникновение профессионального заболевания (в процентах).

Для принятия единого решения проводятся заседания комиссии как в очной форме, так и с использованием средств дистанционного взаимодействия. По итогам заседания оформляется протокол, который подписывается председателем комиссии и приобщается к материалам расследования.

По результатам расследования комиссия составляет акт, который подписывается членами комиссии и утверждается ее председателем.

В случае разногласий, возникших между членами комиссии (включая председателя комиссии) в ходе расследования, решение принимается большинством голосов членов комиссии (включая председателя комиссии) с оформлением в произвольной форме протокола заседания комиссии, который приобщается к материалам расследования. При этом члены комиссии, включая председателя комиссии, не согласные с принятым решением, подписывают акт с изложением своего аргументированного особого мнения, которое приобщается к материалам расследования.

В случаях отказа члена комиссии, включая председателя комиссии, от подписания или утверждения документов, необходимых для расследования, комиссией в произвольной форме оформляется и подписывается протокол заседания комиссии с указанием причины отказа члена комиссии, включая председателя комиссии, от подписания или утверждения соответствующих документов. Копия протокола направляется председателем комиссии в организацию (орган), представителем которого является лицо, участвующее в работе комиссии.

Если комиссия пришла к заключению о том, что заболевание работника не связано с воздействием вредного производственного фактора (факторов) на рабочем месте, и (или) было получено работником не при исполнении трудовых обязанностей по определенной условиями трудового договора профессии (должности), в этом случае акт не составляется, а составляется соответствующий протокол заседания комиссии по форме, установленной Министерством здравоохранения Российской Федерации, копия которого направляется председателем комиссии в организации (органы), представители которых участвовали в работе комиссии.

Работодатель в месячный срок со дня составления комиссией акта обязан на основании этого акта издать организационно-распорядительный документ о конкретных мерах по предупреждению профессиональных заболеваний.

Об исполнении решений комиссии работодатель письменно сообщает в Управление Роспотребнадзора по субъекту Федерации.

Акт является документом, подтверждающим профессиональный характер заболевания, возникшего у работника в результате воздействия вредного производственного фактора (факторов) на его рабочем месте.

Акт составляется в течение 3 рабочих дней по истечении срока расследования в 5 экземплярах, предназначенных для работника, работодателя, органа государственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора), центра профессиональной патологии и страховщика. Акт подписывается членами комиссии, утверждается руководителем (заместителем руководителя) органа гос-

ударственного санитарно-эпидемиологического контроля (надзора) и заверяется его печатью.

В акте подробно излагаются обстоятельства и причины профессионального заболевания, а также указываются лица, допустившие нарушения государственных санитарно-эпидемиологических правил или иных нормативных актов.

В случае установления факта грубой неосторожности работника, содействовавшей возникновению или увеличению вреда, причиненного его здоровью, указывается установленная комиссией степень его вины (в процентах).

Копия заключения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками представительного органа о степени вины работника при установлении факта грубой неосторожности прилагается к акту.

В случае установления вклада профессиональной деятельности во вредных и опасных условиях труда по предыдущим местам работы в возникновение профессионального заболевания в акте указывается процент вклада указанных мест работы в возникновение профессионального заболевания.

Акт вместе с материалами расследования хранится в Управлении Роспотребнадзора по субъекту Федерации и у работодателя в соответствии с законодательством об архивном деле в Российской Федерации.

Профессиональное заболевание учитывается Управлением Роспотребнадзора по субъекту Федерации, проводившим расследование, в порядке, устанавливаемом Министерством здравоохранения Российской Федерации.

Разногласия по вопросам установления диагноза профессионального заболевания и его расследования могут быть рассмотрены в досудебном порядке или обжалованы в суде.

Информационное взаимодействие в целях расследования и учета случаев профессиональных заболеваний работников может осуществляться в электронной форме в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Порядок установления степени утраты профессиональной трудоспособности в результате профессиональных заболеваний

Степень стойкой утраты профессиональной трудоспособности устанавливается учреждением медико-социальной экспертизы.

Медико-социальная экспертиза осуществляется исходя из комплексной оценки состояния организма на основе анализа клинико-функциональных, социально-бытовых, профессионально-трудовых, психологических данных освидетельствуемого лица с использованием критериев, утвержденных Приказом Минтруда России от 27.08.2019 № 585н «О классификациях и критериях, используемых при осуществлении медико-социальной экспертизы граждан федеральными государственными учреждениями медико-социальной экспертизы» и

на основании Постановления Правительства РФ от 05.04.2022 № 588 «О признании лица инвалидом».

Одновременно с установлением степени утраты профессиональной трудоспособности учреждение медико-социальной экспертизы при наличии оснований определяет нуждаемость пострадавшего в медицинской, социальной и профессиональной реабилитации, а также признает пострадавшего инвалидом.

Освидетельствование пострадавшего в учреждении медико-социальной экспертизы проводится на основании обращения работодателя (страхователя), страховщика, по определению суда (судьи) либо по самостоятельному обращению пострадавшего или его представителя при предоставлении акта о случае профессионального заболевания.

Работодатель (страхователь) представляет в учреждение медико-социальной экспертизы заключение органа государственной экспертизы условий труда о характере и условиях труда пострадавших, которые предшествовали профессиональному заболеванию.

Учреждение здравоохранения осуществляет необходимые диагностические, лечебные и реабилитационные мероприятия и по их результатам оформляет пострадавшему направление в учреждение медико-социальной экспертизы на освидетельствование для установления степени утраты профессиональной трудоспособности. В направлении указываются данные о состоянии здоровья пострадавшего, отражающие степень нарушения функций органов и систем, состояние компенсаторных возможностей его организма и результаты проведенных лечебных и реабилитационных мероприятий. На основании полученных документов и сведений, личного осмотра пострадавшего определяется степень утраты его профессиональной трудоспособности.

Экспертное решение о степени утраты профессиональной трудоспособности принимается в присутствии пострадавшего простым большинством голосов специалистов, проводивших освидетельствование. Данные освидетельствования пострадавшего и экспертное решение заносятся в протокол заседания и акт освидетельствования пострадавшего, которые подписываются руководителем учреждения медико-социальной экспертизы, специалистами, проводившими освидетельствование, заверяются печатью этого учреждения и со всеми медицинскими документами хранятся 10 лет в указанном учреждении.

Результаты освидетельствования объявляются пострадавшему в доступной для него форме руководителем учреждения медико-социальной экспертизы в присутствии специалистов, принимавших экспертное решение.

Выписка из акта освидетельствования с указанием результатов установления степени утраты профессиональной работоспособности и программа реабилитации пострадавшего, в трехдневный срок после их оформления направ-

ляются работодателю (страхователю) или страховщику, а также выдаются пострадавшему, если освидетельствование было проведено по его обращению.

Степень утраты профессиональной трудоспособности устанавливается в процентах на момент освидетельствования пострадавшего (от 10 до 100 %).

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [5].

Вопросы к занятию

- 1) Для чего предназначена система учета профессиональных заболеваний (отравлений) в Российской Федерации?
- 2) Какое учреждение осуществляет учет профессиональных заболеваний (отравлений) и регистрацию?
- 3) Алгоритм составления санитарно-гигиенической характеристики условий труда работника при подозрении у него профессионального заболевания (отравления).
- 4) Порядок заполнения извещения и передачи информации об острых профзаболеваниях (отравлениях).
- 5) Порядок заполнения извещения и передачи информации о хронических профзаболеваниях (отравлениях).
- 6) Порядок расследования случаев профзаболеваний (отравлений).
- 7) Порядок расследования и учета профессиональных заболеваний у лиц, изменивших место работы.
- 8) Порядок регистрации случаев профессиональных заболеваний в Управлении Роспотребнадзора по субъекту Федерации.

Рекомендуемая литература по теме 11: [4-7].

Тема 12. Профилактика профессиональных заболеваний

Форма проведения занятия – лекция.

Вопросы для обсуждения

- 1) Система профилактики профессиональных заболеваний и профессионально обусловленных заболеваний
- 2) Первичная профилактика
- 3) Вторичная профилактика

Методические указания по проведению занятия

В процессе трудовой деятельности на работающего воздействуют факторы производственной среды и трудового процесса, которые могут оказать негативное влияние на здоровье. Не представляет сомнений и тот факт, что полное исключение из производственной среды неблагоприятных факторов невозможно. Это практически невозможно даже в тех производствах, где внедрены передовая технология процесса, современное оборудование и для которых высокая культура производства, отличное медицинское обслуживание. И тем более это недостижимо на отечественных предприятиях в условиях экономического кри-

зиса, отсталой технологии и устаревшего оборудования. В связи с этим остро встаёт вопрос по профилактике профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний.

Профилактика профессиональных и профессионально обусловленных заболеваний - система мер медицинского (санитарно-эпидемиологического, санитарно-гигиенического, лечебно-профилактического и т. д.) и немедицинского (государственного, общественного, экономического, правового, экологического и др.) характера, направленных на предупреждение несчастных случаев на производстве, снижение риска развития отклонений в состоянии здоровья работников, предотвращение или замедление прогрессирования заболеваний, уменьшение неблагоприятных последствий. Развитие многих профессиональных заболеваний и профессионально обусловленных заболеваний зависит от комплексного взаимодействия повреждающих факторов и от качества трудовой жизни. Все работники должны приобретать гигиенические знания и навыки, выполнять нормы и требования, обеспечивающие безопасность труда.

Система профилактики профессиональных заболеваний и профессионально обусловленных заболеваний. Общественная профилактика - создание здоровых и безопасных условий труда и быта на производстве, на рабочем месте. Медицинская профилактика - комплекс мер, реализуемых через систему здравоохранения, в т. ч.:

- разработка и реализация государственной политики по охране труда и здоровья работников;
- соблюдение гигиенических нормативов и регламентов, обеспечивающих безопасность производственных процессов;
- предварительные (при поступлении на работу) и профилактические (периодические) медицинские осмотры с учетом общих противопоказаний, индивидуальной чувствительности, прогностических рисков развития заболеваний;
- нормализация санитарно-гигиенических и психофизиологических условий труда;
- рациональное использование средств коллективной защиты и средств индивидуальной защиты;
- проведение диспансерного наблюдения и оздоровления;
- внедрение принципа защиты временем (контрактная система);
- совершенствование лечебно-профилактической, экспертной и реабилитационной медицинской помощи пострадавшим на производстве;
- обучение администрации и работников организаций (предприятий) основам медицинских знаний, способам сохранения здоровья на рабочем месте;

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) выделяет 3 вида профилактики заболеваний: первичную, вторичную и третичную. Термин "первичная профилактика" обозначает профилактику факторов риска среди здорового

населения, "вторичная профилактика" - профилактика развития заболеваний при наличии факторов риска, "третичная профилактика" - профилактика прогрессирования заболеваний во избежание инвалидности и преждевременной смерти. В здравоохранении РФ принято выделять только 2 вида профилактики - первичную и вторичную.

Первичная профилактика направлена на изучение и снижение влияния факторов риска, предупреждение развития заболеваний - общих для всего населения, отдельных профессиональных, стажевых и возрастных групп и индивидуумов.

Профилактические меры:

- экологический и социально-гигиенический мониторинг условий труда и состояния здоровья работников;
- снижение влияния общих и профессиональных повреждающих факторов на организм работника (улучшение качества атмосферного воздуха, питьевой воды, структуры и качества питания, условий труда, условий быта и отдыха и др.);
- формирование здорового образа жизни, в т. ч.: создание постоянно действующей информационно-пропагандистской системы, направленной на повышение уровня знаний всех категорий работников о влиянии негативных факторов на здоровье и возможностях уменьшения этого влияния (развитие системы школ общественного здравоохранения и др. форм образования);
- санитарно-гигиеническое воспитание;
- снижение потребления табачных изделий и алкоголя, профилактика наркомании;
- привлечение работников к занятиям физической культурой, туризмом и спортом, повышение доступности этих видов оздоровления;
- предупреждение развития соматических и психических заболеваний, травматизма;
- медицинские обследования с целью снижения влияния вредных факторов риска, раннего выявления и предупреждения развития заболеваний;
- иммунопрофилактика различных групп работников;

Вторичная профилактика направлена на предупреждение обострений и хронизации заболеваний, ограничений жизнедеятельности и трудоспособности, снижения общей и профессиональной трудоспособности, что может привести к инвалидности и преждевременной смерти.

Профилактические меры:

- целевое санитарно-гигиеническое воспитание, в т. ч. индивидуальное и групповое консультирование работников, обучение пациентов и членов их семей знаниям и навыкам, связанным с конкретным заболеванием или группой заболеваний;

- диспансерные медицинские осмотры с целью оценки состояния здоровья, определения оздоровительных и лечебных мероприятий;
- курсы профилактического лечения и целевого оздоровления, в т. ч. лечебного питания, лечебной физкультуры, медицинского массажа, санаторно-курортного лечения;
- медико-психологическая адаптация к изменению ситуации в состоянии здоровья, формирование правильного восприятия изменившихся возможностей и потребностей организма;
- уменьшение влияния факторов экологического и профессионального риска;
- сохранение остаточной трудоспособности и возможности адаптации в профессиональной и социальной среде, создание условий для оптимального обеспечения жизнедеятельности пострадавших от несчастных случаев и заболеваний на производстве.

По данным ВОЗ, свыше 100000 химических веществ и 200 биологических факторов, около 50 физических и почти 20 эргономических условий, видов физических нагрузок, множество психологических и социальных проблем могут быть вредными факторами и повышать риск несчастных случаев, болезней или стресс-реакций, вызывать неудовлетворенность трудом и нарушать благополучие, а, следовательно, отражаться на здоровье. Большинство этих проблем могут и должны быть решены как в интересах здоровья и благополучия работающих, так и в интересах экономики и производительности труда.

Более подробно с изложенным материалом можно ознакомиться в [4, 5].

Тестовые вопросы к занятию

- 1) Срок расследования острого профессионального отравления со дня получения экстренного извещения
 - а) в течение 12 часов
 - б) в течение суток
 - в) в течение 3-х суток
 - г) в течение недели
- 2) Документ, составляемый по окончании расследования профзаболевания
 - а) санитарно-гигиеническая характеристика условий труда
 - б) извещение
 - в) акт о случае профессионального заболевания
 - г) медицинское заключение
- 3) Учреждение, устанавливающее заключительный диагноз хронического профессионального заболевания (отравления)
 - а) любое учреждение здравоохранения
 - б) центр профессиональной патологии
 - в) управление Роспотребнадзора

4) Документ, который оформляется специалистом Роспотребнадзора и необходим для первичного обследования в клинике профессиональных болезней – это...

5) Воздействие вредного производственного фактора на работника может стать причиной развития ... заболевания. Какого?

Рекомендуемая литература по теме 12: [3,6,7].

2. Типовые тестовые задания по дисциплине

1. Интегрированный раздел в современной профилактической медицины, анализирующий связи и зависимость общественного здоровья и его нарушений от факторов окружающей природной, социальной и техногенной среды – это...

2. Величина, характеризующая максимальное количество вещества, которое может находиться в объекте измерений в момент времени без вреда для живых организмов, и являющаяся основной величиной экологического нормирования содержания токсических веществ в природной среде...

3. Целью медицинской экологии является...

4. Количественная характеристика интенсивности и продолжительности действия вредного фактора – это...

5. Высокую степень зависимости состояния здоровья от загрязнения окружающей среды отражает ...

6. Одно вещество усиливает действие другого вещества – это ...

7. Факторы окружающей среды, обуславливающие возникновение генных и хромосомных мутаций ...

8. Способность живой материи приспосабливаться к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды – это ...

9. Повышенная устойчивость организма к токсическому воздействию химического вещества после воздействия ряда других веществ – это ...

10. По определению ВОЗ здоровье – это ...

11. Временное приспособление к новым условиям существования в результате смены места жительства или климата называется ...

12. Индивидуальная система поведения, направленная на сохранение и укрепление здоровья – это ...

13. Профессиональные хронические заболевания легких с фиброзными изменениями в тканях легких под действием длительного ингаляционного воздействия фиброгенных производственных аэрозолей – это ...

14. ОБУВ – это ...

15. Какие аспекты относятся к биологической экологии в контексте медицины?

16. Фактор, воздействие которого увеличивает частоту возникновения злокачественных опухолей – это ...

17. Что представляет собой понятие «биомагнификация» в медицинской экологии?

18. Лекарственное средство, обезвреживающее ксенобиотики путем химического или физико-химического взаимодействия с ним или уменьшающее вызванные им патологические нарушения в организме – это ...

19. Какие проблемы могут возникнуть из-за неправильного управления отходами в медицинской экологии?

20. Наибольшая концентрация вредного вещества в объектах окружающей среды, которая в условиях постоянного воздействия на организм или в отдаленные сроки после него не вызывает у человека каких-либо заболеваний или отклонений в состоянии здоровья – это ...

21. Что представляет собой термин «биомониторинг» в медицинской экологии?

22. Способность химических веществ вызывать механическим путем повреждение или гибель биосистем – это ...

23. Формирование и развитие реакций биосистемы на действие токсиканта, приводящих к ее повреждению или гибели — это ...

24. Определите факторы, которые влияют на здоровье

а) генетические предпосылки, особенности питания, соблюдение личной гигиены

б) адекватная самооценка

в) особенности питания, соблюдение режима дня

г) отказ от вредных привычек

д) генетические особенности

25. Какое из перечисленных веществ является антропогенным загрязнителем воздуха?

а) азот

б) сероводород

в) кислород

г) углекислый газ

26. Какие из перечисленных факторов являются биологическими индикаторами экологического состояния?

а) Содержание тяжелых металлов в почве

б) Количество дождевых червей в почве

в) Уровень загрязнения воды химическими веществами

г) Состав микрофлоры водных экосистем

27. Перечислите области электромагнитного спектра в порядке возрастания энергии волны:

а) гамма-излучение;

б) рентгеновское излучение;

в) УФ излучение;

- г) видимое излучение;
- д) ИК излучение;
- е) радиоволны

28. Установите соответствие:

Фактор производственной среды		Профессиональное заболевание	
1	Шум	а	Вибрационная болезнь
2	Вибрация	б	Нейросенсорная тугоухость
3	Ионизирующее излучение	в	Пневмокониоз
4	Пыль	г	Катаракта

29. Повышенная концентрация в атмосферном воздухе вещества может вызвать (установить соответствие):

Вещество		Результат воздействия	
1	Фтор	а	появление характерных узелковых процессов в легких
2	Бериллий	б	поражение нервной системы по типу центрального паралича
		в	поражение костной системы по типу остеосклероза

30. Гиперчувствительность к воздействию окружающей среды после рождения ребенка проявляется в критический период

- а) новорожденности и раннего возраста
- б) 5-7 лет
- в) 12-16 лет
- г) 18-21 год

3. Методические указания по выполнению контрольной работы

Контрольная работа (одна) пишется после изучения всего материала дисциплины. Работа состоит из подготовки ответов на один вопрос, решения одной задачи и охватывает все разделы дисциплины. Варианты заданий (вопросов) выбирают по таблице 1, ориентируясь на сумму двух последних цифр и последнюю цифру шифра. Например, учебный шифр студента 21-ЗТБ/м-1624. В этом случае нужно ответить на вопрос 5 и решить задачу с исходными данными по указанному номеру варианта (в 5).

Контрольную работу нужно выполнять аккуратно, не допускаются произвольные сокращения слов. В левой стороне листа нужно оставлять поле шириной 30 мм. Ответы на вопросы должны быть полными, со ссылками на использованную литературу и нормативные акты. Для ссылок используйте квадратные скобки. В конце работы нужно привести полный список всех использованных

источников. Рекомендуется использовать, помимо источников, приведенных в настоящих методических указаниях, любую другую новейшую литературу и нормативные акты.

Таблицы, рисунки, схемы следует размещать сразу после первого упоминания о них в тексте.

В формулах нужно указывать расшифровки всех буквенных обозначений. Все используемые единицы измерения должны соответствовать системе СИ.

При подготовке ответа на вопрос и решении задачи необходимо используйте, прежде всего, литературу, указанную к той теме дисциплины, к которой ближе всего относятся данный вопрос и задача.

Таблица 1 – Варианты заданий

Сумма двух последних цифр шифра	Последняя цифра шифра									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0-6	1 Задача в 1	2 Задача в 2	3 Задача в 3	4 Задача в 4	5 Задача в 5	6 Задача в 6	7 Задача в 7	8 Задача в 8	9 Задача в 9	10 Задача в 10
7-13	1 Задача в 1	2 Задача в 2	3 Задача в 3	4 Задача в 4	5 Задача в 5	6 Задача в 6	7 Задача в 7	8 Задача в 8	9 Задача в 9	10 Задача в 10
14-18	11 Задача в 1	12 Задача в 2	13 Задача в 3	14 Задача в 4	15 Задача в 5	16 Задача в 6	17 Задача в 7	18 Задача в 8	19 Задача в 9	20 Задача в 10

Вопросы для контрольной работы.

- 1) История, предмет и содержание гигиены и экологии.
- 2) Среда обитания. Понятие об экологических факторах.
- 3) Экологические факторы, ограничивающие развитие организма. Законы минимума Ю. Либиха и толерантности В. Шелфорда.
- 4) Экологическое и гигиеническое значение воздушной среды. Физические свойства воздуха.
- 5) Экологическое и гигиеническое значение воздушной среды. Химические свойства воздуха.
- 6) Экологическое и гигиеническое значение воды. Физические свойства воды.
- 7) Химические свойства воды и его значение для человека.
- 8) Экологическое и гигиеническое значение почвы.
- 9) Экологическое и гигиеническое значение питания. Ксенобиотики.
- 10) Структурные компоненты питания. Рациональное питания.
- 11) Алиментарные заболевания. Пищевые отравления.
- 12) Урбанизация. Экологическое и гигиеническое требования к жилищу.

- 13) Влияние вредных производственных факторов. Шум.
- 14) Влияние вредных производственных факторов. Вибрация.
- 15) Влияние вредных производственных факторов. Производственные яды.
- 16) Электромагнитные излучения, виды. Влияние на здоровье человека.
- 17) Производственная пыль и профилактика пылевой патологии.
- 18) Критерии здорового образа жизни.
- 19) Понятие адаптивного типа, комплекс адаптивных признаков.
- 20) Учет и расследование профессиональных заболеваний.

Задача. Слесарь по ремонту автомобилей станции техобслуживания, М., 49 лет, к концу рабочей смены почувствовал себя плохо (головная боль в лобной и височных областях, шум в ушах, жжение лица, чувство жажды, общее беспокойство, кратковременное обморочное состояние). Врач «скорой помощи» поставил предварительный диагноз: острое отравление оксидом углерода, оказал первую помощь и госпитализировал пострадавшего в городскую больницу. Задание. Назовите дальнейшие действия (и сроки их выполнения) по расследованию, учету и регистрации данного случая острого отравления.

Пример решения задачи.

В соответствии с «Положением о расследовании ... », Приказом «О совершенствовании системы расследования...»:

1) Учреждение здравоохранения (городская больница) обязано в течение суток направить экстренное извещение о предварительном диагнозе профессиональном отравлении работника в Управление Роспотребнадзора (и продублировать информацию по телефону или e-mail) и сообщить работодателю по установленной форме.

2) Специалист Управления Роспотребнадзора в течение суток со дня получения экстренного извещения приступает к выяснению обстоятельств и причин возникновения отравления, после чего составляет санитарно-гигиеническую характеристику условий труда работника (срок – 7 дней). Один экземпляр санитарно-гигиенической характеристики высылается (выдается) медицинской организации, направившей извещение, один экземпляр – работодателю, один – работнику или его представителю под роспись; один экземпляр хранится в Управлении Роспотребнадзора.

3) Учреждение здравоохранения на основании клинических данных состояния здоровья работника и санитарно-гигиенической характеристики условий его труда устанавливает заключительный диагноз – острое профессиональное отравление и составляет медицинское заключение. Учреждение здравоохранения в трехдневный срок направляет в Управление Роспотребнадзора, работодателю, страховщику и в учреждение здравоохранения, направившее больного, извещение по установленной форме. Управление Роспотребнадзора при получении извещения информирует государственную инспекцию труда.

4) Медицинское заключение о наличии профессионального отравления выдается работнику под расписку и направляется страховщику и в учреждение здравоохранения, направившее больного.

5) С момента получения извещения об установлении предварительного диагноза профессионального отравления работодатель образует комиссию по расследованию профотравления, возглавляемую главным государственным санитарным врачом по субъекту РФ, в состав которой входят представитель работодателя, специалист по охране труда, представитель учреждения здравоохранения, профсоюзного или иного уполномоченного работниками представительного органа. В течение 24 часов проводится расследование. Для проведения расследования работодатель обязан представить ряд документов и материалов, характеризующих условия труда на рабочем месте.

6) Комиссия устанавливает обстоятельства и причины профессионального отравления работника, определяет лиц, допустивших нарушения государственных санитарно-эпидемиологических правил, иных нормативных актов, и меры по устранению причин возникновения и предупреждению профессиональных отравлений.

7) По результатам расследования комиссия в трехдневный срок (по истечении срока расследования) составляет акт (в 5 экземплярах) о случае профессионального отравления по утвержденной форме.

8) В Управлении Роспотребнадзора заполняется Журнал учета 2 профессиональных заболеваний (отравлений) по установленной форме, Карта учета профессионального заболевания (отравления) по установленной форме для последующего углубленного анализа профессиональной заболеваемости.

9) Работодатель в месячный срок после завершения расследования обязан на основании акта о случае профессионального отравления издать приказ о конкретных мерах по предупреждению профотравлений. Об исполнении решений комиссии работодатель письменно сообщает в Управление Роспотребнадзора.

4. Методические указания по подготовке и сдаче экзамена

Форма проведения экзамена – устная или в виде тестирования.

Контрольные вопросы по дисциплине.

1. Медицинская экология как наука, определение, цель, задачи, место в системе экологических наук.
2. Факторы, определяющие общественное здоровье.
3. Классификация экологических факторов.
4. Экологически обусловленная патология: определение, классификация, примеры.
5. Основные глобальные экологические проблемы человечества.

6. Патогенетические механизмы действия химических факторов на организм человека. Детоксикация ксенобиотиков.
7. Кислотные дожди как экологическая проблема.
8. Глобальное потепление климата и здоровье населения.
9. Истощение озонового слоя как экологическая проблема.
10. Метеопатические реакции: определение, классификация.
11. Биологические ритмы: классификация, характеристика.
12. Болезнь Минамата (этиология, патогенез, клиника).
13. Микроэлементозы, определение и классификация.
14. Понятие о зонах экологического бедствия, зонах чрезвычайной экологической ситуации.
15. Понятие о хрономедицине, хронопатологии, хронотерапии.
16. Глобальное потепление климата и здоровье населения.
17. Десинхроноз: понятие, классификация Внутренняя и внешняя регуляция биоритмов.
18. Понятие биологических часов.
19. Климат: определение, классификация.
20. Болезнь Юшо (этиология, патогенез, клиника).
21. Метеопатические реакции: определение, классификация.
22. Болезнь Кашина-Бека (этиология, патогенез, клиника).
23. Генотипическая и фенотипическая адаптации. Типы адаптационных реакций.
24. Болезнь Итай-Итай (этиология, патогенез, клиника).
25. Понятие о стратегии адаптации. Основные типы стратегии адаптации.
26. Стресс: определение, классификация, стадии.
27. Медицинская климатология как наука: определение, разделы.
28. Погода: определение, классификация. Влияние погодных условий на здоровье человека.
29. Наследственность и окружающая среда.
30. Особенности влияния экологических факторов на организм ребенка и женщины.
31. Экологическая и эколого-медицинская характеристика атмосферы.
32. Экологическая и эколого-медицинская характеристика гидросферы.
33. Экологическая и эколого-медицинская характеристика литосферы.
34. Экологические проблемы питания.
35. Эколого-медицинская характеристика внутренней среды помещений.
36. Мониторинг окружающей среды. Биологические ресурсы.

5. Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине

Медицинская экология и профилактика профессиональных заболеваний представляют собой комплекс мер и требований. Их исполнение необходимо при формировании здорового образа жизни, здоровой рабочей и экологической обстановки. Производственная санитария, гигиена труда, экология, профессиональная патология – связанные категории. Для выработки определенных норм и требований необходимо осуществить изучение рабочих условий, экологических факторов, их влияние на состояние здоровья населения и персонала. Практическое применение полученных результатов входит медицинской экологии. При изучении дисциплины предусматривается использование активных форм проведения занятий: с разбором конкретных ситуаций, сложившихся в зонах воздействия опасных и вредных факторов, и возможных принципов и методов защиты.

Нужно также учитывать, что имеющиеся учебные пособия могут не соответствовать по своему содержанию действующим нормативным требованиям, которые постоянно изменяются. Поэтому ряд вопросов студенту нужно изучать по действующим нормативным документам.

Рекомендуется посещение всех видов занятий, ведение конспектов, что, как показывает опыт, способствует более полному и прочному освоению дисциплины.

Практические работы проводятся по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любой практической работы - наличие элементов самостоятельной работы, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

Нужно с самого начала приобретать опыт работы с нормативными правовыми актами, накапливать эти документы в базах данных на электронных и бумажных носителях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящем учебно-методическом пособии в наиболее доступных формах изложен достаточно сложный материал. Учебно-методическое пособие написано и построено таким образом, чтобы студент самостоятельно мог разбираться в терминах, понятиях, теории вопроса и других нюансах дисциплины. Предназначено для помощи студентам в освоении практических навыков и умений.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дьякова, Н. А. Гигиена и экология человека / Н. А. Дьякова, С. П. Гапонов, А. И. Сливкин. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 300 с.
2. Макарова-Землянская, Е. Н. Безопасность труда. Гигиена труда и производственная санитария : учебное пособие / Е. Н. Макарова-Землянская, Е. Ю. Нарусова, С. Ю. Перов. – Москва : РУТ (МИИТ), 2024. – 160 с.
3. Макарова-Землянская, Е. Н. Охрана труда. Физиология человека : учебное пособие / Е. Н. Макарова-Землянская, В. Г. Стручалин, Е. Ю. Нарусова. – Москва : РУТ (МИИТ), 2021. – 129 с.
4. Расследование и профилактика несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний : учебное пособие / А. В. Александрова, А. А. Левчук, Н. В. Солонникова, Д. Н. Шабанова. – Краснодар : КубГТУ, 2023. – 235 с.
5. Куренкова, Г.В. Расследование и учет случаев острых и хронических профессиональных заболеваний работников : учебное пособие / Г.В. Куренкова, Е.В. Жукова ; Иркутский государственный медицинский университет, Кафедра профильных гигиенических дисциплин. – Иркутск : ИГМУ, 2023. – 55 с.
6. Борцов, В. А. Методика определения основных направлений совершенствования организации первичной медицинской профилактики : методические рекомендации / В. А. Борцов, М. Л. Фомичева, О. С. Хихлич. – Новосибирск : НГМУ, 2018. – 52 с.
7. Зорина, И. Г. Основы государственного санитарно-эпидемиологического надзора и контроля : учебное пособие для вузов / И. Г. Зорина, В. Д. Соколов, С. Б. Легошина. – Санкт-Петербург : Лань, 2025. – 416 с.
8. Цымбаленко, Н. В. Практикум по молекулярно-биологическим методам : учебное пособие / Н. В. Цымбаленко, А. А. Жукова, П. С. Кудрявцева. – Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2020. – 116 с.
9. Экология человека : учебно-методическое пособие / составитель Т. Б. Короткова. – Череповец : ЧГУ, 2024. – 30 с.

Локальный электронный методический материал

Титаренко Ирина Жоржевна

**МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ И ПРОФИЛАКТИКА
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Редактор И. Голубева

Уч.-изд. л. 6,6. Печ. л. 5,6.

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»,
236022, Калининград, Советский проспект, 1