

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«БАЙКАЛЬСКИЙ БАЗОВЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БУРЯТИЯ»

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА
теоретического занятия

дисциплина МДК 06.01. Теория и практика лабораторных санитарно-гигиенических исследований

тема занятия Тема 2.1. Атмосферный воздух его физические и химические свойства, гигиеническое и экологическое значение.

специальность 31.02.03 Лабораторная диагностика

курс III

Методическая разработка составлена
в соответствии с требованиями
рабочей программы по ПМ 05
преподавателем Кокориным А.В.
«_10_» ____ 09 _____ 20_18_ г.

«Согласовано»

Зам. директора по УР

Шереметова О.В.

методист

Гончарова Н.А.

План занятия № 3

Название МДК 06.01. Теория и практика лабораторных санитарно-гигиенических исследований

Специальность Лабораторная диагностика

Курс III **Группа** 741

Тема занятия Тема 2.1. Атмосферный воздух его физические и химические свойства, гигиеническое и экологическое значение

Тип занятия Комбинированное

Форма проведения теоретическое

Преподаватель Кокорин А.В.

Цели занятия:

Учебные

Знать:

- механизмы функционирования природных экосистем;
- гигиенические условия проживания населения и мероприятия, обеспечивающие благоприятную среду обитания человека.

Уметь:

- осуществлять отбор, транспортировку и хранение проб объектов внешней среды и пищевых продуктов;
- определять физические и химические свойства объектов внешней среды и пищевых продуктов;

Формирование компетенций

Формируемые ОК:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

Формируемые ПК:

ПК 6.2. Проводить отбор проб объектов внешней среды и продуктов питания.

ПК 6.3. Проводить лабораторные санитарно-гигиенические исследования.

Развивающие:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

Развивать клиническое мышление, внимательности, наблюдательности и умений выделять главное, в оценке различных процессов, явлений и фактов.

Воспитательные:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;

Воспитывать интерес к профессии.

ОК 13. Организовывать рабочее место с соблюдением требований охраны труда, производственной санитарии, инфекционной и противопожарной безопасности.

Воспитывать стремление соблюдать правила безопасного ведения работ.

Интеграция темы: Внутридисциплинарные: Гигиена труда.

Междисциплинарные связи: гигиена и экология человека

Место проведения: кабинет № 17

Продолжительность: 90 минут

Оснащение: Раздаточный материал, методическое пособие, программное обеспечение КТП, литература.

Источники информации

Литература:

Основная: В.И. Архангельский, В.Ф. Кириллов Гигиена и экология человека, Москва «ГЭОТАР-Медиа», 2013

Дополнительная: Ю.П. Пивоваров, В.В. Королик, Л.С. Зиневич Ростов-на-Дону, «Феникс», 2002

Интернет-ресурс: ФГУЗ Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (<http://www.fcgsen.ru>).

Структурно – логическая схема комбинированного урока

№	Этапы занятия	Продолжительность	ООД преподавателя	ООД студента	Приложения
1	Организационный момент	2 мин	Приветствие, определение готовности группы к занятиям	Приветствие	
2	Сообщение плана урока	1 мин	Сообщает план урока	Слушают	Приложение №1
3	Контроль знаний	30 мин	Применяет разные виды контроля знаний, оценивает		Приложение №2
4	Сообщение новой темы, целей, мотивации, плана изложения новой темы	3 мин	Сообщает тему, цели, мотивирует на изучение темы	Слушают, записывают	Приложение №3
5	Изложение нового материала	40 мин	Излагает новый учебный материал в форме беседы, используя мультимедийное сопровождение	Слушают, записывают, участвуют в беседе	Приложение №4
6	Закрепление темы	10 мин	Фронтальный опрос	Отвечают, задают вопросы	Приложение №5
7	Подведение итогов	2 мин	Комментирует и выставляет оценки, (оценивает уровень подготовки, оценивает достижение целей урока)	Слушают	Приложение №6
8	Домашнее задание	2 мин	Разъясняет (Вопросы для подготовки, источники информации)	Слушают	Приложение №7

План лекции:

1. Изучение значения воздушной среды, атмосферы земли, ее структуры и свойств;
2. Изучение физических свойств воздуха, влияние на здоровье;
3. Изучение гигиенического значения физических свойств атмосферного воздуха; (температуры, влажности, перемещения воздушных масс, атмосферного давления);

1 Вариант

Дополните предложение, вставьте пропущенные слова

1. Гигиена – это наука.....
2. основоположниками отечественной гигиены являются.....
3. Экология изучает.....
4. Предупредительный санитарный контроль – это.....
5. Лабораторный метод исследования в гигиене, при котором определяют влажность воздуха, скорость движения воздуха, температуру, пыленность, шум, вибрацию, называется.....
6. Какой вклад в развитие гигиены, внес Петр I.....
7. Основным документом «Об эпидемиологическом благополучии населения» является закон №.....
8. Здоровье, это.....
9. Система мер предупреждения возникновения и воздействия факторов риска развития заболеваний (вакцинация, рациональный режим труда и отдыха, рациональное качественное питание, физическая активность, охрана окружающей среды и т. д.), - это.....
10. Из факторов, влияющих на здоровье населения, образ жизни, составляет.....%..

2 Вариант

Дополните предложение, вставьте пропущенные слова

1. Санитария – это
2. основоположником гигиены является немецкий ученый.....
3. Экология это наука изучает.....
4. Текущий санитарный контроль – это.....
5. Лабораторный метод исследования в гигиене, при котором проводят эксперименты на животных выявляя, действие химических веществ на организм- это.....
6. Основателем первой гигиенической кафедры в России стал.....
7. Отрицательное воздействие на организм человека факторов окружающей среды называется.....
8. Комплекс мероприятий, направленных на устранение выраженных факторов риска, которые при определенных условиях (стресс, ослабление иммунитета, чрезмерные нагрузки на любые другие функциональные системы организма) могут привести к возникновению, обострению и рецидиву заболевания - это.....
9. Из факторов, влияющих на здоровье населения, окружающая среда, составляет.....%..
10.он первым предложил термин Экология

Тема 2.1. Атмосферный воздух его физические и химические свойства, гигиеническое и экологическое значение

1. Изучение значения воздушной среды, атмосферы земли, ее структуры и свойств

Загрязнение окружающей среды, и в особенности воздуха, выбросами промышленных предприятий, автомобильного транспорта вызывает в последние годы все большее беспокойство во многих странах. В атмосферный воздух ежегодно выбрасывается миллионы тонн загрязнений: 300 млн т – CO; 150 млн т – SO₂, 100 млн т – взвешенных веществ. По оценкам экспертов, в атмосферу Европы, США, Канады ежегодно выбрасывается около 100 млн т одних только соединений серы. Значительная часть этих выбросов, соединяясь в атмосфере с водяными парами, выпадает затем на землю в виде так называемых кислотных дождей. Причем эти вредные и для человека, и для природы выбросы могут перемещаться в воздушных потоках на громадные расстояния.

В составе воздушной среды постоянно обнаруживаются разнообразные химические соединения. Все загрязнения атмосферного воздуха можно разделить на 3 вида: твердые (пыль), жидкие (пары), газообразные.

Пыль почвенная или космическая, выбросы промышленных предприятий и отопительных систем, а также радиоактивная пыль (в результате аварий на предприятиях)

Тепловые электростанции, котельные выделяют в атмосферный воздух – дым, сернистый газ, окись углерода, летучую золу, сажу, что ведет к нарушению микроклимата города, увеличению числа туманов, снижению видимости, УФ радиации. Все эти частицы пыли, дыма загрязняют кожу, одежду, жилище. Попадая в глаза, ведут к травмам, воспалительным процессам, раздражают слизистые оболочки дыхательных путей. Отсюда – бронхиты, возрастают заболевания рака легких, создаются благоприятные условия для внедрения инфекций (туберкулез, пневмония). Основными источниками атмосферного воздуха является автотранспорт. Выхлопные газы содержат соединения окиси углерода, окислы азота, углеводорода, сажу, аэрозоль свинца и др. Все это оказывает общетоксическое действие и раздражающее, повреждает растительность, снижает видимость. Также источниками загрязнения являются металлургические комбинаты (особо опасная цветная металлургия), угольная промышленность, нефтедобывающая, химическая. Однако искусственные загрязнения антропогенного происхождения в настоящее время приобрели приоритетный характер. Они делятся на радиоактивные и нерадиоактивные. Радиоактивные могут поступать в атмосферный воздух при их добыче, транспортировке и переработке. Ядерные взрывы также являются источником загрязнений. Аварии на атомных электростанциях, как мы знаем, могут привести к катастрофе. Но эти вопросы рассматривает радиационная гигиена.

Нерадиоактивные, или прочие, загрязнения – тема сегодняшней лекции. Они представляют в настоящее время экологическую проблему. Выхлопные газы автотранспорта, составляющие около половины атмосферных загрязнений антропогенного происхождения, образуются из выбросов двигателя и картера автомашины, продуктов износа механических частей, покрышек и дорожного покрытия. Мировой автопарк насчитывает многие сотни миллионов машин, сжигающих огромное количество топлива – ценных нефтепродуктов и одновременно наносящих ощутимый вред окружающей среде.

В состав выхлопных газов, помимо азота, кислорода, углекислого газа и воды, входят такие вредные компоненты: окись углерода, углеводороды, окислы азота и серы, а также твердые частицы. Состав отработанных газов зависит от рода применяемого топлива, присадок и масел, режимов работы двигателя, его технического состояния, условий движения автомобиля и др. Токсичность отработанных газов карбюраторных двигателей обуславливается главным образом содержанием окиси углерода и окислов азота, а дизельных двигателей – окислами азота и сажей. К числу вредных компонентов относятся и твердые выбросы, содержащие свинец и сажу, на поверхности которой адсорбируются циклические углеводороды, ряд которых обладает канцерогенными свойствами.

Закономерности распространения в окружающей среде твердых выбросов отличаются от закономерностей распространения газообразных продуктов. Крупные фракции (> 1 мм), оседая поблизости от центра эмиссии на поверхности почвы и растений, накапливаются в верхнем слое

почвы, мелкие частицы (< 1 мм) образуют аэрозоли и распространяются воздушными массами на большие расстояния.

Двигаясь со скоростью 80—90 км/ч, средний автомобиль превращает в углекислый газ столько же кислорода, сколько 300—350 человек. Но дело не только в этом. Годовой выхлоп одного автомобиля – это в среднем 800 кг окиси углерода, 40 кг окислов азота и более 200 кг различных углеводородов. В этом наборе окись углерода наиболее коварна. Легковой автомобиль с двигателем 50 л. с. выбрасывает в атмосферу 60 л оксида углерода в минуту.

Токсичность оксида углерода обусловлена высоким сродством к гемоглобину, в 300 раз большим, чем кислорода. В нормальных условиях в крови человека находится в среднем 0,5 % карбоксигемоглобина. Содержание карбоксигемоглобина более 2 % считается вредным для здоровья человека. Существует хроническое и острое отравление оксидом углерода. Острое отравление часто отмечается в гаражах автолюбителей. Действие оксида углерода усиливается в присутствии углеводородов в выхлопных газах, которые также являются канцерогенами (циклические углеводороды, 3,4 – бензпирен), алифатические углеводороды обладают раздражающим слизистые действием (слезоточивый смог). Содержание углеводородов на перекрестках у светофоров в 3 раза больше, чем в середине квартала.

В условиях высокого давления и температуры (что имеет место в двигателях внутреннего сгорания) образуются окислы азота (NO)_x. Они являются метгемоглобинообразователями и обладают раздражающим действием. Под воздействием УФ-излучения (NO)_x подвергаются фотохимическим превращениям. На каждом километре пути легковой автомобиль выделяет около 10 г окислов азота. Окислы азота и озон – окислители, вступая в реакции с органическими веществами атмосферы, образуют фотооксиданты – ПАН (пероксиацилнитраты) – белый смог. Смог появляется в солнечные дни, после полудня, при большом скоплении автомобилей, когда концентрация ПАН достигает 0,21 мг/л. ПАН обладают метгемоглобинообразующей активностью. В первую очередь страдают дети и пожилые люди. В ряде стран при таких обстоятельствах рекомендуется пользоваться приспособлениями для защиты органов дыхания.

При использовании этилированного бензина автомобильный двигатель выбрасывает соединения свинца. Свинец особенно опасен тем, что он способен накапливаться как во внешней среде, так и в организме человека. При хроническом отравлении свинцом он накапливается в костях в виде трехосновного фосфата. При определенных условиях (травмах, стрессе, нервном потрясении, инфекции и т. п.) происходит мобилизация свинца из его депо: он переходит в растворимую двухосновную соль и появляется в больших концентрациях в крови, вызывая тяжелое отравление.

Основными симптомами хронического отравления свинцом являются свинцовая кайма на деснах (его соединение с уксусной кислотой), свинцовый цвет кожи (золотисто-серая окраска), базофильная зернистость эритроцитов, гематопорфирин в моче, повышенное выведение свинца с мочой, изменения со стороны центральной нервной системы и желудочно-кишечного тракта (свинцовый колит).

В 1 л бензина может содержаться около 1 г тетраэтилсвинца, который разрушается и выбрасывается в виде соединений свинца. В выбросах дизельного транспорта свинец отсутствует. Свинец накапливается в придорожной пыли, растениях, грибах и т. п.

Уровень загазованности магистралей и прилегающих к ним территорий зависит от интенсивности движения автомобилей, ширины и рельефа улицы, скорости ветра, доли грузового транспорта, автобусов в общем потоке и других факторов.

Второе место по объему выбросов в атмосферу занимают промышленные предприятия. Среди них наибольшую значимость имеют предприятия черной и цветной металлургии, тепловые электростанции, предприятия нефтехимии, сжигание отходов – полимеров.

Таким образом, технология горения и сжигания особенно твердого и жидкого топлива представляет особую опасность для атмосферы.

В течение нескольких столетий увеличивались проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха продуктами сжигания топлива, наибольшим проявлением которых стали густые желтые туманы, присущие пейзажам Лондона и других больших городских агломераций. Событием, которое привлекло к себе мировое внимание, явился печально известный лондонский туман в декабре 1952 г., который продолжался несколько дней и унес 4000 жизней, так как имел чрезвычайно высокую концентрацию дыма, двуокиси серы и других загрязнений.

Наиболее опасными для всего населения (в отличие от профессиональных групп) загрязнителями являются дым и сернистый газ, которые образуются в результате сгорания угля и нефти при производственных процессах или в отопительных системах. Термин «дым» в основном относится к углеродсодержащим соединениям, образующимся при неполном сгорании топлива, главным источником которых до недавнего времени был уголь.

Важным фактором загрязнения атмосферного воздуха является в условиях города двуокись серы, образующаяся при сгорании любого топлива, хотя содержание в нем серы зависит от его вида. Высокосернистые угли или мазуты дают особенно богатые сернистым газом выбросы. Миллионы тонн окислов серы, выбрасываемых в атмосферу, и превращают выпадающие дожди в слабый (а иногда не очень слабый) раствор кислот – «кислотный» дождь. Установлено, что кислотные дожди снижают устойчивость человеческого организма к простудным заболеваниям, ускоряют коррозию конструкций из стали, никеля, меди, разрушают песчаник, мрамор и известняк, нанося непоправимый ущерб зданиям, памятникам культуры и старины.

Предприятия металлургической, химической цементной промышленности выбрасывают в атмосферу огромное количество пыли, сернистых и других вредных газов, выделяющихся при различных технических производственных процессах.

Черная металлургия, процессы выплавки чугуна и переработки его в сталь сопровождаются выбросом в атмосферу различных газов. Выброс пыли в расчете на 1 т передельного чугуна составляет 4,5 кг, сернистого газа – 2,7 кг и марганца 0,1—0,6 кг. Вместе с доменным газом в атмосферу выбрасываются в небольших количествах также соединения мышьяка, фосфора, сурьмы, свинца, пары ртути и редких металлов, цианистый водород и смолистые вещества. Агломерационные фабрики – источники загрязнения воздуха сернистым газом. Загрязнение воздуха пылью при коксовании углей сопряжено с подготовкой шихты и загрузкой ее в коксовые печи, с выгрузкой кокса.

Цветная металлургия является источником загрязнений атмосферного воздуха пылью и газами. Выбросы цветной металлургии содержат в себе токсические пылевидные вещества, мышьяк, свинец и другие, что придает им особую опасность. При получении металлического алюминия путем электролиза с отходящими газами в атмосферный воздух выделяется значительное количество газообразных и пылевидных фтористых соединений. При получении 1 т алюминия в зависимости от типа и мощности электролиза расходуется 38—47 кг фтора, при этом около 65 % его попадает в атмосферный воздух.

Выбросы нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности содержат большое количество углеводородов, сероводорода и других газов. Выброс в атмосферу вредных веществ на нефтеперерабатывающих заводах происходит главным образом вследствие недостаточной герметизации оборудования.

В результате загрязнения атмосферы увеличивается заболеваемость населения, особенно крайних возрастных групп, увеличивается смертность. Отмечается так называемый синдром неспецифической резистентности, когда снижается иммунобиологическая резистентность, извращаются метаболические реакции, нарушаются ферментные системы – происходит ферментная дезорганизация, связанная с повреждением мембранных структур, митохондрий, лизосомов, микросомов. Установлен патогенетический аспект влияния загрязнения атмосферного воздуха – системный мембраноповреждающий эффект основных клеточных структур. Понимание этого процесса позволяет определить систему профилактических мероприятий.

Следует отметить, что химическое загрязнение атмосферного воздуха повышает чувствительность организма к воздействию неблагоприятных факторов, в том числе инфекции, особенно у детей при нерациональном питании.

2. Изучение физических свойств воздуха, влияние на здоровье

Поведение атмосферных загрязнений в приземном слое зависит от различных факторов: величины выбросов, направления и скорости ветра, температурного градиента, барометрического давления, влажности воздуха, расстояния до источника выброса и высоты трубы, ландшафта местности, а также от физико-химических свойств загрязнителей.

Изменение температуры воздуха на каждые 100 м высоты, выраженное в градусах, называется вертикальным температурным градиентом, его величина в основном колеблется от температуры воздуха. Летом температурный градиент колеблется в пределах 1 °С, в холодное время года он снижается до десятых долей градуса, а в январе и феврале падает до отрицательных величин. Это последнее явление, т. е. извращение температурного градиента, когда температура

воздуха нарастает, носит название температурной инверсии. Чем выше температурный градиент, тем сильнее вертикальные токи и перемешивание дыма с воздухом. Иными словами, угол раскрытия дымового факела увеличивается с увеличением температурного градиента. При температурной инверсии дым не может подниматься вверх и распределяется в приземном слое.

Наиболее высокие концентрации загрязнений наблюдаются при низкой температуре. Область распространения зимних инверсий совпадает с областью распространения антициклонов, поэтому при антициклонической погоде обычно наблюдаются высокие концентрации дыма. Помимо температурной инверсии, антициклон характеризуется малыми скоростями ветра, что также ведет к повышению концентрации загрязнений в атмосфере.

Антициклоны возникают, как известно, в областях высоких барометрических давлений. Этим следует объяснить наличие корреляции между загрязнением атмосферы и высотой барометрического давления.

Влажность также способствует увеличению концентраций загрязнений в атмосферном воздухе, но это имеет значение не для всех газов. Так, концентрация хлора падает с увеличением влажности.

В отношении физико-химических свойств загрязнений следует отметить особую опасность соединений, имеющих высокую персистентность (ДДТ, фреонов).

Наряду с загрязнением атмосферного воздуха в природе протекают процессы самоочищения, но они происходят крайне медленно. Самоочищению воздуха способствуют физические, физико-химические и химические процессы, происходящие в атмосфере: разбавление, седиментация, атмосферные осадки, роль зеленых насаждений, химическая нейтрализация и т. д.

Более эффективные мероприятия проводятся в результате санитарной охраны атмосферного воздуха.

3. Изучение гигиенического значения физических свойств атмосферного воздуха; (температуры, влажности, перемещения воздушных масс, атмосферного давления)

Гигиеническое нормирование вредных веществ в атмосферном воздухе. Понятие о предельно допустимых концентрациях вредных веществ в атмосферном воздухе, их обоснование

Развитие науки и техники и связанный с этим резкий подъем промышленного производства приводят, как мы отметили в предыдущих лекциях, к загрязнению окружающей среды и в первую очередь – воздуха. Тысячи химических веществ (и число их постоянно растет) используются и выпускаются промышленностью. Многие из них не разлагаются на более простые безвредные продукты, а накапливаются в атмосфере и преобразуются в еще более токсичные продукты. Большое число соединений, в особенности продукты неполного сгорания, попадают в атмосферу, включаются в происходящие в ней процессы, и подобно бумерангу возвращаются к человеку, проникая через дыхательные пути.

Для эффективного решения ряда проблем, связанных с охраной окружающей среды, необходимо широкое международное сотрудничество. Это, в частности, относится и к проблеме распространения атмосферных загрязнений на большие расстояния, ведь воздушные массы не знают границ.

В настоящее время существует два подхода в методике санитарной охраны атмосферного воздуха.

1. Достижение наилучших практических результатов от проведения мероприятий. Основа их – совершенная технология производства. Это наиболее эффективный, но в то же время дорогостоящий подход.

2. Управление качеством воздушной среды. Сущность его состоит в гигиеническом нормировании, что и является в настоящее время основой охраны атмосферного воздуха.

Этот подход имеет несколько концепций. Одна концепция заключается в нормировании вредных компонентов в сырье и является неудачной, так как не обеспечивает уровня безопасных концентраций в атмосферном воздухе. Другая – установление предельно допустимого выброса (ПДВ) для каждого предприятия и на основе ПДВ – стабилизация предельно-допустимых концентраций (ПДК) загрязнений. Это на сегодняшний день является одним из наиболее действенных средств охраны воздуха.

ПДК – это концентрации, которые не оказывают на человека ни прямого, ни косвенного вредного и неприятного действия, не снижают его трудоспособности, не влияют отрицательно на его самочувствие и настроение.

Однако следует иметь в виду, что не только превышение ПДВ, но даже соблюдение его величины не всегда может рассматриваться как оптимум. Установленные в настоящее время значения ПДК, как правило, обеспечивают безопасность окружающей среды для здоровья исходя из научных знаний сегодняшнего дня. Анализ же изменений значений ПДК за последние годы свидетельствует об их относительности – они пересматривались в большинстве случаев в сторону уменьшения. Таким образом, представление об их полной безвредности следует считать условным.

Основные принципы гигиенического нормирования вредных веществ в атмосферном воздухе сформулированы В. А. Рязановым. ПДК по нормативам должна быть:

- 1) ниже порога острого и хронического воздействия на человека, животных и растительность;
- 2) ниже порога запаха и раздражающего действия на слизистые оболочки глаз и дыхательных путей;
- 3) значительно ниже ПДК, принятых для воздуха производственных помещений.

Необходимо учитывать сведения о заболеваемости и жалобы населения в зоне влияния выбросов, которые не должны оказывать влияния на бытовые и санитарные условия жизни, а также не вызывать привыкания организма.

ПДК служит масштабом, по которому судят, насколько существующее загрязнение превышает допустимый предел. Они дают возможность обосновать необходимость тех или иных мероприятий для санитарной охраны атмосферного воздуха и проверить эффективность этих мероприятий. В основе нормирования лежат принципы пороговости и этапности.

ПДК загрязнений в атмосферном воздухе устанавливаются по двум показателям – максимальным разовым (ПДК м. р.) и среднесуточным – ПДК с. с. (24 ч). Наиболее важные среднесуточные концентрации, превышение которых указывает на возможное неблагоприятное токсическое действие регламентируемых веществ. Максимально разовые концентрации устанавливаются для веществ, обладающих преимущественно раздражающим или рефлекторным действием.

Значительное распространение получили сейчас методы экспрессного регламентирования атмосферных загрязнений. Результаты краткосрочного эксперимента (1 месяц) анализируются графически на двойной логарифмической сетке, по оси ординат – время наступления эффектов, по оси абсцисс откладываются значения концентраций. Прямые зависимости «концентрация – время», полученные по наиболее достоверным тестам, могут иметь различные углы наклона к оси абсцисс (концентрации). Пороговые концентрации устанавливаются по прямым зависимостям «концентрация – время» путем экстраполяции их на четырехмесячный срок хронического эксперимента. Таким образом могут быть установлены дифференцированные по времени значения ПДК, в том числе среднегодовые, соответствующие ПДК.

Разработанные в России ПДК и ориентировочные безопасные уровни (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест имеют обязательный характер как элемент санитарного законодательства и используются в практике проектирования и санитарного надзора.

Мероприятия по санитарной охране атмосферного воздуха

Мероприятия по охране атмосферного воздуха делятся на:

- 1) технологические;
- 2) планировочные;
- 3) санитарно-технические;
- 4) законодательные. (Федеральные законы «Об охране внешней среде», «Об охране атмосферного воздуха», Муниципальные законы и постановления)

Технологические и санитарно-технические.

В эту группу входят мероприятия, которые могут быть проведены на самом предприятии в целях уменьшения выбросов и снижения концентрации пыли и газов в воздухе (так называемые безотходные технологии).

- Технологические мероприятия

- а) замена вредных веществ, на менее вредные
- б) очистка сырья от вредных примесей
- в) замена сухих способов переработки пылящих материалов
- г) замена прерывистых процессов непрерывными (исключить залповые выбросы)
- д) замена пламенного нагрева электрическим
- е) использование пневмо и гидротранспорта при транспортировке пылящих материалов

Сюда относится прежде всего рационализация сжигания угля. Известно, что густой черный дым получается при неполном сгорании топлива. Именно в этих случаях в атмосферный воздух в большом количестве выбрасываются элементы угля, сажа, несгоревшие углеводороды.

Снизить количество угля можно при рационализации устройства топок, улучшения их эксплуатации. Уменьшения загрязнения воздуха пылью и сернистым газом можно достичь обогащением угля перед сжиганием: удалением породы, дающей много пыли, а также колчедана, содержащего серу.

Санитарно-технические мероприятия связаны с использованием очистных устройств. Это пылеотстойные камеры, фильтры, увлажняющие технологии очистки, электрофильтрация. Устройство высоких труб (100 м и выше) способствует более интенсивному рассеиванию газов. Правильный расчет и обоснование высоты трубы имеют существенное значение в защите приземных слоев атмосферы от загрязнения.

Транспорт – конечная цель – создание экологически чистого автомобиля. В настоящее время большое внимание уделяется разработке устройств снижения токсичности – нейтрализаторов, которыми оснащаются современные автомобили. Способ каталитического преобразования продуктов сгорания заключается в том, что отработанные газы очищаются, вступая в контакт с катализатором. Одновременно происходит дожигание продуктов неполного сгорания, содержащихся в выхлопе автомобилей. Во многих городах уже используется неэтилированный бензин. Использование газа в качестве топлива для машин также является эффективным мероприятием в отношении защиты атмосферного воздуха.

Электромобиль, солнечная энергия, водородный автомобиль – это будущее автомобилестроения.

Планировочные мероприятия основаны на принципе функционального зонирования населенных пунктов: промзоны, селитебной зоны и т. д. Это позволяет сосредоточить опасные предприятия с учетом аэроклиматических условий и обосновать устройство обязательных разрывов между предприятиями и жилой застройкой – санитарно-защитных зон определенной ширины. В отдельных случаях санитарно-защитные зоны составляют 10—20 км. Санитарно-защитная зона или какая-либо ее часть не могут рассматриваться как резервная территория предприятия и использоваться для расширения промышленной площади. Территория санитарно-защитной зоны должна быть озеленена. Размеры санитарно-защитных зон определяются в соответствии с санитарной классификацией различных видов производств и объектов, загрязняющих своими выбросами атмосферный воздух. Санитарными нормами проектирования установлено 5 классов санитарно-защитных зон:

I класс – 1000 м;

II класс – 500 м;

III класс – 300 м;

IV класс – 100 м;

V класс – 50 м.

В отношении охраны атмосферы городов от выбросов автотранспорта планировочные мероприятия проводятся путем сооружения кольцевых дорог, эстакад, зеленых волн, исключения перекрестков. Принцип районной планировки является также профилактическим мероприятием – это рациональное размещение на территории городов систем утилизации отходов, аэропортов и других систем коммуникации в масштабе края, области и т. д. Это озеленение города, создание генерального плана развития города.

Особое значение имеют законодательные мероприятия, определяющие ответственность различных организаций за охрану атмосферного воздуха.

В настоящее время при решении вопросов охраны атмосферного воздуха руководствуются Конституцией Российской Федерации (принятой 12 декабря 1993 г.), «Основами законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан», Федеральными законами «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и «Об охране атмосферного воздуха».

К числу законодательных мер относится установление ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. В настоящее время в России установлено 656 ПДК и 1519 ОБУВ для веществ, загрязняющих атмосферный воздух.

Мероприятия, направленные на предотвращение неблагоприятного воздействия загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения и устанавливающие обязательные гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест и соблюдению

гигиенических нормативов при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции (техническом перевооружении) и эксплуатации объектов, а также при разработке всех стадий градостроительной документации, проводятся целенаправленно на основании СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест».

Экопатология населения, связанная с загрязнением атмосферного воздуха.

В зависимости от природы и особенностей биологического загрязнителя, длительности и интенсивности влияния на здоровье, можно разделить на острое и хроническое действие на организм.

Острое – в результате увеличения загрязнения окружающей среды окружающей среды обычными для данного населенного пункта загрязнителями или временном появлении новых вредных веществ. Типичным примером являются токсические туманы. Они появляются в периоды температурных перепадов с низкой ветровой активностью, т.е. в условиях, способствующих накоплению промышленных выбросов в приземные слои атмосферы. В периоды токсических туманов увеличивается смертность у лиц с хроническими сердечно-сосудистыми заболеваниями и легочными, вспышки бронхиальной астмы, аллергических заболеваний.

Хроническое – это наиболее частый вариант. Они возникают в результате постоянного воздействия на организм, в течение длительного времени.

Сернистый ангидрид – с его действием связана частота ОРЗ, замедление физического развития, сдвиг показателей крови. Класс опасности – 3

Двуокись азота - образуется вследствие атмосферных выбросов на предприятиях химической промышленности. Заболевания: ВДП, изменение обмена веществ, ускоряет свертываемость крови. Класс опасности – 2

Закись азота – приводит к развитию отека легкого (соприкасаясь с влажной поверхностью легкого), снижения АД т.к. действует на кровеносные сосуды, расширяя их.

Сероводород – риниты, конъюнктивиты, ларинготрахеиты, трахеиты, гол. Боль, анемии, стоматиты, гнойничковые заболевания кожи.

Формальдегид – дерматиты, острые и хронические респираторные заболевания.

Аммиак (NH₃) - накапливается в воздухе закрытых помещений при гниении белковых продуктов, неисправности холодильных установок с аммиачным охлаждением, при авариях канализационных сооружений и др. Токсичен для организма.

Акролеин - продукт разложения жира при тепловой обработке, способен вызывать в производственных условиях аллергические заболевания. ПДК в рабочей зоне - 0,2 мг/м³.

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) - отмечена их связь с развитием злокачественных новообразований. Наиболее распространенным и наиболее активным из них является *3-4-бенз(а)пирен*, который выделяется при сжигании топлива: каменного угля, нефти, бензина, газа. Максимальное количество 3-4-бенз(а)пирена выделяется при сжигании каменного угля, минимальное - при сжигании газа. На пищевых предприятиях источником загрязнения воздуха ПАУ может являться длительное использование перегретого жира. Среднесуточная ПДК циклических ароматических углеводородов в атмосферном воздухе не должна превышать 0,001 мг/м³.

Бактериальное загрязнение воздуха.

В атмосферном воздухе наряду с пылью, дымом могут содержаться бактерии. Они попадают в воздух при кашле, чихании, из почвы. Их устойчивость в воздухе зависит от температуры, влажности, атмосферного давления, а внутри помещения – от вентиляции, влажной уборки.

Наибольшее количество микроорганизмов содержится в воздухе закрытых помещений при большом скоплении людей, плохой вентиляции, при нарушении санитарного режима и личной гигиены. Уровень микробной загрязненности воздуха зависит также от вида перерабатываемой продукции и характера технологических операций. Так, при сортировке и фасовке овощей количество микробов в воздухе помещений увеличивается в сотни тысяч раз.

Воздух помещений может служить фактором передачи многих *аэрогенных инфекций*. Различают два способа передачи:

- воздушно-капельный путь - микробное загрязнение воздуха происходит при выделении мельчайших частичек слюны, мокроты во время разговора, кашля, чихания. Так, при чихании образуется до 40 тысяч мельчайших капелек, распространяемых на расстоянии около 1,5 м. Микроорганизмы хорошо сохраняют свою жизнеспособность и вирулентность в капельках

жидкости. Таким путем распространяются грипп, ангина, туберкулез, пневмония, дифтерия, корь, менингит и др.;

- воздушно-пылевой путь - микроорганизмы оседают на частицах пыли (пылебактериальная смесь). В таком состоянии одни возбудители заболеваний могут сохраняться в воздухе помещений 2-3 час (грипп, дифтерия), а некоторые- в течение 3-4 месяцев (туберкулез).

Принципы защиты воздушной среды.

- Федеральные законы «Об охране внешней среде», «Об охране атмосферного воздуха»

- Муниципальные законы и постановления

- Технологические мероприятия

а) замена вредных веществ, на менее вредные

б) очистка сырья от вредных примесей

в) замена сухих способов переработки пылящих материалов

г) замена прерывистых процессов непрерывными (исключить залповые выбросы)

д) замена пламенного нагрева электрическим

е) использование пневмо и гидротранспорта при транспортировки пылящих материалов

- Планировочные мероприятия – Это комплекс приемов, включающих учет «розы ветров», зонирование территории города, организация санитарно защитных зон, озеленение населенных мест, планировка жилых районов.

«Роза ветров» - график, отражающий частоту повторяемых ветров по направлению к данной местности.

Обычно промышленные зоны размещают на хорошо проветриваемых территориях города. Учитывают не только среднегодовую розу ветров но и сезонные, а также скорость ветров. Борьба с запыленностью связана с общим благоустройством города. Санитарно-защитные зоны должны быть озеленены, они являются защитным барьером от промышленных выбросов, что позволяет в три раза снизить уровень концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе (лучше всего древесно-кустарниковые породы)

Имеет значение зона застройки. Ближайшую к магистрали зону лучше застраивать зданиями коммунально-бытового назначения, следующую – малоэтажными постройками, третью зону – здания повышенной этажности, а четвертую – детскими, лечебными учреждениями, т.е. с повышенными требованиями к качеству воздуха. Большое значение имеют внутриквартальное озеленение и магистральных улиц.

- **Санитарно-технические мероприятия** – очистные сооружения для улавливания пыли. Их делят на 4 вида:

1. Сухие механические пылеуловители - это пылеосадочные камеры (для крупной пыли), циклоны – для более мелкой пыли.

2. Аппараты фильтрации – прохождение газов через пористые перегородки

3. Электрофильтры – применяются как твердых частиц, так и жидких аэрозолей (поэтому они бывают сухие и мокрые).

4. Аппараты мокрой очистки.

ПДК – максимальное количество вредного вещества в единице объема или массы, которое при ежегодном воздействии в течение неограниченного времени не вызывает каких либо болезненных отклонений в организме и неблагоприятных наследственных изменений у потомства. Для каждого изученного вещества устанавливаются ПДК – мг/м³.

Контрольные вопросы

1. Характеристика основных частей атмосферного воздуха.
2. Характеристика антропогенного загрязнения атмосферного воздуха.
3. Основные источники поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух.
4. Влияние загрязнений атмосферного воздуха на состояние здоровье населения промышленных городов.
5. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на санитарные условия жизни населения.
6. Регулирования качества атмосферного воздуха населенных мест.
7. ПДК.
8. Планировочные мероприятия по охране от загрязнения атмосферного воздуха.
9. Санитарно–технические мероприятия по охране от загрязнения атмосферного воздуха.
10. Бактериальное загрязнение воздуха.

Критерии оценки

«5» - студент свободно ориентируется в материале, грамотно, доступно для восприятия излагает материал, использует общепринятые медицинские термины.

«4» - свободно ориентируется в излагаемом материале, но материал излагает сумбурно, много профессиональных медицинских терминов.

«3» - в излагаемом материале ориентируется, но без конспекта изложить материал не может, много профессиональных медицинских терминов.

«2» - с трудом ориентируется в материале, читает материал, не отрываясь от текста, грубые ошибки в содержании беседы.