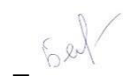


Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«ЧЕЛЯБИНСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»  
ул. Больничная, д.18, г. Челябинск, 454092. Тел/факс (351)232-40-03. E-mail:chbmk@mail.ru

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель ЦМК Сестринское дело о/з  
(наименование)

 / Е.Г. Беловол/  
«\_1\_»\_сентября\_2020 г.

## СБОРНИК ЛЕКЦИЙ

ОП.05 Гигиена и экология человека

(наименование, дисциплины (модуля/МДК), практики)

по специальности

34.02.01 Сестринское дело

(код, наименование специальности)

форма обучения очно-заочная

Рассмотрен на заседании цикловой методической комиссии

Сестринское дело о/з

протокол от «\_26\_»\_июня\_2020 г. №\_9\_

Челябинск, 2020

Сборник лекций для студентов и преподавателей медицинского колледжа предназначен для лучшего усвоения изучаемого материала по профессиональному модулю ОП. 05 «Гигиена и экология человека» и рациональной организации времени студентов на теоретическом занятии.

## Содержание

1.	Предмет гигиены и экологии человека. Основы общей экологии.	3
2.	Экологические факторы и здоровье населения Глобальная экологическая проблема – вечнозеленые леса.	5
3.	Атмосферный воздух, его физические и химические свойства, гигиеническое и экологическое значение	7
4.	Вода, ее физические и химические свойства, гигиеническое и экологическое значение	11
5.	Почва, ее физические и химические свойства, гигиеническое и экологическое значение	13
6.	Гигиенические основы планировки и благоустройства населенных мест.	15
7.	Гигиена жилых и общественных зданий.	25
8.	Гигиенические основы физиологии и биохимии питания.	30
9.	Основные принципы рационального питания	35
10.	Пищевая и биологическая ценность продуктов питания	40

### 2 семестр

1	Пищевая и биологическая ценность продуктов питания Лечебное, лечебно – профилактическое питание.	42
2	Заболевания, связанные с характером питания. Пищевые отравления различной этиологии и их профилактика.	44
3	Гигиена труда.	
4	Наиболее важные международные конференции по охране труда.	45
5	Охрана окружающей среды.	50
6	Экологические проблемы.	55
7	Компоненты здорового образа жизни и пути их формирования.	60
8	Методы, формы и средства гигиенического воспитания населения.	65

## **ТЕМА 1. ПРЕДМЕТ ГИГИЕНЫ И ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА. ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ЭКОЛОГИИ**

Гигиена (от греч. *hygieinos* - здоровый) - одна из старейших областей медицинских знаний, наука, цель которой - охрана здоровья и профилактика заболеваний человека. Это наука о сохранении, укреплении и повышении здоровья общества.

С этой целью необходимо изучать влияние различных факторов внешней среды, в том числе физических нагрузок, на функциональное состояние организма человека, состояние его здоровья и работоспособность. Английский ученый Эдмунд Парксе считал, что «основная задача этой науки заключается в том, чтобы сделать развитие человека наиболее совершенным, упадок жизни - наименее быстрым и смерть - наиболее отдаленной».

Под внешней средой понимается сложный комплекс природных, социальных, бытовых, производственных и других факторов, в которых протекает жизнь, труд и отдых человека на протяжении всей его жизни.

Неблагоприятные изменения условий внешней среды, превышающие по своему уровню и качеству приспособительные возможности организма человека, могут нарушить сформировавшиеся в процессе онто- и филогенеза взаимоотношения организма человека с внешней средой и привести к формированию различных функциональных отклонений или развитию патологических процессов в организме.

Резкие колебания метеорологических условий, значительное загрязнение воздуха, неблагоприятные бытовые и производственные условия, недоброкачественная вода, длительное физическое и психическое перенапряжение, недостаточный или избыточный уровень двигательной активности, нерациональное питание — основные факторы, которые могут привести к кратковременному обратимому или стойкому нарушению состояния здоровья человека.

Один из ведущих методологических принципов гигиены — принцип единства организма и среды: организм и среда рассматриваются как неразрывное целое, основные элементы единой системы «организм — среда».

Резкие колебания метеорологических условий, значительное загрязнение воздуха, неблагоприятные бытовые и производственные условия, недоброкачественная вода, длительное физическое и психическое перенапряжение, недостаточный или избыточный уровень двигательной активности, нерациональное питание — основные факторы, которые могут привести к кратковременному обратимому или стойкому нарушению состояния здоровья человека.

Именно на основе изучения особенностей влияния различных факторов внешней среды на организм человека разрабатываются гигиенические рекомендации, нормы и правила создания благоприятных условий труда, быта, отдыха и занятий физической культурой.

Объектом гигиены выступают различные группы населения, у которых необходимо проводить профилактику различных заболеваний. Предметом гигиены как науки является изучение процесса взаимодействия организма с различными факторами внешней среды. В связи с этим гигиенические мероприятия носят вероятностный, преимущественно популяционный характер и удовлетворяют запросы больших групп населения, а не отдельного человека.

Они направлены на повышение устойчивости организма человека к возможным неблагоприятным влияниям окружающей среды, улучшения состояния здоровья, физического развития, повышения работоспособности и продления активного долголетия. Для этого применяются следующие гигиенические методы:

- оптимизация условий и режимов труда и отдыха;
- рациональное питание;
- оптимизация двигательной активности;
- закаливание.

При решении частных гигиенических задач используются самые разные методы.

Методологические принципы и теоретическая база гигиены. Краткая характеристика гигиенических методов исследования.

Условно они делятся на две основные группы: методы, с помощью которых изучается гигиеническое состояние факторов внешней среды, и методы, позволяющие оценить реакцию организма на воздействие того или иного внешнего фактора.

Метод санитарного обследования или описания. На основании его результатов объективно оценивается санитарная ситуация, формируется рабочая гипотеза о возможном влиянии гигиенических факторов на здоровье населения. Объектом наблюдения может быть санитарное состояние населенного пункта, спортивных сооружений, дошкольных и школьных общеобразовательных учебных учреждений, источников водоснабжения и т.д. Обычно пользуются картами санитарного обследования, в которых перечисляются главные вопросы, подлежащие выяснению. Однако санитарное описание не позволяет получить количественную и качественную оценку факторов внешней среды. В связи с этим широко применяется комплекс физических, химических, бактериологических, радиологических, социологических, токсикологических, клинических, физиологических, биохимических и санитарно-статистических, математико-статистических методов исследования.

Результаты исследований сопоставляются с соответствующими гигиеническими нормами и правилами, и на основании этого дается гигиеническое заключение о санитарном состоянии изучаемого объекта.

Физические методы исследования позволяют оценить микроклиматические условия окружающей среды: уровень освещенности, шума, температуры и влажности, направления и скорости движения воздуха и т. д.

Химические методы исследования необходимы для оценки химического состава воздушной среды и почвы, качества воды, биологической ценности продуктов питания и т.д.

Бактериологические методы исследования используются для оценки бактериальной обсемененности воздуха, воды, почвы, пищевых продуктов и других объектов, которые могут служить источником или переносчиком возбудителей инфекционных заболеваний.

Токсикологические методы исследования применяются для оценки действия различных химических веществ на организм человека и установления их предельно допустимых концентраций (ПДК) в воде, воздухе, почве.

Клинические и физиологические методы исследования позволяют выявить наиболее ранние неблагоприятные функциональные изменения в организме человека, возникающие при воздействии на него различных факторов внешней среды. Клинические методы. Находят широкое применение для определения не только выраженных клинических нарушений, но и преморбидных состояний у практически здоровых людей. Используют биохимические, иммунобиологические и другие тесты. Особое место занимают клинические методы при изучении профессиональных заболеваний рабочих, выявлении ранних признаков этих заболеваний и обосновании проведения профилактических мероприятий.

Социологические и санитарно-статистические методы исследования дают возможность оценить количественные взаимодействия между факторами внешней среды и здоровьем и физическим развитием различных групп населения: рождаемость, заболеваемость, продолжительность жизни, смертность и другие показатели.

Метод гигиенического эксперимента позволяет изучить влияние факторов окружающей среды на организм человека или животных как в естественных, так и в лабораторных условиях.

Методы санитарных экспертиз. Экспертная оценка (исследование) документов (проектов, технологических регламентов и т.п.), объектов окружающей среды (пищевых продуктов, товаров для детей, издательской продукции и др.) в соответствии с Федеральным законом от 30 марта 1999 г. (изменения от 3 августа 2018г) № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

Методы математико-статистического анализа. Дают возможность исследовать влияние того или иного фактора на человека или коллектив, определять достоверность результатов исследований, а также оценивать эффективность гигиенических рекомендаций.

Эпидемиологические методы. С помощью этих методов изучают изменение здоровья населения под влиянием различных эндогенных (генетических, возрастных и др.) и экзогенных социальных и природных (химических, биологических, психогенных и др.) факторов. Наиболее распространенная и простая форма применения эпидемиологического метода — «поперечные» (одномоментные) исследования. В таких исследованиях наблюдение за воздействием факторов окружающей среды на здоровье населения относится к одному моменту. «Поперечные» исследования позволяют изучить уровень здоровья населения на момент обследования, выявить факторы, способные повлиять на возникновение и развитие заболевания.

Длительное, динамическое наблюдение за здоровьем определенного контингента населения называется «продольным» исследованием. Оно позволяет проследить изменения в состоянии здоровья во времени. В зависимости от направленности наблюдения «продольные» исследования разделяются на ретроградные, изучающие произошедшие события, или перспективные, направленные на события, которые будут происходить. Эпидемиологические методы дают возможность с помощью статистических исследований или клинических наблюдений получить данные о здоровье коллектива.



### Задачи гигиены:

- изучение природных и антропогенных факторов окружающей среды и социальных условий, влияющих на здоровье населения (вредных);
- разработка и научное обоснование гигиенических нормативов, правил, рекомендаций и т.п.;
- максимальное использование положительно влияющих на организм человека факторов окружающей среды;
- устранение неблагоприятно действующих факторов или ограничение их влияния на население до безопасных уровней;
- внедрение и применение в хозяйственной деятельности человека разработанных гигиенических нормативов, правил, рекомендаций, указаний;
- прогнозирование санитарно-эпидемиологической ситуации на ближайшую и отдаленную перспективу.

### Законы гигиены.

Факторы внешней среды могут оказывать на организм положительное или отрицательное действие, что обусловлено определёнными законами:

Закон нарушения уровня здоровья людей, может проявляться в виде болезни или снижение механизмов компенсации (иммунного статуса). Патологическое действие зависит от интенсивности вредного фактора – исходя из этого были обоснованы гигиенические нормативы:

предельно-допустимые концентрации (ПДК) – концентрации химического вещества, которые при постоянном воздействии не вызывают изменений в состоянии здоровья человека и его потомства;

предельно-допустимый уровень (ПДУ) – уровень физического фактора, (например: уровень радиации, шума, электронного поля), не оказывающие влияние на человека, здоровье и его потомства.

минимальная летальная доза (МЛД)- количество вещества или фактора, вызывающего гибель человека.

Закон отрицательного влияния деятельности людей на окружающую среду, который проявляется в большей степени, чем ниже технический уровень производства и уровень развития общества (например: промышленный бум в Китае сопровождается интенсивным загрязнением окружающей среды, сопровождающимся массовым возникновением экозаболеваний; высокий уровень промышленности в Швейцарии не оказывает видимого влияния на природную среду). В связи с физиологической, бытовой и производственной деятельностью, люди оказывают отрицательное влияние на окружающую среду.

Законы отрицательного влияния, особенностей природной среды на здоровье населения. Из этого закона выведено учение Вернадского о химических провинциях (территория с недостатком или избытком каких-либо веществ, что сопровождается развитием эндемических заболеваний). Так Забайкальский край входит в число йод-дефицитных территорий, что способствует развитию эндемического зоба, Краснокаменск обеспечивается питьевой водой. Что приводит к развитию флюороза (эндемическое заболевание, сопровождающееся изменением эмали зубов, т.е. коричневая исчерченность).

Закон положительного влияния на организм человека естественной природной среды. Природные факторы: солнце, чистый воздух, вода, пища, способствуют сохранению и укреплению здоровья.

Закон отрицательного воздействия загрязнённой окружающей среды на здоровье человека, что приводит к снижению компенсаторных возможностей организма, физиологическим отклонениям, бессимптомным формам болезни, развитием болезни, патологии (бронхиальная астма, анемия, злокачественные новообразования).

Примеры: индикатором экологического неблагополучия в местах проживания населения является репродуктивное здоровье, влияние на течение беременности и новорожденных (нарушение иммунной, кроветворной и др. систем); отмечено неблагоприятное влияние загрязнений на физическое

развитие детей, что обусловлено большей чувствительностью, повышенной проницаемостью кожи, слизистых ЖКТ и дыхательных путей, незрелостью иммунитета; рост загрязнения химическими веществами и радиоактивными влияет на онкологическую заболеваемость.

Гигиена тесно связана с санитарией.

Санитария (с лат. «здоровье») - практическое претворение в жизнь гигиенических норм и правил.

Оздоровительные мероприятия проводятся силами гос. санитарно-эпидемиологической службой (СЭС), в соответствии с законодательством РФ. ФЗ «Об охране здоровья граждан» , ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и др.

Санитарный надзор осуществляется в 2-х основных формах:

предупредительный санитарный надзор проводится в ходе проектирования и строительства различных объектов, а так же внедрение производства промышленных изделий.

текущий санитарный надзор - обследование действующих объектов, соблюдение в них санитарных правил и норм (СанПиН). Сюда относится и систематическое изучение заболеваемости, травматизма.

Др. словами санитарная служба контролирует выполнение на практике рекомендаций, мероприятий, разработанных гигиеной и эпидемиологией.

В вопросах изучения влияния факторов внешней среды на здоровье человека гигиена тесно взаимодействует с экологической наукой, а точнее – экологией человека.

Основы общей экологии

Экология (от греч. oikos — дом, жилище, местопребывание и logos— слово, учение) как научная дисциплина о среде обитания живых организмов долгие годы была разделом биологии, изучающим взаимоотношения живой и неживой природы, биоты и окружающей среды. В настоящее время фундаментальная экология представляет систему наук, изучающих общие

законы функционирования экологических систем как в природных условиях, так и в условиях интенсивного техногенного и антропогенного воздействия в процессе хозяйственной деятельности человека. Таким образом, экология становится наукой о взаимоотношениях природы и общества.

Экологию человека рассматривают как аналог аутоэкологии в пределах экологии животных (воздействие на организм и его реакции) и с позиций взаимодействия антропосистемы и среды жизни. Последний круг вопросов часто обозначают термином «социальная экология». Разделение экологии и социальной экологии связано с двойственными качествами человека. Когда речь идет об индивиде, репродуктивной группе и т.п., говорят об экологии человека, а когда рассматривается социальный ряд (личность, семья и т.д.) — о социальной экологии.

Экология человека — это не только накопление конкретных знаний, это наука, ищущая методы нравственного и духовного воспитания человека, пути перестройки его мышления для осознания своей роли в природе (гражданская ответственность за состояние окружающей среды).

Экология - сложная и многогранная наука. Условно ее можно разделить на различные направления. Ландшафтная экология изучает приспособление организмов к географической среде, формирование биоценологических комплексов различных ландшафтов, биологические характеристики этих комплексов, их влияние на среду обитания.

Еще одно направление экологии — исследование конкретных механизмов, с помощью которых осуществляется приспособление к изменчивым условиям среды, необходимое для бесперебойного функционирования биологических систем разного уровня. Это направление называют функциональной или физиологической экологией, как большинство адаптивных механизмов имеет физиологическую природу.

В последнее время все более широкое применение получает количественная экология, изучающая динамику отдельных экологических

систем, их продуктивность, а также включающая математическое моделирование тех или иных экологических процессов.

В теоретическом плане большое значение имеет эволюционная экология, основные задачи которой — выявление экологических закономерностей эволюционного процесса, путей и форм становления видовых адаптаций, а также реконструкция экосистем прошлого Земли (палеоэкология) и выявление роли человека в их преобразовании (археоэкология).

Объекты изучения: популяции, сообщества, экосистемы, биосфера.

Популяция это совокупность особей одного вида, проживающих длительное время на определенной территории, свободно скрещивающихся, дающих плодовитое потомство и относительно обособленных от других совокупностей особей этого же вида.

Сообщество – это совокупность взаимодействующих популяций, занимающих

определенную территорию, живой компонент экосистемы.

Экосистема совместное функционирование на данном участке организмов и среды (лес, озеро, болото). Экосистемы не изолированы друг от друга. Множество видов растений и животных можно встретить в нескольких экосистемах, а некоторые виды, н-р перелетные птицы, мигрируют между экосистемами, в зависимости то времени года. Экосистема устроена из 4 составляющих:

-неживая (абиотическая) среда-вода, газ, неживые неорганические и органические вещества.

-продуценты (производители) автотрофные организмы, продуцирующие органическое вещество из простых неорганических веществ при участии солнечной энергии с выделением кислорода - зеленые растения.

-консументы (потребители) потребляют готовые органические вещества, но не доводящие разложение органических веществ до простых

минеральных составляющих. Выделяют консументы первого порядка (растительоядные) и второго, третьего и т.д. порядков (хищники).

-редуценты (разлагатели) организмы, минерализующие мертвое органическое вещество до простых неорганических соединений пригодных для продуцентов.

Люди вместе со своими культурными растениями домашними животными образуют группировку организмов, взаимодействующих друг с другом и со средой. Это тоже экосистема. Все экосистемы Земли, включая человеческую, взаимосвязаны и образуют в своей совокупности единое целое-биосферу.

Эти две науки изучают одни и те же явления, а именно – влияние факторов среды на человека и т.о. оценивают роль разнообразных факторов на формирование здоровья населения.

Уровень здоровья человека зависит от влияния факторов внешней среды, которые подразделяются на 3 основные группы:

1)природные факторы – включают атмосферный воздух, солнечное излучение, естественный радиационный фон, растительность, микрофлору, воду и почву. К этим факторам в организме выработаны механизмы адаптации.

2)социальные факторы – факторы, связанные с образом жизни, нравственными и социальными устоями, особенностями быта, поступающей информации.

3)антропогенные факторы – возникают в результате деятельности человека (антропос – греческий человек). Они представляют собой физические, химические и биологические факторы, возникающие в результате промышленной деятельности, транспорта сельского хозяйства и т.д. К этим факторам у человека нет механизма адаптации.

Взаимодействие человека с окружающей средой рассматривает отдельное направление – экология человека. Термин появился в 1972 г. на 1-м заседании ООН по окр. среде.

Предметом изучения экологии является – среда.

Основные законы экологии сформулированы американским экологом Б. Коммонером (1974 г.):

- 1 закон «Всё связано со всем» (эколог. цепи)
- 2 закон «Всё должно куда-то деваться» (сохранение материи);
- 3 закон «Природа знает лучше» (природный вариант явлений лучший);
- 4 закон «Ничто не даётся даром» или «За всё надо платить» (что отняли или испортили надо вернуть или исправить).

Итак, гигиена и экология имеют общие цели изучения: влияние факторов окр. среды на здоровье человека.

Гигиена и экология основываются на фундаментальных теоретических науках: философии, физике, химии, математике, общей биологии, географии, геологии, нормальной и патологической физиологии. Гигиена включает ряд профилактических научных дисциплин: общую, коммунальную, радиационную, военную, военно-морскую, авиационно-космическую гигиену, гигиену труда, питания детей и подростков, общественного здоровья.

Современные принципы гигиенического нормирования факторов окружающей среды

На протяжении жизни человек постоянно подвергается воздействию разнообразных, меняющихся по интенсивности и продолжительности экспозиции физических, химических, биологических и социальных факторов окружающей среды.

Гигиеническое нормирование — установление в законодательном порядке безвредных (безопасных) для человека уровней воздействия вредных факторов окружающей среды: предельно допустимых концентраций (ПДК) химических веществ, предельно допустимых уровней (ПДУ) воздействия физических факторов и др. Отсутствие гигиенического норматива, как

правило, приводит к неконтролируемому, скрытому воздействию на человека потенциально вредных факторов.

В основе научной концепции гигиенического нормирования лежит всестороннее изучение общих закономерностей взаимоотношений организма человека и факторов окружающей среды различной природы, адаптационно-приспособительных процессов. При нормировании учитываются механизмы взаимодействия организма на различных уровнях (молекулярном, субклеточном, клеточном, органном, организменном, системном, популяционном) с комплексом благоприятных и неблагоприятных факторов антропогенного и естественного происхождения.

Несмотря на то что при гигиеническом нормировании химических веществ в некоторых средах (воде, почве) наряду с медико-биологическими показателями учитываются и экологические критерии, гигиенические ПДК не могут гарантировать отсутствия биоэкологических изменений (нарушения экосистем, влияния на популяции и виды различных биологических объектов). В связи с этим в последние годы во многих странах ведутся научные разработки в области экологического нормирования химических веществ. В настоящее время наряду с гигиеническими ПДК в нашей стране существуют ПДК для водоемов рыбохозяйственного назначения. Нормируются химический состав ирригационных вод, содержание вредных веществ в кормах, устанавливаются ПДК химических соединений в сточных водах, подаваемых на сооружения биологической очистки. Разработаны ПДК химических соединений в воздухе, направленные на защиту древесных растений.

#### Принципы гигиенического нормирования

1. Принцип гарантийности. Гигиенические нормативы при условии их соблюдения должны гарантировать сохранение здоровья человека.
2. Принцип комплексности. Этот принцип предполагает учет всего комплекса возможных неблагоприятных эффектов исследуемого фактора.



3. Принцип дифференцированности. В зависимости от социальной ситуации (мирного, военного времени) для одного и того же фактора могут устанавливаться несколько количественных значений или уровней.

4. Принцип социально-биологической сбалансированности. Гигиенический норматив вредного фактора должен регламентироваться с учетом пользы для здоровья при его соблюдении и вреда для здоровья, связанного с остаточным эффектом действия норматива и экономических затрат, с соблюдением этого норматива. Приоритет отдается показателям здоровья, а не экономическим выгодам.

5. Принцип динамичности. За установленными гигиеническими нормативами ведется наблюдение в динамике (в течение некоторого времени), периодически уточняются и, если необходимо, изменяются установленные пределы вредных факторов.

При соблюдении перечисленных принципов нормативы факторов не могут быть установлены в виде одной величины. Параметры того или иного фактора могут иметь дифференцированные количественные выражения, или уровни, укладываемые в некую зону с максимальными и минимальными значениями.

Уровень I — оптимальный (уровень комфорта), гарантирующий при воздействии отрицательных факторов сохранение здоровья человека при неограниченном времени воздействия.

Уровень II — допустимый, гарантирующий сохранение здоровья, работоспособности человека при действии отрицательных факторов в течение определенного отрезка времени.

Уровень III — предельно допустимый, при котором допускаются некоторое снижение работоспособности и временное ухудшение самочувствия.

Уровень IV — максимальный, или предельно переносимый, допускающий стойкое снижение здоровья,

работоспособности, выхода из строя до 10% личного состава. Это уровень аварийных ситуаций и военного времени.

Уровень V — выживания, рассчитан на применение в исключительных случаях военного времени.

Уровень VI — нормирования искусственно формируемых сред.

Например, нормативы дыхательных кислородно-азотных или гелиево-кислородных смесей, заменяющих обычную атмосферу; нормативы для компенсирующих костюмов, комбинезонов для космонавтов; избыточного давления для дыхания летчика в случае разгерметизации кабины самолета.

Принципы гигиенического нормирования нашли отражение в определении одного из ведущих гигиенических нормативов — предельно допустимой концентрации (ПДК).

ПДК химического соединения в окружающей среде — концентрация веществ, при воздействии которых на организм человека периодически или в течение всей жизни, не возникает соматических или психических заболеваний, изменений в состоянии здоровья, выходящих за пределы приспособительных физиологических реакций, обнаруживаемых современными методами сразу или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Наряду с ПДК введены временные ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) и ориентировочные допустимые уровни (ОДУ).

Обоснование временных нормативов проводится с использованием ускоренных экспериментальных и расчетных методов по аналогии с ранее нормированными структурно близки соединениями.

При гигиенической оценке новых материалов и изделий разработаны и утверждены допустимые уровни выделения вредных веществ из полимерных материалов в контактирующие с ними среды (воздух, продукты питания), а также нормативы выделения химических веществ, образующихся в результате термодеструкции различных материалов.

Для неионизирующих излучений устанавливают предельно допустимый уровень (ПДУ) физического фактора в окружающей среде - величину некоего фактора, при воздействии которого на организм периодически или в течение всей жизни, не возникает изменений в состоянии здоровья, выходящих за пределы приспособительных физиологических реакций, обнаруживаемых современными методами в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.

Для ионизирующих излучений регламентированы пределы доз (для персонала и населения) — наибольшие значения индивидуальной эквивалентной дозы за год, которая при равномерном воздействии в течение жизни не вызывает у работающих и населения неблагоприятных изменений в состоянии здоровья, обнаруживаемых современными методами исследования.

Виды профилактики в практической деятельности медицинских работников

Выделяют несколько видов профилактики: первичную, вторичную и третичную.

Первичная профилактика предполагает предотвращение возникновения заболеваний. Большинство гигиенических мероприятий, в том числе, гигиеническое нормирование воздействия факторов окружающей среды, предусматривают либо полное устранение вредного фактора, либо снижение его воздействия до безопасного уровня.

Вторичная профилактика предусматривает раннюю диагностику заболеваний у лиц, подвергшихся воздействию вредных факторов окружающей среды (раннее выявление препатологических состояний; тщательное медицинское обследование внешне здоровых людей, подвергаемых воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды или имеющих повышенный риск развития тех или иных заболеваний; медикаментозное лечение и другие меры, направленные предотвращение манифестации заболеваний). Вторичная профилактика включает такие паллиативные мероприятия, как индивидуальное и групповое антидотное

питание, направленное на повышение резистентности организма, применение средств индивидуальной защиты, обучение населения приемам безопасной работы и жизни в неблагоприятных экологических условиях.

Третичная профилактика направлена на предупреждение ухудшения здоровья. Разработан комплекс мер (лечение и реабилитация) по предотвращению осложнений, которые могут возникать в ходе уже развившегося заболевания. Это наименее эффективный, но, к сожалению, наиболее распространенный в традиционной практике клинической медицины способ профилактики.

Роль среднего медицинского работника в просветительной работе с населением

Санитарное просвещение (СП) – неотъемлемая часть здравоохранения, это комплекс медицинских и социальных мероприятий, направленных на формирование здорового образа жизни (ЗОЖ) и санитарной активности населения. Оно включает гигиеническое воспитание и обучение.

Задачи СП:

- совершенствование гигиенического воспитания населения;
- пропаганда ЗОЖ, физкультуры и спорта;
- внедрение в повседневную жизнь рационального питания;
- искоренение вредных привычек (курения, пьянства, обжорства, необоснованных постов);
- ознакомление населения с причинами основных массовых заболеваний и травм, их профилактикой.

1. Демографические процессы в человеческих экосистемах.

Рождаемость, смертность, естественный прирост. Этические взгляды на экосистемы. Возможность устойчивого развития человеческих экосистем.

1. Краткие основы общей экологии

Общая экология – это мир, который нас окружает и в котором мы живем. Составные части экологии: Космос – Галактика – Земля - воздушная атмосфера – водная оболочка – почва – биосфера: воздух вода,

растительность, животный мир и люди. С Космоса Земля – пылинка, затерявшаяся в безграничном пространстве Вселенной. Но для нас Земля – наша Родина, наша планета, наш дом. Состоит она из различных веществ, крайне неравномерно распространенных в ней. Землю окружают различные оболочки, важнейшие из которых для нас - воздушная и водная.

Воздушная – атмосфера – самая легкая, состоит из газов, важнейший из которых – кислород – 21%, а также углекислого газа – 0,03%, азота – 78% и инертных газов – 0,97%. На высоте 20-25 км находится тонкий слой озона, защищающий землю от вредных лучей. Через воздух проходит важная для нас солнечная энергия, которая преобразуется растениями в питательные вещества. Земной шар на 71% покрыт водой. Вода также содержится в воздухе и в недрах земного шара. Для нас важна питьевая вода, которая составляет лишь 1% от всей воды на Земле, причем 85% ее запасов находится в ледниках. Верхние слои Земли, обладающие плодородием, называются почвой. На ней растут растения, которыми питаются животные и мы. Вот краткая экология нашей жизни. Но для человека важная – тончайшая оболочка Земли, которая объединяет всех живых существ на Земле (от бактерий до человека) – ее называют биосферой.

2. Понятие о биосфере и ее эволюции, об экосистеме и ее составе, свойствах и функциях. Определения и понятия: биосфера, биотический фактор.

Биосфера – это оболочка Земли, среда обитания живых существ, которая сложилась в процессе эволюции и продолжает постоянно преобразовываться под влиянием этих же живых существ. Биосфера включает в себя атмосферу – газовую оболочку Земли, в которой на высоте 10-25 км располагается озоновый слой, препятствующий прохождению убийственным УФЛучам; гидросферу (реки, океаны), почву – плодородный слой, и литосферу – вся земная твердь глубиной 50-200 км. Границы распространения жизни на Земле распространяются на 35 км вверх – в

тропосферу и на 16 км в глубь Земли – в литосферу и на 1 км под океанами. Все живые существа в биосфере связаны между собой.

В биосфере протекают два взаимосвязанных процесса преобразования веществ в природе – геологический и биологический круговороты химических веществ. Геологический (большой) круговорот – это обмен химических веществ в результате разрушения горных пород водой и солнцем. Биологический (малый) круговорот – это обмен веществ между растениями, животным миром, микроорганизмами и почвой. В основе биологического круговорота лежит фотосинтез – поглощение солнечной энергии и углекислого газа и построение тел растений с выделением кислорода. Животные кормятся растениями и поглощают кислород, выделяя углекислоту. Микробы превращают мертвое органическое вещество в неорганическое, которое усваивается растениями.

Ноосфера – область обитания живых существ, измененная деятельностью человека

Син-экология – раздел экологии, изучающий взаимоотношения между особями разных видов и окружающей средой

Среда обитания – весь комплекс условий, в которых живет организм. Она определяет форму и функции организма. Рычаги, которыми среда воздействует на организм, называются экологическими факторами. Они бывают трех видов: 1) абиотические (природные) – топографические (рельеф местности), климатические (свет, температура, частота ветров и др.); 2) биотические – те, которыми живые существа воздействуют друг на друга и 3) антропогенные – это факторы, которые порождаются человеческой деятельностью.

Вся совокупность живущих на одном месте растений, животных, микроорганизмов вместе с почвой и атмосферой называется экосистемой, а их взаимодействие между собой – биогеоценозом. Экосистемой является, например: участок леса, море, аквариум, комната и т.д. Самой большой экосистемой является биосфера – оболочка Земли, в которой сосуществуют в

различных взаимосвязях (биогеоценозах) всевозможные существа. А если человек выращивает какие-нибудь культуры (пшеницу, свеклу) – то эта искусственная экосистема называется агроценозом. Как построена экосистема? Она состоит, как правило, из 4-х элементов:

1. Неживая среда – это вода, минеральные вещества, газы, органические вещества, находящиеся под действием метеорологических факторов с преобладанием химических и физических процессов в ней.

2. Производственная среда, где живут производители (продуценты) - из неорганических веществ с помощью солнечной энергии и хлорофилла они создают органические вещества и кислород – это растения.

3. Потребительская среда, где живут потребители (консументы) растительной продукции – это животные. С помощью ферментов они переваривают и усваивают растительные вещества, а их, в свою очередь, употребляют в пищу хищники.

4. Среда разложения, где трудятся разрушители (редуценты) – это бактерии, грибы, клещи. Также с помощью ферментов они перерабатывают растительные остатки и трупы животных в усвояемые для растений минеральные вещества. Обычно редуценты перерабатывают погибших консументов и продуцентов. Но при заболевании организма, ослаблении его защитных сил, могут «трудиться» и в нем (гнилостная микрофлора толстого кишечника).

Между собой в экосистеме в процессе биоценоза живые организмы взаимодействуют по-разному:

- 1) нейтрализм – взаимодействие отсутствует;
- 2) конкуренция - соревнуются между собой за пищевые ресурсы;
- 3) паразитизм – когда один вид использует другой организм для питания (болезнетворные микроорганизмы, вши, гельминты);
- 4) хищничество – один питается другим, уничтожая объект питания;
- 5) симбиоз – один помогает другому (белый стафилококк на коже, кишечная палочка в толстом кишечнике у человека). Однако в больном

организме симбиотические организмы могут превращаться в паразитические формы.

Таким образом, в природе все рационально: созданное одним организмом органическое вещество и содержащаяся в нем энергия перерабатывается другим существом – этот процесс называется пищевой цепью. Так в природе осуществляется круговорот веществ. Если состояние экологической системы благоприятно для существования находящихся в ней живым существам – это состояние называется экологическим равновесием. Периодически происходят изменения – сезонные – обратимые. Бывают острые изменения – катаклизмы, когда в короткий период жители экосистемы погибают (динозавры) – это экологическое бедствие. Если среда обитания меняется постепенно, например под влиянием изменения поворота вращения Земли и изменения климата, то смена живых существ происходит постепенно – и это называется экологической сукцессией. Процесс приспособления к изменению условий окружающей среды называется адаптацией. С адаптацией происходит эволюция живых существ – их развитие и трансформация. И тут работают два закона эволюции - «необратимость эволюции» и «ничто не дается даром»: любое новое изменение органического мира, сопротивляясь новому, обязательно сопровождается утратой какой-то части прежнего достояния, свойства, функции или формы.

### 3. Антропогенное воздействие на экосистемы

Человек является высшей формой эволюции. Он избавился от зависимости от капризов природы и естественного отбора, т.к. смог сам создавать искусственную среду обитания. Поэтому современные люди живут во много раз дольше, чем первобытные. Но человек породил технологии, разрушительные для природы. Кратко перечислим антропогенное воздействие человека на окружающую среду – глобальные экологические проблемы:

- 1) загрязнение воздушной, водной сред и почвы токсическими отходами;



2) уничтожение лесов – легких планеты, на их месте появляются пустыни;

3) ухудшение плодородия почвы в результате ее загрязнения, интенсивного использования для

посевов, выпадения кислотных дождей из загрязненной атмосферы;

4) водный кризис из-за увеличения потребления питьевой воды и уменьшения ее ресурсов;

5) глобальное изменение климата (потепление на  $0,6^{\circ}\text{C}$  за столетие) из-за увеличения углекислого газа в атмосфере, предположительно, из-за сжигания топлива.

6) Более подробно эти процессы будут рассмотрены нами в следующих темах.

4. Человеческие экосистемы. Взаимосвязь и взаимодействие в человеческих экосистемах

С момента своего зарождения человечество развивалось под действием конкретных природных факторов, которые сформировали не только человека как биологический вид, но и его национальные типы. В каждой конкретной местности сформировались национальные экосистемы, адаптированные к местным климатическим условиям, что помогало народу этой национальности выживать в данной местности и устойчиво развиваться. Таким образом, в процессе эволюции произошла экологическая дифференциация населения земного шара по адаптивным типам, внешне определяемых как национальные признаки.

Адаптивный тип представляет собой норму биологической реакции на окружающую среду, обеспечивающую наилучшую приспособляемость к окружающей среде, ее экологии. Различают 4 адаптивных экологических типа: тип умеренного пояса, арктический, тропический и горный. Адаптивные типы отличаются не только внешне, но и физиологическими процессами в

организме, характером обмена веществ, набором характерных ферментных систем и специфических болезней и др.

Большая часть населения принадлежит к умеренному типу – это местности, где преобладает городское население. Уровень адаптации у них не ясен.

Арктическому типу (ненцы, чукчи) свойственно сильное развитие костей и мышц, грудной клетки, увеличенное содержание в крови гемоглобина. В пище преобладают жиры, которые, благодаря набору соответствующих ферментов, имеют повышенную способность к окислению, что обеспечивает повышенный обмен веществ, при котором они легко переносят низкую температуру, имея всегда горячую кожу, и редко простужаются.

Тропический тип (негры, арабы, жители островов Океании) проживает в условиях большого количества тепла и влаги, мало животной пищи – белка. Имея слабое развитие мышц, низкий обмен веществ, они быстро замерзают при понижении температуры воздуха. Экологические условия в тропиках в каждом регионе очень разнообразны, что породило большое разнообразие рас – от самых низкорослых на Земле (пигмеи) до самых высокорослых (есть племена). Особенности этого типа: удлиненные формы тела при снижении мышечной массы, маленький объем грудной клетки, большое количество потовых желез.

Горный тип живет в условиях высокогорья, где низкое атмосферное давление, холодно, однообразная пища. Поэтому у людей этих национальностей повышенный обмен веществ (хорошее отопление организма), увеличено число эритроцитов и гемоглобина, расширена грудная клетка.

Отличительные особенности организмов адаптивных типов людей сводятся к трем различиям, существенным с точки зрения гигиены и медицины:

А – в пище, источнике пластических веществ и энергии. Разные типы питаются предпочтительно своей национальной пищей в соответствии с особенностями национального питания;

Б – в степени усвоения употребленной пищи в результате разного набора ферментов в желудочно-кишечном тракте, необходимых для разложения пищи до требуемых усвояемых ее форм. Для переработки национальной пищи у определенного типа существует только ему присущий набор пищеварительных ферментов для переваривания пищи. То, что хорошо усваивается одним типом (украинцем – сало, ненцем – сырая рыба, казахом – мясо и др.), у других вызовет расстройство кишечника и даже заболевание (употребление молока ненцем, казахом и др.);

В – в степени использования организмом составных частей съеденной пищи, всосавшихся из кишечника в кровь, для поддержания гомеостаза (постоянного внутреннего состава организма) и обеспечивающих его жизненно необходимых обменных процессов, в частности:

1) обмена энергии (зависимой от количества мышц, где в основном продуцируется энергия); необходимой для поддержания уровня основного обмена – количества энергии, необходимой для поддержания жизнедеятельности организма в покое (для физиологических энергозатрат; обычно это 900-1300 ккал;

2) обмена веществ, необходимых для пластических целей - построения и восстановления тканей (мышц, костей и т.д.), выработки элементов эффективной иммунной системы и т.д.

Включение адаптивных типов в биогеоценоз конкретной территории формирует генофонд, соответствующий условиям проживания в данной местности, что обеспечивает возможность выживания и устойчивого развития национальностей при проживании в данном регионе. Переезд человека в другую местность включает процессы адаптации к этой местности. В процессе адаптации один тип приобретает свойства экологического типа данной местности (адаптируется) и здоровствует или у него возникают болезни и, в

случае несоответствия местному климату, сокращается жизнь. С другой стороны, процессы адаптации при переселении народов обеспечивали их экологическую изменчивость и приспособляемость, возможность распространяться по всему земному шару. В основе этого процесса адаптации лежат биологические механизмы обеспечения жизнедеятельности организма человека.

Если люди мигрируют в другие климатические зоны, они должны акклиматизироваться – т.е. адаптироваться к новым условиям. Если для растений и животных, занесенных в другой климатический пояс, показателем акклиматизации является выживание и размножение, то для людей необходимо еще восстановление высокого уровня работоспособности – иначе они не выживут. При акклиматизации происходят сложные физиологические процессы – перестройка питания, обмена веществ, терморегуляции, иммунитета, кровоснабжения. Например, люди, приехавшие в Заполярье во временную командировку, вначале мерзнут, потом у них возрастает теплота рук на 40% и груди – на 19%, что обеспечивает восстановление их работоспособности.

5. Демографические процессы в человеческих экосистемах. Рождаемость, смертность, естественный прирост. Этические взгляды на экосистемы. Возможность устойчивого развития человеческих экосистем

О состоянии здоровья в экосистемах говорят демографические процессы – численность населения в данной местности, его рождаемость, смертность и прирост. Если рождаемость – это число родившихся в течение года на 1000 населения (‰), а смертность – соответственно умерших, то естественный прирост – это разница между родившимися и умершими.

Достижения научно-технического прогресса облегчили в наше время выживаемость людей, что привело к отклонению от закономерностей равновесия в живой природе – рост народонаселения ускорился. Если в ХУШ столетии человечество увеличивалось со скоростью 1% за столетие, т.е. удваивалось за 1000 лет, то с 1950-х годов – оно растет 1,9% в год, т.е.

удваивается за 36 лет. Если в 1900 г. на земном шаре было 1,5 млрд людей, то в 2000 г – 6 млрд. Каждый день население увеличивается на 240-250 тыс. чел. или на 40 млн чел. в год. Этот стремительный рост называется демографическим взрывом. В целом на Земле население прогрессивно стареет. В Европе и Японии средняя продолжительность жизни составляет 80 лет (в России – 59 лет, в т.ч. мужчин -58 и женщин – 65 лет).

Ежедневно людям требуется 2 млн т пищи, 10 млн м<sup>3</sup> питьевой воды, 2 млрд м<sup>3</sup> кислорода.. На промышленные цели человечество ежегодно сжигает 30 млн т топлива, использует 2 млрд м<sup>3</sup> воды, 300 млн т металлов и 65 млрд м<sup>3</sup> кислорода. Естественно, ресурсы истощаются, природа загрязняется. Ученые обеспокоены. Выдвинуто ряд теорий:

Т. Мальтус (1798 г.) – обосновал необходимость войн и эпидемий, которые необходимы, чтобы сокращать рост населения. Он посчитал, что рост населения происходит в геометрической прогрессии, а средств пропитания – в арифметической. Отсюда полезны голод, эпидемии, войны. Последователи Мальтуса призывают к термоядерной войне – опять сократить население до 1 млрд.

Однако, другие ученые и историческая обстановка показали, что Мальтус ошибся – развитие числа населения зависит не только от природы, но и от социально-экономических условий и политических процессов. С ростом благосостояния народа и расширением социальных прав и экономических возможностей женщин выявились новые неизвестные ранее социальные факторы: повышение роли женщины в создании семьи, возрастает женский карьеризм и отстранивается создание семьи и появление ребенка, уменьшается семьеобразующая роль мужчины и число «полных» семей, увеличивается число разводов - в итоге, сокращается рождаемость. С улучшением питания, увеличения в рационе роли жирной пищи и быстрого питания увеличивается число женщин с ожирением, возможности с зачатием которых снижаются. В то же время нищета и уменьшение белкового питания у женщин (Южная Африка) увеличивает рождаемость.

Ряд государств стал эффективно проводить демографическую политику. Так значительно ограничили рождаемость Китай и Индия. С другой стороны, Франция, обеспокоенная снижением рождаемости, активными мерами за 20 лет удвоила её. В 2003 г., чтобы увеличить рождаемость, Государственная Дума России сняла 12 причин для проведения аборт, а с 2007 г. введена экономическая поддержка материнства.

Таким образом, изменения в человеческих экосистемах - появление новых социальных процессов, вызванных нарастанием численности людей на земном шаре, разумные социально-экономические меры и соответствующая политика государства могут активно влиять как на увеличение, так и на снижение численности населения.

1 Рассматривая «букет» генетически приписываемых человеку заболеваний от родителей, необходимо

отметить, что в нем выявляются и другие болезни, которые не отмечались у родителей, но становящиеся ведущими у человека через всю его жизнь. В зависимости от даты рождения у каждого человека можно отметить «болезненную точку» (*locus morbi*) преобладающей болезни, определяемую периодом года, в который происходит зачатие и последующее развитие плода (данные восточных астрологических календарей). Например, у рожденных в январе (козерог) – остеопороз, меланхолия, мочекаменная болезнь; в феврале (водолей) – заболевания кровеносной системы; в марте (рыбы) – заболевания печени и кожи; в апреле (овен) и в июне (близнецы) - – нервная система; в мае (телец) – эндокринная система; июле (рак) – заболевания желудка, кожи и молочных желез; в августе (лев) – болезни сердца, гипертония; в сентябре (дева) – болезни кишечника и нервной системы; в октябре (весы) – заболевания почек, мочевого пузыря, радикулит; в ноябре (скорпион) - чаще болеет сердце; носоглотка, мочеполовая система; в декабре (стрелец) – болезни крови, костей, суставов, печени и нервной системы. Вероятно, объяснить этот феномен можно не только снижением/повышением поступления в организм необходимых пищевых веществ (например, авитаминозом родителей весной и т.д.). Учитывая,

что мы до сих пор не знаем движущих сил, определяющих механизмы построения органов и систем у ребенка от зачатия до начала их функционирования, можно использовать тысячелетний опыт астрологии, заметившей состояние здоровья у человека в будущем от месяца зачатия. Объяснить это можно астрономическими влияниями при различном положении луны, солнца и планет (различным притяжением) на эмбрион в период интенсивного размножения его клеток. Именно от этой точки будет проявляться первичное заболевание человека в период его адаптации при нарушении образа жизни или под влиянием вредных экологических факторов (где тонко, там и рвется). На протяжении жизни слабое звено реализуется в основное заболевание, от которого при достаточной продолжительности жизни люди обычно умирают. Так до 85% пожилых людей преимущественно умирают от 5 болезней: инфаркта, инсульта, рака, диабета, пневмонии. Этому способствуют такие факторы современного образа жизни как гиподинамия, гипертония, ожирение, депрессия, пьянство и курение.

---

---

Климат – это усредненный многолетний режим погоды, являющийся одной из основных характеристик данной местности. Особенности климата определяются: 1) поступлением солнечной радиации, 2) процессами циркуляции воздушных масс и 3) характером подстилающей поверхности (асфальт, лес, поля). По средней температуре января и июля климат делится в РФ на 4 климатических района: холодный - / T- (-28-14) - (+4-20)/; умеренный –/ T- (-14-4) -(+10-22)/; теплый - / T- (-4- 0) - (+22-28)/ и жаркий / T- (-4+4) -(+28-34)/. Климатические особенности как лечат людей (Кисловодск, Крым – от сердечно-сосудистых и легочных заболеваний), так и вызывают заболевания (в холодном – простудные, в жарком – кишечные). Многие заболевания определяются выраженной сезонностью: клещевой энцефалит – весной, грипп – зимой, дизентерия - летом. Осенью увеличивается обращения больных с гипертонией, стенокардией, ревматизмом – таким людям рекомендуется сменить на этот период климат.

---

---

Погода – состояние атмосферы в рассматриваемом месте в определенный момент или за ограниченный промежуток времени (сутки, месяц). Погода обуславливается взаимодействием Земли с Космосом. Характеризуется метеорологическими элементами и их изменениями: температура, атмосферное давление, влажность воздуха, ветер, облачность, осадки, дальность видимости, туманы, состояние почвы, высота снежного покрова, осадки. От погоды у ослабленных людей возникают метеотропные заболевания – недомогания, вызванные погодными изменениями и магнитными бурями, изменением атмосферного давления, жарой, холодом. Эти люди называются метеозависимыми, обычно это пожилые люди или больные хроническими заболеваниями.

Смог – завеса из дыма и газа над земной поверхностью, в основном, в городской местности. Смог бывает в период безветрия и двух видов: лондонский и лосанжелевский. Лондонский вид возникает при низкой температуре и высокой влажности – смесь влаги и дыма. Лосанжелевский вид возникает в период жары и безветрия – из дыма и газа под действием солнечного света образуются ядовитые фотооксиданты, вызывающие отравления организма у людей, уничтожающие зеленую растительность и др. Смог вызывает не только общие заболевания: обострение сердечно-сосудистых и легочных болезней, частые воспаления бронхов и легких, снижение иммунитета. Но кроме того, химический состав каждого дыма вызывает свои специфические болезни,

Парниковый (тепличный) эффект - потепление климата в целом на Земле в результате повышенного содержания в воздухе, в основном, углекислого газа (CO<sub>2</sub>). Инфракрасные солнечные лучи, отраженные почвой в воздух, поглощаются углекислым газом, разогревая воздух и почву. На отдельной территории (например, город Москва) местный эффект разогрева приземного слоя воздуха по отношению к воздуху окружающей территории (например, к Московской области) подобен нахождению под полиэтиленовой пленкой - в парнике. В этот период уменьшается количество кислорода в воздухе,



нарушается теплорегуляция, что приводит к резкому увеличению больных сердечными и легочными заболеваниями.

Кислотные дожди образуются над городской местностью в результате реакции воздушных паров с соединениями серы и азота, поступающих из автомобильных и промышленных выбросов. Отрицательно влияют на фотосинтез растений, состав почв и качество грунтовых вод. Выпадают вокруг городов в радиусе до 100 км. Окисляя воду и почву, кислотные дожди делают воду непригодной для питья и хозяйственных целей, снижается плодородие почвы, ухудшается пищевое качество растений, что отражается на животных. На здоровье людей действие кислотных дождей проявляется не так выражено, так как они питаются, в основном, привозной пищей.

Озоновые дыры - утоньшение или исчезновение озонового слоя в ионосфере в результате появления там уничтожающих озон веществ (формальдегид) и проникновение на землю губительных солнечных УФ-лучей. Поэтому пребывать на открытом солнце (на пляже) в полдень в течение длительного времени опасно: учащается возникновение не только рака кожи, но и других мест.

Экопатология – заболевания растений, животных и человека, обусловленные особенностями данной местности. Различают два направления экопатологии. Одни заболевания вызываются природными факторами, например: отсутствие фтора в воде, вызывает раннее разрушение зубов; наличие клещей в лесу – клещевой энцефалит; наличие лисиц и волков – бешенство и т.д. Другие заболевания, обусловленные человеческими загрязнениями воздуха, воды или почвы, вызывают антропогенную экопатологию: загрязнения воздуха – частые воспаления легких; загрязнения воды – водные инфекционные и неинфекционные заболевания; загрязнения почвы – отравления по ходу пищевой цепи (с овощами, мясом) и др. Заболевания, присущие данной местности, называются эндемическими, т.е. местными (не путать с эпидемическими болезнями – заразными, которые могут быть как эндемическими, так и нет).

---

---

### 3. Влияние природных условий и промышленных загрязнений воздуха, воды и почвы на здоровье населения

Один из законов гигиены гласит, что любое загрязнение, попадая в организм, не безвредно для человека. Какие же патологические сдвиги происходят в организме под влиянием загрязнений?

1. Предболезнь – когда под влиянием длительных патогенных воздействий снижаются приспособительные возможности организма. Болезни еще нет, организм сопротивляется, адаптируется - привыкает или перенапрягается и заболевает. К этому состоянию можно отнести синдром хронической усталости, возникающий под влиянием социальных преобразований, длительных стрессовых состояний, неполноценного питания и т.д. Предболезнь в РФ встречается у 50-80% населения (у 2 из 3) – у людей напряжен механизм адаптации (у вас – к учебе, новому режиму дня). Наивысший показатель распространения предболезни в возрасте 20-40 лет. Дальше предболезнь под влиянием продолжающегося патогенного воздействия вредного фактора переходит в одно из болезненных состояний.

2. Канцерогенное – вызывает рак.

3. Мутагенное – вызывает изменения у живых организмов (микробы, неопасные для человека, становятся болезнетворными (гриппоподобная пневмония, СПИД) или привыкают к антибиотикам и не поддаются лечению ими (гонорея).

4. Иммунотоксическое – снижение иммунитета происходит во всех случаях воздействия загрязнений в состоянии предболезни.

5. Аллергизирующее – вызывает аллергию (пенициллин – сыпь).

6. Гонадотропное – действует на яйцеклетку или сперматозоид (курение снижает процессы зачатия яйцеклетки, алкоголь при хроническом пьянстве - вызывает дефекты сперматозоидов).

7. Терратогенное – воздействует на плод, вызывая уродства (непроверенные лекарства, принятые беременными).

---

---

8. Болезнь – когда наступают изменения в организме, с помощью которых организм защищается, перестраивается, адаптируется и/или восстанавливает гомеостаз (обычный уровень жизнедеятельности), или наступает ограничение здоровья - переход в инвалидность, или погибает. В результате вредного воздействия болезни бывают острые и подострые, с определенной – специфической и неспецифической симптоматикой. Хронические заболевания проявляются неспецифическими клиническими проявлениями общего характера. Специфические симптомы - это характерные проявления определенных болезней: бугорки в легких – при туберкулезе, твердый шанкр – при сифилисе. При бессимптомных болезнях нет явных признаков заболевания, но в организме при лабораторных обследованиях обнаруживаются физические, адаптационные, иммунологические и другие изменения. Степень выраженности заболевания зависит от дозы, времени контакта, а также индивидуальных особенностей организма отдельных людей, по разному реагирующих на одну и ту же дозу или вещество. Поэтому при рассмотрении здоровья населения учитывается вся совокупность биологических и социальных воздействий, для чего здоровье определяется на 4 уровнях: индивидуальном, групповом, региональном и общественном.

---

Индивидуальное здоровье оценивается врачебными комиссиями по самочувствию, отсутствию заболеваний, трудоспособности, физическому состоянию и развитию и др.

Групповое здоровье - это обобщенная оценка здоровья отдельных коллективов (школьных, рабочих, студентов и др).

Региональное и общественное здоровье оценивается по 1) медико-демографическим показателям: рождаемости, смертности, естественному приросту населения, брачности, возрастно-половой структуры; 2) показателям заболеваемости и распространенности болезней (болезненности), 3) показателям инвалидности и 4) показателям физического развития населения.

---

В целом складываются представления об общественном здоровье как совокупном здоровье отдельных людей, характеризую общество со стороны социальных условий проживания и экономического потенциала. О здоровье населения говорят как об общественном богатстве, на основе которого создается вся совокупность материальных и духовных ценностей данного общества. Как мы отмечали при рассмотрении темы №2, общество может развиваться прогрессивно, регрессивно и находиться в стагнации. Общественное здоровье – это функция и производное общества, отражающее происходящие в нем процессы. Социальные условия проживания реализуются через условия и образ жизни, соблюдение гигиенического режима, питания и др. Потенциал общественного здоровья – это количество здоровых людей, накопленных обществом и его резервов, создаваемых всей совокупностью социальных и экономических условий жизни, степенью реализации населением положений ЗОЖ.

Таблица №1. Средние сроки жизни человека на Земле в различные периоды

Периоды	Возраст	Период	Возраст
ты	т	ты	т
	(годы)		(годы)
Каменный век	19	1801-	35,6
		1880 гг	
Бронзовый век	21,5	1891-	40,6
		1900 гг	
Период европейской античности	27,5	1901-	44,8
		1910 гг	
XVI век	27,5	1924-	56
		1926 гг	

век	ХУП	29	1932-	59,8
			1936 гг	
век	ХУШ	28,5	1946-	57,7
			1947 гг	
			1970-	73
			1980 гг	

Факторы, влияющие на здоровье	Процентная доля фактора в %	Групп фактора риска
Образ жизни	49-53	Курение; употребление алкоголя; несбалансированное, нерациональное питание; вредные условия труда; стрессовые ситуации; гиподинамия, плохие материально-бытовые условия; вредные привычки: курение, пьянство, употребление наркотиков; злоупотребление лекарствами; непрочность семей, одиночество; низкий образовательный и культурный уровень, чрезмерно высокий уровень урбанизации; медицинская активность.
Генетика, биология чело века	18-22	Предрасположенность к определенным наследственным болезням.

Внешняя среда, природно-климатические условия	17 -20	Загрязнение воздуха, воды, почвы, резкая смена атмосферных явлений; повышенные космические, магнитные и другие излучения.
Здоровое хранение	8- 10	Неэффективность профилактических мероприятий, низкое качество медицинской помощи, несвоевременность ее оказания.

## Раздел 2 «ГИГИЕНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»

1. Атмосферный воздух, его физические свойства, их действие на здоровье человека.

Гигиеническая оценка физических свойств атмосферного воздуха.

2. Комплексное действие воздушной среды на организм человека.

3. Воздушная среда – как фактор распространения инфекционных заболеваний.

Атмосферный воздух – это среда, которая окружает человека постоянно, через которую удовлетворяются его первейшие жизненные потребности. Роль воздуха в возникновении и лечении болезней подчеркивал Гиппократ. Ф.Ф. Эрисман отмечал, что любые изменения физических или химических свойств воздуха легко отражаются на самочувствии человека, нарушая гармоническое равновесие нашего организма, т.е. здоровья.

Экологическая роль воздушной среды для человека заключается в следующем:

1. воздух доставляет организму кислород;

2. принимает углекислый газ и газообразные продукты обмена;
3. влияет на терморегуляцию;
4. через воздух на организм действуют солнечные лучи;
5. воздух – резервуар вредных газов, взвешенных веществ и микробов, действующих на человека.

Мы рассмотрим воздействие на здоровье человека физических факторов воздуха: температуры (Т), влажности, атмосферного давления, скорости движения воздуха, ионизации и солнечной радиации. Необходимо сразу отметить, что физические факторы, в отличие от химических факторов, действуют на организм только комплексно.

1. Физические свойства воздуха
2. Химический состав атмосферного воздуха и его гигиеническое значение
3. Характеристика и влияние солнечной радиации на здоровье человека.
4. Гигиеническая характеристика воздушной среды закрытых помещений.
5. Загрязнения атмосферного воздуха, их влияние на здоровье человека.

Взрослый человек в течение суток вдыхает 15-30 м воздуха. Изменения в физическом и химическом составе воздуха могут губительно отражаться на здоровье человека. Относительное постоянство состава и частота окружающей нас атмосферы сохраняются благодаря природному самоочищению: ветру, способствующему удалению загрязняющих веществ из населенных мест; промывающему действию осадков; химическому действию кислорода и озона и деятельности микроорганизмов, окисляющих органические и другие примеси; растениям и водорослям, поглощающим углекислоту и обогащающим воздух кислородом, и т.д. Однако естественных сил самоочищения не всегда

достаточно для сохранения частоты атмосферного воздуха в населенных пунктах. Необходимы мероприятия по санитарной охране атмосферного воздуха от загрязнения.

Поскольку организм человека постоянно находится в соприкосновении с воздушной средой, на него оказывает влияние не только химический состав воздуха, но и метеорологические факторы: температура, влажность и движение воздуха, атмосферное давление, солнечная радиация и др. Совокупность этих факторов обуславливает погоду и климат разных мест.

Количественные характеристики метеорологических факторов меняются в зависимости от условий и исходя из этого по-разному влияют на организм. Температура, влажность, движение воздуха и лучистая энергия оказывают большое влияние на одну из важнейших функций человеческого организма - тепловой обмен. Велико физиологическое значение и солнечной радиации.

Изучение действия отдельных метеорологических факторов, а также определяемых ими погоды и климата на организм человека позволяет разработать рекомендации как для использования положительного влияния этих факторов на здоровье (солнечные ванны, закаливающие процедуры, климатическое лечение и т.д.), так и для предупреждения их вредного воздействия, в частности перегрева, солнечных ожогов, охлаждения, отморожений и пр.

Гигиеническая оценка метеорологических факторов проводится по степени их воздействия на организм, для чего используются интегральные показатели: температурная реакция – изменения  $T$  кожи лба (норма - 33-34°C) и кистей рук (30-31°C), величиной испарения пота (изменение веса), частота пульса, дыхания, АД и субъективными ощущениями человека, например, на температурные изменения - по 5-бальной шкале: холодно, прохладно, хорошо, тепло, жарко; на свет - яркость, блескость.



Температура воздуха зависит от времени года, климатического пояса, времени суток, интенсивности солнечного свечения и подстилающей поверхности земли. Солнечные лучи, проходя через атмосферу, не нагревают ее. Нагрев воздуха происходит от теплоотдачи почвы, поглощающей солнечные лучи. Нагретый воздух поднимается вверх, уступая место холодному, – это перемещение называется конвекцией- она способствует перемещению воздушных масс и равномерному прогреву приземных слоев атмосферы. Гигиеническое значение температуры воздуха заключается в ее влиянии на теплообмен организма. Причем, гигиеническое значение имеют не только абсолютные величины температуры воздуха, но и амплитуды ее колебаний. У человека тепло образуется в результате окислительных процессов в клетках и тканях и нормальное существование его возможно при постоянной температуре тела. Благодаря сложному механизму терморегуляции с окружающей средой (у детей до 7-8 лет он несовершенен), организм поддерживает тепловой баланс. Наиболее благоприятна для самочувствия человека  $T = 18-22^{\circ}\text{C}$  (для мужчин –  $20^{\circ}\text{C}$ , для женщин –  $22^{\circ}\text{C}$ ) и амплитуда ее колебаний –  $2-4^{\circ}\text{C}$  в течение дня.

Влажность воздуха- это количество водяных паров в воздухе. Зависит от климатического пояса, сезона года и близости водных бассейнов: в морском климате влаги больше, чем в континентальном или пустынном. Степень влажности воздуха определяется тремя показателями: абсолютной, максимальной и относительной влажностью. Абсолютная влажность – количество водяных паров в граммах в  $1\text{ м}^3$  воздуха при данной температуре. Максимальная влажность – сколько максимально может содержаться в воздухе водяных паров при данной температуре, измеряется в г на  $\text{м}^3$ . Относительная влажность – это отношение абсолютной влажности к максимальной, измеряется в %. Оптимальные параметры для здоровья относительной влажности - 30-60%. Гигиеническое значение влажности – в ее влиянии на потоотделение

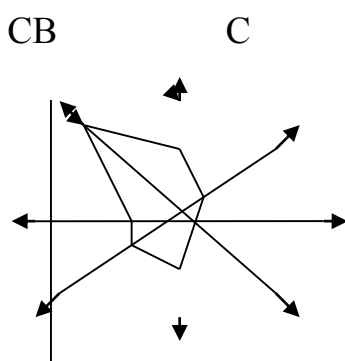
человека, которое, воздействуя на температуру тела, сохраняет ее постоянство. С повышением влажности – в тепле человеку становится жарко, на холоде – холодно, зябко.

Атмосферное давление – это давление атмосферного столба воздуха в результате земного притяжения. На уровне моря давление постоянно: на 1 см<sup>2</sup> – 1,033 кг или 760 мм ртутного столба. Гигиеническое значение атмосферного давления – в поддержании артериального давления (АД). Повышение или понижение давления отражается на физиологии человека. Для здорового человека эти изменения незаметны, а для больного они чувствительны: об изменениях давления сигнализирует самочувствие. При повышении давления увеличивается парциальное давление кислорода (% его остается тем же): урежается пульс и частота дыхания, уменьшается максимальное АД и повышается минимальное АД, возрастает жизненная емкость легких, понижается кожная чувствительность и слух, появляется ощущение сухости слизистых оболочек (во рту), усиливается перистальтика кишечника и выход газов; кровь и ткани лучше усваивают кислород, из-за чего улучшаются работоспособность и самочувствие. При искусственном повышении давления (у водолазов) увеличивается растворение атмосферного азота, который хорошо растворяется в жирах, нервной ткани и подкожной клетчатке, откуда при декомпрессии медленно выходит. При быстром подъеме водолаза с глубины азот закипает и закупоривает мелкие сосуды мозга, от чего наступает смерть водолаза, что требует медленного извлечения его с глубин. Но даже при обычных режимах работы водолазам не удается избежать эмболии азотом сосудов – у них болят суставы и часты кровоизлияния.

Понижение давления вызывает снижение парциального давления кислорода, а при подъеме в горы и снижение его концентрации. Наступают симптомы «высотной болезни»: сонливость, повышение максимального АД и понижение минимального АД, тяжесть в голове, головные боли, апатия, депрессия; действует выходящий в кровь растворенный азот в виде

болей в суставах и зуда. В городе атмосферное давление ниже, чем за городом или на равнине, и меньше парциальное давление кислорода. Это определяет проявление симптомов «высотной болезни» у переезжающих в город с дачи или с сельской местности: наступает одышка, сердцебиение, головокружение, тошнота, носовое кровотечение.

Движение воздуха - определяется скоростью его движения и направлением ветра. Скорость ветра измеряется в м/сек. Хорошее самочувствие сохраняется при перемещении воздуха со скоростью 0,1-0,3 м/сек – это норма для жилых помещений. Нижняя граница движения воздуха с гигиенической стороны определяется необходимостью сдувать обволакивающий человека



ЮЗ

Ю

Рис №1. Роза ветров

перегретый воздух и пар, регулируя температуру тела. При повышении скорости воздуха до 0,5 м/сек возникает дискомфорт: резь в глазах, слезотечение, сухость слизистых оболочек, затруднение носового дыхания. Гигиеническое значение движения воздуха - способствует вентиляции жилых кварталов и зданий, самоочищению атмосферы от загрязнения и терморегуляции организма.

Важное значение имеет направление ветра: дует он в жилой квартал с завода или наоборот. Это учитывается в проектировании

населенных мест. Направление ветра определяется страной света,

откуда он движется, и называется румбом. Графическое изображение повторяемости ветра в данной местности по направлению частей света называется розой ветров. Например, на рис. №1 изображена роза ветров с преобладающим СВ ветром.. Розу ветров обязательно учитывают архитекторы при строительстве жилых кварталов и промышленных предприятий: жилые кварталы следует располагать с наветренной стороны по отношению к промышленным предприятиям.

Кроме метеорологических факторов качество воздушной среды характеризуется ионизацией воздуха и солнечной радиацией.

Ионизация воздуха образуется под влиянием электрических разрядов, радиоактивных элементов, УФ- и космических лучей. В чистом воздухе преобладают легкие отрицательные ионы, в загрязненном – тяжелые положительные. Загрязненный воздух городов менее ионизирован, чем в сельской местности и курортной зоне. В жилище отрицательные ионы поступают с улицы, причем уже в проеме окна они составляют лишь 20% уличной концентрации. В многоэтажных домах они активно поглощаются бетоном стен, пылью, CO<sub>2</sub>, влагой, более высокой температурой воздуха. При этом вместо отрицательных ионов возрастает число положительных. Человеку душно, кажется «мало воздуха», а в действительности – мало отрицательных ионов. Поэтому уровень ионизации жилища является показателем чистоты воздуха. Гигиеническая роль отрицательных ионов - отрицательно заряжают эритроциты, они лучше поглощают и отдают кислород, лучше идут обменные процессы в тканях, снижается ацидоз – улучшается умственная работа, повышается работоспособность, отстывает старость. Мышки в 5-литровой банке, в которую подается окружающий воздух, пропущенный через электроды, погибают через 2 часа, в то время как контрольные с обычным воздухом живут. Поэтому в жилищах используются ионизаторы воздуха типа лампы

Чижевского. В лечебных целях ионизация воздуха используется для лечения гипертонии и бронхиальной астмы. Поэтому для ЗОЖ людям целесообразно чаще бывать на свежем воздухе, а не отсиживаться в квартире.

Солнечная радиация. Солнцу мы обязаны жизнью – это источник тепла и света. Солнечный свет – это поток электромагнитных колебаний, который, проходя через атмосферу Земли, частично поглощается, рассеивается и только 43% достигает почвы. Солнечный свет действует на организм всеми частями своего спектра. Видимая часть оказывает общебиологическое действие на организм, на орган зрения, ЦНС и через нее на все органы. Но разные участки видимого света действуют по-разному: красные лучи – возбуждают; желтые, зеленые – успокаивают; фиолетовые – угнетают. При недостатке света напрягается и ухудшается зрение (острота и быстрота различения). Большая яркость – слепит и утомляет, а при продолжительном воздействии (снег) вызывает воспаление сетчатки. Невидимая часть света: инфракрасная и ультрафиолетовая – очень биологически активны. Инфракрасная радиация делится на 1) длинноволновую и 2) коротковолновую. Длинноволновая поглощается поверхностным слоем кожи и вызывает прогревание ее, ощущается жжение. Коротковолновая не ощущается и проникает в глубокие слои кожи, вызывая ожоги и общий перегрев организма. На производстве коротковолновая радиация вызывает изменения роговицы глаза вплоть до катаракты. В полдень преобладает коротковолновая радиация, поэтому загорать в это время опасно. УФ лучи обладают наибольшей биологической активностью. Весной под их воздействием повышается обмен веществ, иммунитет, работоспособность. Они оказывают противорахитическое действие, т.к. под их влиянием в коже синтезируется витамин Д, улучшающий обмен кальция и кроветворение, стойкость капилляров. Без УФЛ у детей возникает рахит, а у взрослых – остеопороз.

обеднение костей кальцием, приводящее к их ломкости, разрушаются зубы (кариес). Это состояние называется «световым голоданием» - часто оно профессионального происхождения: у шахтеров, у лиц, командированных на Север, а также у людей, мало бывающих на свежем воздухе. Профилактика гиповитаминоза Д: пребывание на солнце, облучение УФ-лампами, прием кальциферола. УФЛ еще обладают бактерицидным действием – убивают микробов, что используется в медицине для их уничтожения с помощью УФ-ламп. Стекла окон ослабляют УФЛ, поэтому их надо чаще мыть от пыли. УФЛ вредно действуют на глаза, вызывая их воспаление (фотофтальмию) - профессиональное заболевание сварщиков, а также у альпинистов, жителей горных и арктических районов. Профилактика: использование защитных щитков, черных очков и др.

#### Санитарная охрана атмосферного воздуха

В России ведется огромная работа по санитарной охране атмосферного воздуха. Для обеспечения чистоты атмосферного воздуха большое значение имеют следующие мероприятия: планировочные, санитарно-технические, технологические и законодательные.

Большая роль в санитарной охране атмосферного воздуха принадлежит правильной планировке городов и мероприятиям по их благоустройству. Территория городов должна быть разделена на жилые и промышленные районы с достаточной зоной разрыва между ними. Промышленные районы необходимо располагать так, чтобы преобладающие ветры дули по направлению от жилых районов к промышленным. Следует, учитывая защитную роль зеленых насаждений, проводить массовое озеленение зон разрыва между жилыми и промышленными районами.

Для борьбы с почвенной пылью в населенных пунктах осуществляется их благоустройство: нанесение гладкого покрытия (асфальта) на улицах и площадях, озеленение, всех свободных территорий.

Для улавливания золы и пыли на промышленных предприятиях, электростанциях, теплоэлектростанциях устанавливают специальные

очистные сооружения. С этой целью используют, например, циклоны, в которых при вращении воздушного потока пылевые частицы под действием центробежной силы отбрасываются к стенкам и, потеряв скорость, скользят вниз и скапливаются в нижней части сооружения. Циклоны улавливают преимущественно крупные взвешенные частицы. Для последующей задержки мелких взвешенных частиц применяют матерчатые, бумажные фильтры, электрофильтры и др. Для очистки промышленных выбросов от вредных газов используют различные способы, в основе которых лежит, как правило, поглощение этих веществ водой, содовым или другим раствором при пропускании выбросов через специальные сооружения (скрубберы). Рассеиванию загрязнению способствует использование высоких труб. Однако наиболее эффективным способом сохранения чистоты атмосферного воздуха является создание новой промышленной технологии без выбросов в атмосферу (отходы используются для получения строительных материалов, удобрений, тепла и др.) и замена автомобилей электромобилями, жидких нефтепродуктов другими видами горючего, сгорающего без образования вредных примесей.

#### Погода, климат и их гигиеническое значение

Погода определяется состоянием атмосферы над данной территорией в короткий промежуток времени и характеризуется совокупностью метеорологических факторов (солнечное излучение, температура, влажность, скорость, направление движения воздуха и атмосферное давление, прозрачность атмосферы, характер облачности и наличие осадков). Различают периодические и непериодические изменения погоды, периодические совершаются постепенно, например в течение суток. Они обуславливают суточный ритм физиологических процессов. Резкие, непериодические изменения погоды зависят от движения воздушных масс и проявлений солнечной активности (изменение магнитного поля Земли, магнитные бури, грозы и др.). Вытеснение воздушной массой, обладающей определенными

физическими свойствами, другой, находящейся ранее над данной территорией, вызывают смену погоды.

Погода значительно влияет на физиологическое состояние человека и его здоровье. Характер и выраженность метеотропных реакций зависят от состояния организма. Пожилые люди, страдающие сердечно-сосудистыми заболеваниями и особенно гипертонической болезнью, более чувствительны к неблагоприятным и резким изменениям погоды («метеолабильны»). Под климатом понимают характерный для данной местности многолетний режим работы, определяемой закономерной последовательностью метеорологических процессов. Основными факторами, влияющими на формирование климата, являются: интенсивность солнечной радиации; характер поверхности (суша, вода, рельеф, высота над уровнем моря); особенности движения воздушных масс и др. В России выделено 4 климатических района: холодный, умеренный, теплый и жаркий. В пределах этих районов в зависимости от местных особенностей различают зоны, отличающиеся в климатическом отношении. Холодный климат охватывает наиболее значительную территорию России (Сибирь, Забайкалье), умеренный климат характерен для средней полосы России, к теплому и мягкому климату относят климат южного берега Крыма и части Черноморского побережья Кавказа, жаркий климат присущ Средней Азии, Казахстану, Местные особенности (близость моря, растительность, рельеф) определяют характер климата в климатических зонах.

Микроклимат характеризует особенности климата в условиях ограниченной территории. Можно говорить о микроклимате города, курорта, помещения и тд.

Медицинским работникам следует учитывать условия климата и микроклимата при решении гигиенических вопросов, связанных с застройкой населенных мест, строительством жилых зданий, промышленных предприятий, школ и больниц, при медицинском контроле за питанием, разработке наиболее целесообразных пищевых рационов, планировании



мероприятий, предупреждающих инфекционные и неинфекционные заболевания, изучении местной (краевой) патологии и использовании природных климатических факторов с оздоровительной и лечебной целью.

При комфортном микроклимате наблюдается хорошее теплоощущение, оптимальное функциональное состояние центральной нервной системы, высокая физическая и умственная работоспособность. Дискомфортный микроклимат может вызвать перегревание и переохлаждение организма, что приводит к различным острым и хроническим заболеваниям.

Под акклиматизацией понимают сложный, социально-биологический процесс активного приспособления к новым климатическим условиям. Проблема акклиматизации весьма актуальна для народного хозяйства России в связи с необходимостью освоения обширных территорий с различными климатическими условиями.

Процессы акклиматизации необходимо учитывать при переезде в местность с другим климатом независимо от того, будет ли это санаторно-курортное лечение, экспедиция, временное или постоянное перенаселение, либо служба в войсковых частях. При акклиматизации велика роль личной гигиены, индивидуального закаливания и тренировки и др. Важное значение имеют общие социально-гигиенические мероприятия (застройка населенных мест и жилищ, снабжение необходимыми продуктами питания, соответствующей одеждой), а также специальные профилактические мероприятия (принятие мер по борьбе с переносчиками инфекций на Юге и облучение УФ-лучами и витаминизация на Севере).

Комплексное действие воздушной среды на организм человека

Как отмечалось выше, все метеорологические факторы атмосферного воздуха действуют комплексно. По воздействию на человека погода делится на 3 типа: 1) оптимальная: межсуточные колебания  $T$  – до  $2^{\circ}\text{C}$  + скорость движения воздуха до 3 м/сек + изменения атмосферного давления до 4 м/бар; 2) раздражающая: соответственно до  $4^{\circ}\text{C}$  - 9 м/сек - 8 м/бар; 3) острая: более  $4^{\circ}\text{C}$  - 9 м/сек - 8 м/бар.

Метеорологические параметры воздушной среды, при которых человек чувствует себя хорошо и имеет нормальную работоспособность, называются «комфортным состоянием». При их изменении в организме происходят процессы адаптации, которые уравнивают обменные процессы с новыми метеорологическими параметрами или наступают патологические состояния. В процессе адаптации изменяются обменные процессы: меняется  $T$  тела, изменяется ритм сердечных сокращений, АД, частота дыхания, самочувствие, работоспособность.

В нормальных, т.е. комфортных, условиях человек теряет 15% тепла - на нагревание пищи и воздуха и 85% тепла через кожу, из них 45% теряется излучением, 30% - проведением и 10% - испарением. Потери излучением зависят от разницы  $T$  кожи и окружающих предметов - стен, потолков, полов. Потери проведением происходят при нагревании окружающего воздуха - конвекцией или через соприкасающиеся предметы (сидение на камне) - кондукцией. При испарении 1г пота теряется около 0,5 ккал. При комнатной  $T$  с поверхности кожи испаряется 0,5 л пота в сутки, т.е. почти 300 ккал.

К сведению: В организме тепло продуцируется: в 70 % - в мышцах (за счет соединения кислорода с глюкозой или с гликогеном); в 15% - в легких (за счет соединения кислорода с продуктами, переработанными в тонком кишечнике из белков, жиров и углеводов пищи; в 10% - в тонком кишечнике (за счет расщепления пищи ферментами) и в 5% - в толстом кишечнике (за счет разложения пищи микроорганизмами).

Рассмотрим различные варианты адаптационных процессов. Повышается  $T$  воздуха и стен - человек потеет - резко увеличивается теплоотдача испарением. Потери тепла увеличиваются при уменьшении влажности воздуха и увеличении скорости воздуха. Температура остается постоянной, но увеличивается скорость воздуха (сквозняк) - усиливаются потери тепла на нагрев воздуха (на конвекцию) и испарение. При высокой  $T$  конвекция уравнивает теплоотдачу. Влажность воздуха ухудшает

теплопотери через потоотделение, компенсация наступает за счет снижения  $T$  и увеличения скорости воздуха.

Воздушная среда – как фактор распространения инфекционных заболеваний

Эволюционно сложилось так, что воздух стал одним из важнейших путей распространения микроорганизмов и вирусов. Микроорганизмы попадают в воздух при дыхании, кашле, из почвы. Обычно микрофлора воздуха представлена стафилококками, стрептококками, споровыми микроорганизмами, вирусами. В загрязненных помещениях присутствуют гемолитический и зеленящий стрептококки, которые встречаются в гнойных отделениях больниц.

Через воздух возможны три пути передачи – воздушно-капельный, аэрозольный и пылевой. При воздушно-капельном пути микроорганизмы переносятся в капельках слизи размером 1-5 мкм и задерживаются носом, откуда, размножаясь, проникают в организм, дополнительно размножаются и вызывают болезнь. При чихании капельки распространяются на 3-5 метров. Этим путем передаются грипп и около 600 разновидностей ОРВИ, туберкулез, инфекционный гепатит В, детские инфекции – корь, коклюш, скарлатина, ветряная оспа. Самая заразная болезнь – чума на последней стадии заболевания передается через воздух, причем для заражения достаточно несколько бактерий. Именно этот вид террористического акта, когда больной заразной инфекцией проникает в метро, является в современных условиях наиболее уязвимым местом в антитеррористических мероприятиях.

При аэрозольном пути передачи непосредственный контакт с больным необязателен: возбудители инфекции «висят» в воздухе внутри аэрозоля до его высыхания или осаждения. Таким способом могут передаваться детские инфекции, инфекционный гепатит А и др. Лучшим сезоном для этого пути является осенне-зимний, когда в квартирах, школах, учебных заведениях скапливается большое число людей, из-за контраста наружной и внутренней

температуры воздуха увеличивается влажность воздуха и аэрозоли долго могут «висеть» в воздухе.

При пылевом пути микроорганизмы механически с пылью переносятся с почвы в организм человека или на раневые поверхности. Обычно это микроорганизмы, устойчивые к высыханию и действию УФЛ: спороносные бактерии, возбудители гнойных инфекций, туберкулезная палочка. Особо стоят возбудители сибирской язвы: с места захоронения животных, умерших сотни лет от сибирской язвы, вместе с почвенной пылью они попадают на растения, которые поедают коровы, после чего у них начинается заболевание, Этим способом поражаются именно животные, а не человек: из-за малой концентрации спор и долгого пребывания пищи в кишечнике у животных они успевают превратиться в болезнетворных возбудителей и размножиться до необходимой дозы. Человек заражается, поедая мясо этих больных животных. Особый контроль требуется за шкурами и шерстью животных, от которых человек может заразиться сибирской язвой через их шерсть, в которой их очень содержится большая концентрация возбудителей.

Профилактическими мероприятиями для ограничения действия воздушного пути передачи для жителей являются: своевременное обращение к врачу, ношение масок и проведение прививок. В лечебных учреждениях – использование медработниками 4-5-слойных марлевых масок или, что более современно, респираторов, обеззараживание воздуха бактерицидными лампами, своевременная диагностика и изоляция больных.

#### 1. Химический состав воздушной среды

Атмосферный воздух представляет собой физическую смесь кислорода – (21%), азота (78%), инертного газа (0,96%) и углекислого газа (0,03-0,04%). Гигиеническое значение химического состава воздуха тесно связано с его физическими константами (температурой, влажностью, скоростью движения и давлением) и механическими примесями в нем (пыль, микроорганизмы), с изменениями которых меняется и ценность воздуха для жизни.

Кислород поступает в атмосферу, в основном, в результате жизнедеятельности растений – на суше и в океанах. Для этого природа изобрела оригинальное соединение – хлорофилл. Благодаря ему на свету поглощается углекислый газ и выделяется кислород. Немного его производится в верхних слоях атмосферы при взаимодействии УФЛ с водяными парами в результате фотохимического процесса их разложения. Человеку требуется 12-17 л/час кислорода (автомобилю – в 22 раза больше).

В настоящий период население городов страдает от недостатка кислорода, составляющего в них около 15%, а в пригородах – 20% (при динозаврах было 40%, Вольтере – 28%. Пушкине – 24%) .

Процесс насыщения крови кислородом называется оксигенацией. В выдыхаемом человеком воздухе кислород составляет 15-16%, что важно для проведения реанимационных мероприятий типа «рот в рот». При снижении в воздухе кислорода до 7-8% наступает смерть из-за необратимых процессов в ЦНС. То же происходит, если человек не дышит 4-6 мин. Величина насыщения крови кислородом зависит от трех величин: 1) от % содержания его в воздухе, 2) от парциального давления кислорода в атмосферном воздухе и 3) степени ионизации воздуха. На уровне моря его содержится в воздухе 21% при парциальном давлении 158,8 мм рт. ст. На высоте 1000 м при барометрическом давлении 674 мм рт. ст. парциальное давление составляет 141 мм рт. ст., а на 3000 м – 110 мм рт. ст. Первые признаки кислородного голодания (гипоксия) начинаются при давлении 140 мм рт. ст., а при 110 мм рт. ст. – начинается «горная болезнь», проявляемая симптомами: головокружение, слабость мышц, одышка, сердцебиение. При снижении отрицательных ионов во вдыхаемом воздухе кислорода хуже усваивается эритроцитами и тканями.

Азот обычно инертен для человека. Проблемы с этим газом возникают у ныряльщиков, аквалангистов и водолазов. При уменьшении парциального давления кислорода и увеличении давления азота – возникает его наркотическое действие: смех, недооценка сложности окружающей

обстановки, зрительные и слуховые галлюцинации, нарушение координации. При резком подъеме с глубины азот вскипает и закупоривает сосуды (газовая эмболия), от чего и погибает человек. Если водолаз быстро поместить в барокамеру, то он может выжить, но у него развивается кессонная болезнь – последствия рассасывания пузырьков из сосудов и восстановления повреждений. Но барокамеры сейчас есть и в прогрессивных поликлиниках, больницах, ожоговых центрах и некоторых автомашинах скорой помощи – в них, повышая содержание кислорода до 40-60%, спасают больных с большими кровопотерями и лечат с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, ожогами – этим организму облегчаются обменные восстановительные процессы. Это лечение повышенной концентрацией кислорода называется гипербарической оксигенацией.

Углекислый газ поступает в атмосферу в результате жизнедеятельности живых существ, гниения, брожения, сжигания топлива в автомобилях, на ТЭЦ и промышленных предприятиях. Физиологическая роль углекислого газа для человека – этим газом заканчиваются обменные процессы в организме, накопившийся углекислый газ возбуждает дыхательный центр. В выдыхаемом воздухе – 3-4% углекислого газа, поэтому искусственное дыхание методом «рот в рот» более эффективно, т.к. эта концентрация возбуждает сильнее дыхательный центр бездыханного человека, чем только поступление окружающего воздуха. В жилых помещениях углекислого газа не должно быть более 0,1%. В комнате при концентрации углекислого газа 3-4% появляется неприятный запах, содержится повышенное количество микробов и положительных ионов, очень мало отрицательных ионов, человек задыхается, начинается возбужденное состояние, головная боль, шум в ушах, замедление пульса. При 10% наступает потеря сознания и смерть.

## 2. Состав воздуха и его гигиеническое значение

Атмосферный воздух представляет собой физическую смесь азота, кислорода, диоксида углерода и инертных газов ( табл. 1 ) . Состав воздуха

в пределах нескольких десятков километров над поверхностью земли изменяется мало. Однако с высотой содержание каждого газа в единице объема уменьшается, т.е. парциальное давление (Р) падает.

В чистом воздухе лесов, больших парков, у берегов морей незначительное количество озона, образующегося в результате действия ультрафиолетовой радиации солнца на кислород.

Таблица 1. Состав атмосферного и выдыхаемого человеком воздуха

Газ	Атмосферный воздух, % по объему	Выдыхаемый воздух, % по объему
Кислород	20,95	15,4-16,0
д	78,09	78,26
Азот	0,03	3,4-4,7
Диоксид углерода	0,93	0,93
Инертные газы и примеси		

Рассмотрим гигиеническое значение важнейших составных частей атмосферного воздуха.

Кислород (20, 95 %,  $P_0$  213 гПа) важнейший компонент воздуха. Колебания содержания кислорода в открытой атмосфере незначительны. Если чистый воздух у берегов моря содержит до 20,99 % кислорода, то даже в наиболее загрязненном воздухе промышленных центров его не менее 20,5 %. Подобные колебания не оказывают заметного влияния на организм человека. Физиологические сдвиги наблюдаются в том случае, если содержание кислорода уменьшается до 16-17 % ( $P_0$  120 гПа) отмечается выраженная кислородная недостаточность, ведущая к резкому снижению работоспособности; при 7-8 % может наступить смерть.

Кислородная недостаточность, вызванная снижением парциального давления кислорода может наблюдаться при полетах на самолете (высотная болезнь) и восхождении в горы на высоту более 3 км (горная болезнь). Низкая концентрация кислорода может создаваться в воздухе замкнутых и герметически закрытых пространств, например в подводных лодках при авариях, а также в рудниках, шахтах и заброшенных колодцах, где кислород может вытесняться другими газами.

Для предупреждения горной болезни большое значение имеет постепенная акклиматизация (приспособление) к условиям разреженной атмосферы. При пребывании в горах количество гемоглобина и эритроцитов увеличивается, а окислительные процессы в тканях протекают интенсивнее и соответственно уменьшается потребность организма в кислороде. Это позволяет человеку приспосабливаться к жизни на все больших высотах. Существуют горные селения, расположенные на высоте 3-5 км над уровнем моря (Тибет). Предупредить действие недостатка кислорода можно с помощью индивидуальных кислородных приборов или скафандров, а также компрессией воздуха, подаваемого в кабины самолетов для поддержания  $P_0$  на уровне 180- 200 гПа. В систему жизнеобеспечения подводных лодок или космических кораблей входит аппаратура, избирательно поглощающая из воздуха углекислый газ, водяные пары и другие примеси и добавляющая к нему кислород.

Для медиков большой интерес представляет особенность действия повышенных концентраций кислорода. Вдыхание воздуха, обогащенного кислородом до 40-60 % ( $P_0$  430- 640 гПа), применяют при лечении кислородной недостаточности. Если в барокамере повысить давление до 3 атм, то  $P_0$  возрастает до 640 гПа. Пребывание человека в подобных условиях улучшает кислородный режим тканей, находящихся в состоянии гипоксии, нормализует их жизнедеятельность. Этот метод лечения называют гипербарической оксигенацией. Его используют в хирургии и



неотложной терапии, например при лечении отравлений монооксидом углерода (СО).

Диоксид углерода (СО)- бесцветный газ, без запаха, не раздражает слизистые оболочки и даже при большом содержании в воздухе не обнаруживается человеком, что может способствовать отравлению. Диоксид углерода в 1-1,5 раза тяжелее воздуха, поэтому он накапливается в нижней части замкнутых пространств. Концентрация диоксида углерода в воздухе жилых и общественных зданий невелика и сама по себе заметно не влияет на организм человека. Однако накопление СО в воздухе этих помещений выше 0,1-0,15 % свидетельствует о недостаточной вентиляции, т.е: в данном случае концентрация диоксида углерода-кислородный санитарный показатель загрязнения воздуха.

Если содержание СО<sub>2</sub>, в воздухе достигает 1 % , то в организме человека наблюдается явление нарушения кислотно-щелочного равновесия (ацидоз),но и работоспособность не изменяется. При большей концентрации СО (1,5-3 %) возможно появление признаков отравления ( отдышка, головная боль и др.) и снижение работоспособности. При концентрации СО. 6 % (критический уровень) создается угроза для жизни человека. При 10-12 % СО наступает быстрая потеря сознания и смерть.

Описаны случаи отравления СО<sub>2</sub> в замкнутых или герметически закрытых помещениях ( шахты, рудники, подводные лодки), а также в в ограниченных пространствах ( глубокие колодцы, силосные ямы, бродильные чаны на пивоваренных заводах, канализационные колодцы и т.д.), где из-за разложения органических веществ концентрация СО достигала 15-25 % .

Существуют нормы ПДК СО<sub>2</sub> в различных помещениях. Так, в космических кораблях, подводных лодках концентрация СО не должна превышать 0,5-1 %, а бомбо- и газозащитных и им подобных объектах-2 %.

Азот и инертные газы составляют около 79 % атмосферного воздуха. При нормальном давлении они физиологически недействительны;

гигиеническое значение азота заключается в разбавлении кислорода и снижении его токсических свойств. Наблюдаемое при длительном вдыхании чистого воздуха.

Физические свойства атмосферного воздуха – температура (Т), влажность, атмосферное давление и скорость движения составляют метеорологические факторы воздуха. Измерение их физических параметров осуществляется специальными приборами: температура – с помощью термометра, влажности - психрометра и гигрометра, скорости воздуха – анемометра (в атмосфере) и кататермометра – в жилище, атмосферного давления – барометром.

1. Выявление причин возникновения заболеваний, фактором передачи которых является загрязненный химическими веществами воздух.

2. Проводить просветительную работу среди населения по профилактике заболеваний, связанных с химическим загрязнением воздушной среды.

1. Химический состав воздушной среды и его гигиеническое значение.

2. Химические загрязнения воздушной среды биогенного и антропогенного характера, источники загрязнения.

3. Роль загрязнений атмосферы в формировании патологии среди взрослого и детского населения (влияние некоторых загрязняющих атмосферу веществ - сажи, угарного газа, соединений серы, азота, фотооксидантов), их действие на здоровье человека и быт населения.

4. Принципы защиты воздушной среды от загрязнений (законодательство РФ о защите воздушной среды, гигиеническое нормирование, очистные устройства, меры планировочного характера, самоочищение атмосферы, роль зеленых насаждений, благоустройство населенных пунктов).

Загрязнение атмосферного воздуха является экологической и гигиенической проблемой. Глобальные экологические последствия - это снижение плодородия почв, угроза дефицита питьевой воды, уменьшение растительного покрова на Земле, исчезновение многих видов растений и животных, озоновые дыры, парниковый эффект, таяние льдов, затопление земель, опустынивание.

В рамках гигиенических проблем загрязнения действуют двояко: ухудшают здоровье людей и их быт.

Влияние на быт населения химических загрязнений атмосферного воздуха на конкретной территории сказывается в

- 1) ухудшении условий жизни людей (комфортности проживания);
- 2) снижении прозрачности воздуха;
- 3) уменьшении естественной освещенности и
- 4) повышении туманообразования.

Химическое загрязнение – это внесение в экологическую систему не свойственных ей живых или неживых компонентов. По данным ВОЗ, в настоящее время используется до 500 тыс. химических соединений, из них около 40 тыс. очень вредные, а 12 тыс. – токсичные.

По происхождению загрязнения бывают природного, биогенного и антропогенного характера. Природные загрязнения могут происходить из-за природных явлений – извержение вулкана, пылевые бури.

Антропогенные загрязнения возникают в результате человеческой деятельности (промышленной, автотранспорта.).

Загрязнения биогенного происхождения могут быть как природного происхождения – поступление в воздух пыльцы растений при весеннем цветении, выделений насекомых (выделения тараканов, клещей) или животных (птичий пух в воздухе от голубей и их помет), так и антропогенного – загрязнения разлагающимся навозом на птицефабриках или свинофермах. Сюда же относится массовое распространение микробов с отходами, произведенными человеком.

По составу химические загрязнения атмосферного воздуха бывают трех видов: 1) твердые (пыль), 2) жидкие (пары) и 3) газообразные (металлы и их оксиды). Твердые и жидкие загрязнения могут присутствовать непосредственно и в виде аэрозолей – скопления частиц вокруг шариков воздуха.

Твердые загрязнения – пыль, пыльца, пух, зола, сажа. Пыль поступает с почвы – этому способствует транспорт, промышленные предприятия и ТЭЦ. Радиоактивная пыль поступает при авариях на АЭС, при испытаниях или применении атомного оружия или снарядов с радиоактивными наполнителями.

Жидкие загрязнения: водяные пары, которые постоянно висят над ТЭЦ, или ядовитые пары, выделяемые рядом промышленных предприятий в процессе технологического процесса.

Газообразные загрязнения: углекислый и угарный газы, соединения серы и окислы азота. Каждый год в мире выделений углекислого газа – «тепличного газа» увеличивается на 18% (на 300 млрд т).

Особенно страдают города – от автотранспорта и промышленных предприятий. Воздушная среда в городах загрязняется:

1) автотранспортом – на 71% (Петербург) - 93% (Москва), с выхлопами которых выбрасываются углекислый газ, окись углерода (угарный газ), окислы азота, сернистый ангидрид; сажа, аэрозоль свинца и еще 280 вредных соединений. Под влиянием УФЛ солнечного света в жаркий период эти выделения преобразуются в более вредные вещества – фотооксиданты: озон и органические перекиси, которые обладают токсическим и раздражающим действием, снижают видимость, в результате сильного окислительного действия повреждают растительность – листья желтеют и осыпаются, деревья усыхают.

2) ТЭЦ, работающими на мазуте и угле, выделяющими диоксиды серы (в Москве – 33 т/сут);

3) металлургическими заводами, выделяющими дым и пыль, в составе которой входят примеси, присущие данному предприятию – железо, алюминий, никель и т.д.;

4) нефтеперерабатывающими заводами (в районе Москвы - Капотня), вокруг которых в воздухе много углеводов и сероводорода, вызывающих снижение иммунитета и воспаление легких

К сведению: В Москве за период 1992-2004 гг число автомобилей увеличилось в 8 раз и составляет 250 на тысячу населения (по стране – 140). В 2003 г. численность промышленных предприятий составило 10 тысяч, территориальных ТЭЦ - 14, районных тепловых станций – 63, автомобилей – 3 млн. Вредные выбросы в воздух составили: от автомобилей – 1630 тыс. тонн, от ТЭЦ – 17 тыс. тонн.

Опасность воздействия загрязнений через атмосферный воздух на здоровье определяется действием следующих факторов:

1) разнообразием загрязнений – в промышленности до нескольких сотен тысяч; причем, объединяясь, многие вещества действуют комбинированно, по совокупности;

2) возможностью массированного воздействия – человек не может остановить дыхания и, вдыхая до 20 тыс. л воздуха в день, даже при неуловимой концентрации за месяц может набрать токсическую дозу;

3) непосредственным доступом загрязнений во внутреннюю среду организма. Легкие имеют поверхность до 100 м<sup>2</sup>, воздух непосредственно контактирует с кровью, в которой растворяются почти все вещества из воздуха. Из легких, минуя детоксикационный орган – печень, они действуют в 80-100 раз сильнее, чем в этой же концентрации при проглатывании через желудочно-кишечный тракт;

4) трудностью защиты от ксенобиотиков (чужеродных для человека веществ), которые не могут быть нейтрализованы ферментами. Поэтому на всех территориях с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха заболеваемость выше, чем на чистых. Складываясь с другими вредностями

жизни, они оказывают комбинированное действие: снижают иммунитет, повышают заболеваемость и смертность. Особенно страдают дети, заболевая чаще в 4 раза респираторными и в 2 раза – неврологическими и другими заболеваниями.

Влияние на здоровье химических загрязнений воздуха может быть острым и хроническим. Острое отравление возникает на предприятиях при авариях, а также на местности при формировании токсических туманов (смогов), когда в безветрие на протяжении 3-5 суток в черте города накапливаются выбросы по лондонскому(осенью) или лосанжелевскому (летом) типам. При смогах увеличивается смертность хронических больных легочными и СС-заболеваниями. В период цветения растений увеличивается число больных острыми аллергическими заболеваниями. Хроническому действию подвергаются рабочие промпредприятий и жители территорий, прилегающих к заводам и автомагистралям. Во всех случаях нарушается иммунитет, обостряются воспалительные заболевания, причина которых редко устанавливается.

В сельской местности имеет место другая структура загрязнений: преобладают загрязнения биогенного происхождения: в животноводстве (коровники, свинофермы) – при разложении навоза в воздух на расстоянии до 1км поступают аммиак, сероводород и органические пахнущие газы, а от птицеферм, кроме того, в воздух поступают сильно аллергенные частицы перьевого пуха. Имеет место и антропогенное загрязнение от сельскохозяйственных машин (тракторов, транспорта и др.) и местного отопления – домовых печек, когда дым стелется по деревне.

Кроме того, периодически возникают техногенные аварии и катастрофы, которые имеют свои экологические и медицинские последствия, которые вы будете рассматривать при изучении дисциплины «Медицина катастроф».

2. Роль загрязнений атмосферы в формировании патологии среди взрослого и детского населения (влияние некоторых загрязняющих атмосферу

веществ - сажи, угарного газа, соединений серы, азота, фотооксидантов) их действие на здоровье человека и быт населения

Загрязнение атмосферного воздуха является экологической и гигиенической проблемой. Глобальные экологические последствия мы рассматривали раньше - это снижение плодородия почв, угроза дефицита питьевой воды, уменьшение растительного покрова на Земле, исчезновение многих видов растений и животных, озоновые дыры, парниковый эффект, таяние льдов, затопление земель, опустынивание.

. В рамках гигиенических проблем загрязнения действуют двояко: ухудшают здоровье людей и их быт.

Влияние на быт населения химических загрязнений атмосферного воздуха на конкретной территории сказывается в 1) ухудшении условий жизни людей (комфортности проживания); 2) снижении прозрачности воздуха; 3) уменьшении естественной освещенности и 4) повышении туманообразования. Сокращение периода инсоляции (длительности действия солнечного света) снижает выработку витамина Д, что приводит детей к рахиту, а у взрослых – к снижению плотности костей, их хрупкости, заболеваниям опорно-двигательного аппарата. В Москве из-за загрязнений над городом постоянно висит купол из углекислого газа, из-за чего формируется парниковый эффект - температура воздуха повышается в среднем на 4°C, а продуваемость снижается на 1,5 м/сек.

Опасность воздействия загрязнений через атмосферный воздух на здоровье определяется действием следующих факторов: 1) разнообразием загрязнений – в промышленности до нескольких сотен тысяч (в папиросе до 1,5 тысячи); причем, объединяясь, многие вещества действуют комбинированно, по совокупности; 2) возможностью массированного воздействия – человек не может остановить дыхания и, вдыхая до 20 тыс. л воздуха в день, даже при неувловимой концентрации за месяц может набрать токсическую дозу; 3) непосредственным доступом загрязнений во внутреннюю среду организма. Легкие имеют поверхность до 100 м<sup>2</sup>, воздух

непосредственно контактирует с кровью, в которой растворяются почти все вещества из воздуха. Из легких, минуя детоксикационный орган – печень, они действуют в 80-100 раз сильнее, чем в этой же концентрации при проглатывании через желудочно-кишечный тракт; 4) трудностью защиты от ксенобиотиков (чужеродных для человека веществ), которые не могут быть нейтрализованы ферментами. Поэтому на всех территориях с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха заболеваемость выше, чем на чистых. Складываясь с другими вредностями жизни, они оказывают комбинированное действие: снижают иммунитет, повышают заболеваемость и смертность. Особенно страдают дети, болея чаще в 4 раза респираторными и в 2 раза – неврологическими и другими заболеваниями.

Влияние на здоровье химических загрязнений воздуха может быть острым и хроническим. Острое отравление возникает на предприятиях при авариях, а также на местности при формировании токсических туманов (смогов), когда в безветрие на протяжении 3-5 суток в черте города накапливаются выбросы по лондонскому(осенью) или лосанжелевскому (летом) типам. При смогах увеличивается смертность хронических больных легочными и СС-заболеваниями. В период цветения растений увеличивается число больных острыми аллергическими заболеваниями. Хроническому действию подвергаются рабочие промпредприятий и жители территорий, прилегающих к заводам и автомагистралям. Во всех случаях нарушается иммунитет, обостряются воспалительные заболевания, причина которых редко устанавливается.

Пыль и дым котельных и ТЭЦ вызывают гнойничковые заболевания кожи, тонзиллиты, аллергические заболевания, кашель, хронические бронхиты, рак легких. Сажа вызывает рак кожи и желудочно-кишечного тракта. Почти все газы обуславливают снижение иммунитета, аллергизацию организма, воспалительные процессы в глотке и легких. Но каждый газ имеет и свои особенные повреждающие действия. Окись углерода - угарный газ образует карбоксигемоглобинемию, нарушая транспорт кислорода к тканям.



Сернистый ангидрид вызывает болезни глаз, частые ОРЗ, снижает развитие детей. Сероводород раздражает верхние дыхательные пути и глаза, угнетает дыхание, вызывает риниты, стоматиты, анемию, нагноение кожи. Закись азота вызывает отек легких, расширяет сосуды, снижает АД, вызывает метгемоглобинемию. Двоокись азота изменяет обмен веществ, уменьшает белок крови, ускоряет свертываемость крови, приводит к инфарктам и инсультам. В безветрие и летнюю жару образовавшиеся фотооксиданты оказывают острое действие на людей – слезотечение, конъюнктивиты, бронхиты, обострение бронхиальной астмы и сердечно-сосудистых заболеваний. Свинец от сгоревшего бензина воздействует на почки, кости, нервной системы. Накапливаясь во фруктах и грибах, растущих вдоль дорог, он при их употреблении вызывает истощение иммунной системы и воспаление этих органов. Бензпирен, имеющий запах несгоревшего бензина (от нефтеперерабатывающих заводов и автомобилей), вызывает рак.

3. Принципы защиты воздушной среды от загрязнений (законодательство РФ о защите воздушной среды, гигиеническое нормирование, очистные устройства, меры планировочного характера, самоочищение атмосферы, роль зеленых насаждений, благоустройство населенных пунктов)

Принципы защиты воздушной среды включают в себя следующие мероприятия: законодательные, технологические, санитарно-технические, архитектурно-планировочные и организационные.

Законодательные мероприятия включают международные и государственные. Согласно Киотскому соглашению все государства, его подписавшие, обязуются соблюдать квоту по выбросам углекислого газа. Поскольку в РФ в настоящий период промышленность работает не на полную мощность, то выбросов стало меньше, поэтому разницу по квоте за неиспользованные выбросы можно будет продавать другим странам и зарабатывать до 4,5 млрд долларов в год.

В РФ действуют Санитарные правила «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест» (2001), которые вводят контроль за загрязнением воздуха в соответствии с гигиеническими нормативами – ПДК и ОБУВ. За выполнением нормативов следят органы Роспотребнадзора и Экологической службы. Введена ежемесячная государственная статистическая отчетность предприятий о выбросах, выплаты за них в государственную казну и штрафы за превышение норм и нарушения.

На предприятиях проводятся технологические мероприятия: по созданию более безопасных технологий, замене горения на электричество, герметизации процессов, предварительной очистке сырья и т.д.

Обязательно проведение санитарно-технических мероприятий – установка очищающих аппаратов: пылеосаждочных камер – циклонов (воздух завихряется, пыль выпадает в центре), жалюзийных пылеуловителей, аппаратов фильтрации, тканевых или электростатических фильтров (эффективность – 99,9%), аппаратов мокрой очистки через слой гравия – скруберов (эффективность 90%).

Архитектурно-планировочные мероприятия: 1) зонирование территорий - промышленная зона специально отделяется от жилой разрывом не менее 500 м, который называется санитарно-защитной зоной, и 2) располагается с наветренной стороны по розе ветров, 3) застройка жилых кварталов отдельно расположенными домами – рядами или отдельными зданиями или с двух противоположных сторон квартала – для лучшего проветривания. В Москве часто квартал располагается кольцом: внутри детские учреждения (дошкольные и школа) - это снижает загрязнения и шум от транспорта. При создании санитарно-защитных зон используется самоочищение атмосферы с помощью разбавления свежим воздухом при проветривании, окисления кислородом; поглощения осадками – дождем, снегом; действия разрядов молнии, солнечных лучей и растительности. Поэтому в благоустройстве городов важно озеленение: зеленые насаждения

очищают воздух, снижают его загазованность, обогащают кислородом и фитонцидами, уменьшают силу ветра, ослабляют жару, загрязнения и шум; способствуют полноценному отдыху жителей, улучшают настроение и повышают жизненный тонус. Не рекомендуется высаживать хвойные деревья, быстро засыхающие от загрязнений. Лучшие газоустойчивые деревья – лиственные: тополь, ясень, береза, осина и кустарники.

В Москве для ограничения влияния транспорта на воздушную среду построено 3-е транспортное кольцо. Около трети территории Москвы является охраняемыми природными комплексами.

В организационные мероприятия включается мониторинг (постоянный автоматический контроль) за загрязнением воздуха, воды и почвы, а также состоянием здоровья проживающего населения. Введение системы социально-гигиенического мониторинга Федеральным законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии человека» (1999) как одного из инструментов обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения стало неотъемлемой частью всех структурных подразделений ФГУЗ Центров гигиены и эпидемиологии, как и использование методологии риска при воздействии различных факторов на организм человека. Наблюдение за загрязнением атмосферного воздуха в Москве осуществляется организациями различной ведомственной и государственной принадлежности. Оборудованы десятки точек постов наблюдения, на которых установлены приборы, работающие в постоянном режиме, автоматически контролирующие содержание взвешенных частиц и наиболее опасных газов в атмосфере (а также в воде и почве). Посты наблюдения равномерно охватывают территорию города. Всего регулярно контролируется более 30 загрязняющих веществ. Ежедневно органами здравоохранения анализируется заболеваемость населения, тоже представляемая в эти органы. Мониторинг помогает своевременно выявлять источники загрязнений, факторы риска для заболеваний людей, оценивать и прогнозировать состояние заболеваемости населения и принять необходимые меры.



В общем виде характер действия химических загрязнителей атмосферного воздуха на организм человека по времени воздействия и по форме проявления эффекта можно представить в следующем виде (рис. 3).

Характерными признаками острого действия являются:

- высокий уровень обращаемости населения города (против обычного уровня) или 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).

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 загрязнителей провоцируется резким изменением погодных условий на данной территории (температурная инверсия, штиль, туман и т. д.), а также авариями на промышленных предприятиях или на очистительных сооружениях.

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 (рак легких, бериллиоз, аллергозы, бронхиальная астма);

- хроническое неспецифическое (провоцирующее) действие, в реализации которого участвуют вещества, относящиеся к различным химическим классам и не обладающие выраженным специфическим влиянием на организм (предпатологические состояния, снижение иммунной резистентности, сенсбилизация организма, предрасположенность к развитию системных заболеваний, в первую очередь заболеваний дыхательной системы – бронхиальная астма, бронхиты и т. д.).

Ученые медики и практические врачи обращают внимание на взрывообразное увеличение частоты заболеваний астмой. Приводятся данные о связи частоты заболеваний астмой с уровнем загрязнения воздушной среды диоксидом серы, углеводородами и частицами выхлопов автомобильных двигателей.

По мнению ученых многих стран, загрязнение воздуха вызвало настоящую эпидемию аллергических заболеваний среди населения. По данным Национального комитета по борьбе с астмой, в Великобритании около 3 млн людей страдают этим заболеванием и каждые 25 лет число их удваивается. Аллергические заболевания (астма, поллиноз, дерматит и пищевая аллергия) поражают более 20 % населения. В развитии аллергических

заболеваний дыхательных путей участвуют такие поллютанты атмосферы, как оксиды азота, серы, озон, различные пылевые частицы, споры грибов и водорослей. Наиболее незащищенными от вредного воздействия загрязнителей воздуха являются дети, подростки и пожилое население.

В условиях загрязнения атмосферного воздуха промышленными серосодержащими загрязняющими веществами происходит нарушение ростовых соотношений во всех детских возрастных группах, что обуславливает дисгармоничность физического развития у детей.

В местностях, где атмосферный воздух загрязнен никелем, хромом, селеном, существенно повышена заболеваемость детей (болезни органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, ЛОР-органов, ЦНС и почек), экологические факторы влияют на некоторые звенья иммунной системы, что способствует хронизации патологических процессов.

В промышленных районах, где на организм действуют соединения фтора и брома, встречаемость гиперплазии щитовидной железы среди подростков достигает 85–90 %. В загрязненных районах у детей на первом году жизни отмечается высокая заболеваемость обструктивным бронхитом, а также перинатальной энцефалопатией.

Стойкие загрязняющие вещества (тяжелые металлы или хлорорганические соединения, диоксид серы и т. д.) могут переноситься на большие расстояния воздушными течениями. Основные источники загрязнения серой находятся в России, а соединениями азота – в Центральной и Северной Европе.

Следует отметить, что к настоящему времени установлены достаточно определенные уровни последствий для человека превышения ПДК и ПДУ загрязнителей окружающей среды. Пороговым уровнем загрязнения окружающей среды является 1,2–1,5 ПДК/ПДУ, выше которого отмечаются достоверные изменения иммунологических, биохимических и физиологических параметров организма. Статистически значимые изменения показателей острой заболеваемости выявляются при уровне загрязнения

среды, превышающем допустимый в 2–3 раза. Дальнейшее увеличение степени загрязнения (в 4 раза и более) обуславливает изменения показателя заболеваемости хроническими видами патологии, а при 6-кратном и более отмечается увеличение частоты множественной хронической патологии.

Таблица 2 – Классификация вредных веществ.

Вещества	Признаки отравления
<p>Нервные — углеводороды, спирты жирного ряда, анилин, сероводород, тетраэтилсвинец, трикрезилфосфат, аммиак, фосфор-органические соединения и др.</p>	<p>Вызывают расстройство функций нервной системы, судороги, паралич</p>
<p>Раздражающие - хлор, аммиак, диоксидсеры, туманы кислот, оксиды азота, фосген, дифосген, ароматические углеводороды и др.</p>	<p>Поражают верхние дыхательные пути</p>
<p>Прижигающие и раздражающие кожу и слизистые оболочки - неорганические кислоты, щелочи, некоторые органические кислоты, ангидриды и др.</p>	<p>Поражают кожные покровы, вызывают образование нарывов, язв</p>
<p>Ферментные — синильная кислота и ее соли, мышьяк и его соединения, соли ртути (сулема), фосфорорганические соединения</p>	<p>Нарушают структуру ферментов, инактивируют их</p>
<p>Печеночные - хлорированные углеводороды, бромбензол, фосфор, селен печени</p>	<p>Вызывают структурные изменения ткани</p>

Кровяные - оксид углерода, гомологи бензола, ароматические смолы, свинец и его неорганические соединения и др.	Ингибируют ферменты, участвующие в активации кислорода, взаимодействуют с гемоглобином крови
Мутагены - этиленимин, оксиды этилена, некоторые хлорированные углеводороды, соединения свинца, ртути и др.	Воздействуют на генетический аппарат клетки
Аллергены - некоторые соединения никеля, многие производные пиридина, алкалоиды и др.	Вызывают изменения в реактивной способности организма
Канцерогены - каменноугольная смола, 3,4-бензопирен, ароматические амины, азо- и diaзосоединения, сажа и многие другие	Вызывают образование злокачественных опухолей

Вода – колыбель жизни, именно в ней и с ее участием зародились живые существа. В природе вода в составе гидросферы является необходимой составной частью биосферы. Она пронизывает ее всю, обеспечивая жизнь живых существ на Земле. Экологическое значение воды обеспечивается тем, что вода является универсальным растворителем многих веществ; в водной среде протекают физико-химические реакции, связанные с обменом веществ у живых существ + происходит транспорт пластических и энергетических материалов + в нее выводятся из организма вредные и использованные продукты обмена + испаряясь с поверхности почвы, кожи, органов дыхания, она участвует в температурной регуляции. В воде легко растворяются атмосферные газы. В 1л воды при 20°C растворяется 665 мл углекислого газа, а при 0°C - в 3 раза больше. В дождевой воде его больше в 33 раза, чем в воздухе - вот почему эта вода не годится для аквариумов.



Велико гигиеническое значение воды для человека в быту: для питья + приготовления пищи + поддержания чистоты тела, жилища, белья, предметов обихода, жилых и общественных зданий. Вода используется для централизованного отопления, канализации, полива улиц и зеленых насаждений. Большие потребности в воде у промышленности и сельского хозяйства. Вода незаменима для оздоровительных мероприятий – купания, закаливания. Чем больше цивилизовано государство, тем больше оно потребляет питьевой воды.

Круговорот воды на Земле – непрерывный процесс движения и обмена водой между всеми тремя фазами, составляющих гидросферу: жидкой массы - океанов, газообразной - атмосферы и литосферы и твердой – во льдах. Гидросфера находится в постоянном движении, растворяя химические вещества и поддерживая физические, погодные, химические и биологические процессы. При этом в гидросфере существуют постоянные устойчивые процессы – течения в океанах и в воздушных пространствах, дождевые капли, снег и т.д.

Круговорот воды начинается на молекулярном уровне: в каждом растении, животном, человеке. На Земле 86% пресной воды находится в ледниках, 13% - в подземных водах и 1% - в озерах, болотах, реках. Недостаток пресной воды начал ощущаться с начала 60-х годов, особенно на Ближнем Востоке, юге США, Мексике, Индии, что стало сдерживать развитие промышленности и сельского хозяйства в них.

Вода является одним из объектов окружающей среды, она необходима для жизни человека, растений и животных. Без пищи человек может прожить более месяца, а без воды — лишь несколько дней.

Физиологическое значение воды определяется тем, что она входит в состав всех биологических тканей организма человека и составляет примерно 60... 70 % массы тела. В костях содержится 22 % воды, в жировой ткани — 30, в печени — 70, в мышце сердца — 79, в почках — 83, в стекловидном теле — 99 %. Вода — универсальный растворитель. Она

является основой кислотно-щелочного равновесия, участвует во всех химических реакциях в организме, составляет основу крови, секретов и экскретов организма.

Важной функцией воды является транспорт в организм многих макро- и микроэлементов и других питательных веществ. Одновременно вода участвует в выведении шлаков и токсичных веществ с потом, слюной, мочой и калом. Велика роль воды и в терморегуляции организма. При испарении пота человек теряет около 30 % тепловой энергии.

Вода имеет важнейшее гигиеническое значение, и ее качество рассматривается как ведущий показатель санитарного благополучия населения. Доброкачественная вода необходима для поддержания чистоты тела и закаливания, уборки жилища, приготовления пищи и мытья посуды, стирки белья, поливки улиц и зеленых насаждений.

При среднем расходе воды для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд без учета промышленного потребления, равном 272 л на одного жителя России в сутки, в Москве этот показатель составляет 539 л, в Челябинской области — 369, Саратовской — 367, Новосибирской — 364, Магаданской — 359 и в Камчатской области — 353 л. В то же время население ряда городов и районов республик Калмыкии, Мордовии, Марий-Эл, а также Оренбургской, Астраханской, Ярославской, Волгоградской, Курганской, Кемеровской областей испытывает постоянный дефицит питьевой воды.

Значение воды состоит и в том, что она является ценным технологическим сырьем. Для получения 1 т резины или алюминия требуется 1500 м<sup>3</sup> воды. Столько же требуется для выращивания 1 т пшеницы, а для выращивания 1 т риса — 4000 м<sup>3</sup>. При выплавке 1 т стали расходуется около 150 м<sup>3</sup> воды, на производство 1 т мяса — 20000 м<sup>3</sup>.

Оздоровительное значение воды состоит в использовании ее для купания, закаливания, занятий спортом. Хороший эффект дают физиотерапевтические водные процедуры и питье минеральных вод. Велико

также эстетическое значение воды и ее роль в воздействии на эмоциональное состояние человека.

В населенных местах могут, применяться различные системы обеспечения водой. При централизованном водоснабжении по водопроводу вода подается всему населенному пункту или части его. В ряде населенных мест, чаще всего сельского типа, водоснабжение осуществляется путем непосредственного забора воды из источника (колодец, родник). Такое водоснабжение называется местным или децентрализованным.