

## **Лекция №9**

### **Тема: Антропоэкосистемы и их функционирование**

#### **План**

##### **1. Антропоэкосистема**

*2. Составляющие антропоэкосистем*

*3. Экологически вредные вещества в антропоэкосистемах*

*4. Химические вещества и их воздействие на организм человека*

*5. Действие физических факторов на организм человека*

#### **1. Антропоэкосистема**

*Антропоэкосистема* — это пространственное подразделение среды обитания человека, во всех своих частях обладающее сходством природных, социально-экономических, производственных, эколого-гигиенических, культурно-бытовых условий жизнедеятельности населения, которые формируют мировосприятие и экологическое сознание, уровень здоровья, демографическое поведение, физический облик, трудовые навыки, образ жизни, обряды и обычаи, выбор религии, профессиональные предпочтения и пр.

Появлению термина «антропоэкосистема» предшествовали некоторые другие понятия, применявшиеся к пространственной системе, с которой связан человек в процессе своей жизнедеятельности:

- антропосистема (Н.Ф. Реймерс, 1974);
- антропобиогеоценоз (В.П. Казначеев, 1973);
- антропогеоценоз (В.П. Алексеев, 1974, 1975).

Антропоэкосистема состоит из совокупности компонентов и связывающих их процессов, происходящих в определенном пространстве в конкретное время. В исследовательских целях обычно создаются модели соответствующих антропоэкосистем.

Рассматривая графическую модель антропоэкосистемы, разработанную Б.Б. Прохоровым (2001), обратим внимание, что в центре модели находится

общность людей, которая взаимодействует с природой, хозяйством, населением, с социально-экономическими условиями. Очень сильное влияние на человека оказывает загрязнение окружающей среды. Все элементы внешнего для человеческой общности окружения, в свою очередь, взаимодействуют между собой, составляя большую систему. Свойства отдельных элементов и всей совокупности факторов внешней среды и их изменения приводят к тому, что меняются основные характеристики общности людей:

- демографическое поведение,
- экологическое сознание,
- уровень здоровья,
- профессиональные предпочтения,
- уровень культуры,
- уровень образования.

Изменения эти могут быть как положительными, так и отрицательными.

В структуре и динамике антропоэкосистемы с ее центральным компонентом социальной общностью людей - одно из важных мест занимают потоки информации, вещества и энергии, которые объединяют ее основные блоки. Информационные потоки образуют информационное поле антропоэкосистемы.

По В.П. Алексееву (1975), информация, циркулирующая внутри антропоэкосистемы, может быть разложена на три уровня:

*I уровень* - этнический запас культурных ценностей, религиозно-магических представлений, которые входят в этническое самосознание общности и определяют включение ее именно в состав данного народа.

*II уровень*, который можно назвать «межсистемным», - те знания и представления, которые связаны с отношением данной системы с другими антропоэкосистемами сходного или противоположного типа. Все то, что входит в сферу обмена и контактов.

*III уровень* - «локальный» - те конкретные знания, накопленные в коллективе, которые составляют его узколокальную специфику: определенные агротехнические навыки и наблюдения, полученные в процессе ведения земледельческого хозяйства на данных почвах, навыки пастьбы животных в условиях именно данного ландшафта и выбора лучших пастбищ и т.д.

По Б.Б. Прохорову (2001), любая антропоэкосистема занимает определенное пространство, существует на конкретной территории. Изменяется площадь антропоэкосистемы - меняется и сама система. Трансформация одной системы в другую может происходить эволюционным путем, постепенно, без каких-либо экстремальных катаклизмов. Изменение территории антропоэкосистемы чаще всего происходит на протяжении достаточно длительных исторических промежутков времени и связано с ее саморазвитием, то есть речь идет о пространственно-временной динамике.

Изучение антропоэкосистем преследует определенные *цели*:

- выделение конкретной системы из множества других объектов;
- изучение структуры системы;
- изучение поведения системы;
- прогнозирование поведения системы;
- управление системой.

Знания об антропоэкосистеме, полученные путем анализа и оценки процессов, происходящих в ней, делают реальным прогноз поведения системы, который, в свою очередь, намечает пути управления если не всей системой, то отдельными ее блоками, что приводит к частичной оптимизации всей системы.

Антропоэкосистема состоит из совокупности компонентов и связывающих их процессов, происходящих в определенном пространстве в конкретное время. В исследовательских целях обычно создаются модели соответствующих антропоэкосистем. В центре модели находится общность людей. Она взаимодействует с природой, хозяйством, населением, частью

которого она является. Очень сильное влияние на человека оказывает загрязнение окружающей среды. При этом все элементы внешнего для человеческой общности окружения, в свою очередь, взаимодействуют между собой, составляя большую систему.

Общность людей составляет основу антропоэкосистемы. Среди общностей выделяются социальные группы, социальные круги, социальные слои и классы, территориальные общности, семьи, целевые группы, касты, кланы, племена, народы, нации. Основным смыслом антропоэкологических исследований сосредоточен на изучении условий, в которых протекает жизнедеятельность общности людей и тех процессов, которые осуществляются внутри самой человеческой общности. Общность людей реагирует на воздействие отдельных элементов и всей совокупности факторов внешней среды изменением своих основных характеристик — демографического поведения, экологического сознания, уровня здоровья, профессиональных предпочтений, уровня культуры, уровня образования и пр. Изменения эти могут быть как положительными, так и отрицательными.

Природа определяет наиболее важные параметры хозяйства и условия жизни населения, но одновременно сама находится под ощутимым прессингом хозяйственной деятельности людей. На жизнедеятельность населения, в том числе на его здоровье и демографическое поведение, непосредственно и опосредованно через социально-экономические условия влияют как отдельные компоненты природной среды, так и их совокупность. Среди них наиболее существенными являются: приземный слой атмосферы со всеми происходящими в нем процессами и явлениями, природные воды, почвенный покров, геологическое строение, стихийные явления (землетрясения, сели, паводки, цунами, ураганы, оползни, лавины). Для некоторых регионов, где хозяйство тесно связано с эксплуатацией биологических ресурсов - охотничий промысел, заготовка ценных сортов древесины и т.д., - важную роль в жизни людей играют растительность и дикие животные. Биологические компоненты ландшафта могут стать

источниками тяжелых отравлений после контакта с ядовитыми растениями и животными, а также опасных для жизни людей инфекционных заболеваний, возбудители которых сохраняются в природе и переносятся животными.

Жизнедеятельность любой общности людей тесно связана с остальным населением, частью которого она является. Эти связи носят преимущественно положительный характер, но могут иметь и отрицательные последствия. Хозяйственные навыки, культурные традиции, религия, система воспитания, экономические процессы, торговля, осуществление крупнейших строительных проектов, защита от внешнего врага — все это и многое другое объединяет конкретные общности с остальными людьми, живущими с ними в едином хозяйственном, социальном, политическом пространстве, делает возможным их существование. В то же время отдельные человеческие общности могут пострадать от ненамеренного или намеренного вмешательства в их жизнедеятельность других групп населения. Например, этнические конфликты, распространение инфекционных заболеваний от одной группы людей к другой группе и т.д. Таким образом, проблемы взаимоотношений общностей людей и остального населения — важная часть исследований по экологии человека.

От уровня развития хозяйственной деятельности в рамках существующей социальной системы зависит качество жизни населения. Хозяйство рассматривается как процесс взаимоотношений между человеческим обществом и природой, в результате которого люди посредством своего труда, используя определенные орудия производства, в условиях конкретных производственных отношений добывают себе необходимые средства существования и развития. При антропоэко-логических исследованиях современных сообществ людей, живущих на высокоурбанизированных территориях и так или иначе связанных с индустриальным производством, обычно рассматриваются две стороны единой проблемы:

- хозяйство как источник материальных благ и жизненного комфорта;

- хозяйство как источник деградации окружающей среды, производственного травматизма, психологической усталости, стрессов и пр.

Любое общество должно стремиться к максимальному усилению производящей функции хозяйства и минимизации его отрицательных свойств.

Социально-экономические условия объединяют большое число показателей. Специалисты по экологии человека используют в своих исследованиях материалы, характеризующие социально-экономические условия жизни населения, в том числе: занятость и условия труда; численность безработных; народное образование; обслуживание учреждениями культуры; социальное обеспечение и здравоохранение; доходы населения и бюджет семьи; потребление материальных благ и услуг; жилищные и коммунальные условия; торговое и бытовое обслуживание; отдых и физкультура; бюджет времени населения; миграция населения; убийства и самоубийства; число и структура зарегистрированных преступлений; численность осужденных; оценка населением своей личной безопасности.

## *2. Составляющие антропоэкосистем*

На условия жизни и непосредственно на здоровье общности людей и на их демографическое поведение весьма существенное и постоянно увеличивающееся негативное воздействие оказывают факторы среды, возникшие в результате технологической деятельности человечества. Хорошо известно, что загрязнение окружающей среды приводит к ухудшению состояния здоровья населения, изменениям в демографическом поведении, а также к порче и гибели рекреационных ресурсов, снижению урожайности и порче качества пищевых и технических культур, снижению продуктивности лесных насаждений, к невосполнимому урону святыням национальной и мировой культуры и истории. Существуют и другие многочисленные последствия, связанные с разрушением жилого фонда, транспортных коммуникаций и т.д. Воздействие антропогенных факторов

среды на общность людей может вызвать изменение ее основных параметров: качества жизни, уровня здоровья, демографического поведения.

**Демографическое поведение** - важная характеристика общности и людей. Оно представляет собой систему взаимосвязанных действий или поступков, направленных на изменение или сохранение демографического состояния общности людей. Демографическое поведение включает действия, связанные с воспроизводством населения (брачное и репродуктивное поведение), миграцией населения (миграционное поведение), его отношением к своему здоровью.

**Экологическое сознание** - еще одна составляющая антропоэкоцистем. Экологическое сознание - это способность понимания неразрывной связи человеческого сообщества с природой, зависимости благополучия людей от целостности и сравнительной неизменности природной среды и использования этого понимания в практической деятельности. Широкое распространение в общности людей экологического сознания чаще всего связано с определенными экологическими катаклизмами, которые заставляют людей задуматься о последствиях своей хозяйственной деятельности для природного окружения. Видимо, именно такие события были причиной сохранения в общественном сознании определенных экологических правил или экологического этикета, запрещавших членам сообщества те или иные природоразрушительные действия, которые рассматривались как преступление против общины.

**Уровень здоровья** - количественная или оценочная характеристика качества здоровья населения, определяемая на основе показателей заболеваемости, инвалидности, смертности, продолжительности жизни и в значительной мере зависящая от условий жизни. Влияние природных факторов на здоровье может приводить к метеострессам, обострению сердечно-сосудистых заболеваний, возникновению некоторых форм онкологической патологии (например, рак кожи в районах с интенсивной инсоляцией), развитию эндемических заболеваний (кариес зубов,

эндемический зоб), заражению природно-очаговыми инфекциями, травматизму при стихийных бедствиях и т.д. Влияние техногенных факторов на здоровье населения приводит к следующим последствиям: снижению работоспособности и социальной активности у условно здоровых людей; появлению генетических нарушений, приводящих к возникновению наследственных болезней (генотоксический эффект) и угрожающих не только ныне живущему, но и будущим поколениям; возникновению онкологических заболеваний (их число во всем мире постоянно нарастает); ухудшению здоровья детей, живущих в загрязненных районах; увеличению числа острых и хронических заболеваний у трудоспособного населения и повышение в связи с этим числа случаев невыхода на работу по болезни; сокращению продолжительности жизни людей на территориях с высоким уровнем загрязнения среды обитания. Наиболее заметное влияние на уровень общественного здоровья оказывают социально-экономические факторы и образ жизни.

***Профессиональные предпочтения*** - этот фактор окружающей среды существенно влияет на выбор профессий внутри реальных общностей людей. При этом определяющая роль принадлежит как природным, так и социально-экономическим условиям. Житель тундры не может стать земледельцем, а житель пустыни — лесорубом. Природные ресурсы в ареале проживания человеческой общности в значительной мере определяет род занятий людей. В далеком и не очень далеком прошлом возможности выбора профессиональной деятельности были очень ограничены. В общине скотоводов-кочевников практически любой человек мог стать только скотоводом, как в общине земледельцев подавляющее число людей занималось земледелием. Появление городов расширило количество профессий, но цеховой принцип достаточно жестко ограничивал возможности — родившись в семье гончаров, человек становился гончаром, а сын сапожника чаще всего становился сапожником. Социальная структура общества также резко сокращала варианты выбора рода занятий. Ребенок

феодала мог выбирать, чем ему заняться, а у крепостного крестьянина такой возможности почти не было.

**Уровень культуры** - фактор, который в повседневной жизни представлен материальными предметами, социальными установлениями (институтами, традициями), духовными ценностями. Формируется культура путем обобщения опыта многих поколений, в результате материальной и духовной деятельности всех классов, групп и личностей, составляющих общество. Культура любой человеческой общности формируется под воздействием всех элементов антропоэкосистемы и, в свою очередь, влияет на жизнедеятельность людей, на хозяйство и социально-экономические условия, на отношение людей к природе, к другим людям, к культурному наследию и к другим культурам, к проблемам войны и мира. Общности с подлинно высоким уровнем культуры заботятся не только о своем благополучии - но их волнуют судьбы всего человечества, так как они понимают свою сопричастность к мировым проблемам, свою зависимость от их решения.

**Уровень образования населения** в значительной мере зависит от социальных, экономических и иных факторов. Образование рассматривается как социальный институт, который выполняет в обществе несколько крайне важных функций: экономическую, социальную и культурную. Экономическая функция образования состоит в создании и поддержании профессиональной структуры общества. Образование формирует работников, владеющих необходимыми знаниями и навыками для выполнения необходимой для общества деятельности. Социальная функция образования — участие, наряду с семьей и другими общественными институтами, в социализации личности, то есть в процессе становления каждого человека, усвоения им духовных и культурных ценностей, норм, установок, образцов поведения, которые присущи данному обществу, социальной общности или группе людей. Культурная функция образования заключается в том, чтобы использовать ранее накопленную культуру в целях

просвещения и воспитания людей, формирования их творческих способностей. Поэтому вполне закономерно, что образование выступает важным фактором, влияющим на поведение людей. Один из важных разделов современного образования — его экологическая составляющая.

*Информационное поле антропоэкосистемы.* Потоки информации, вещества и энергии объединяют блоки антропоэкосистемы с ее центральным звеном — общностью людей. Информационные потоки формируют информационное поле антропоэкосистемы. Информация, циркулирующая внутри антропоэкосистемы, может быть разложена на несколько уровней: этнический уровень; уровень обмена и контактов; третий уровень — конкретные знания, которые накоплены в коллективе и которые составляют его узко локальную специфику.

Любая антропоэкосистема занимает определенное пространство, существует на конкретной территории. Изменяется площадь антропоэкосистемы — меняется и сама система. Изменение территории антропоэкосистемы чаще всего происходит на протяжении достаточно длительных исторических промежутков времени и связано с ее саморазвитием, т.е. речь идет о пространственно-временной динамике. Но иногда происходит очень быстрое увеличение или уменьшение площади изучаемой антропоэкосистемы, которое также приводит к изменению ее характеристик и, следовательно, к появлению новой антропоэкосистемы на месте исчезнувшей. Изменения такого рода обычно связаны с какими-то интенсивными внешними или внутренними процессами, что приводит по преимуществу к нежелательным, а часто и тяжелым для человеческих общностей явлениям. Причиной изменения границ антропоэкосистем может быть, например, экономическое освоение новых районов. Так, освоение месторождений углеводородного сырья в Западной Сибири изменило границы территорий традиционного природопользования коренного населения — сократились площади оленьих пастбищ, охотничьих и рыболовных угодий, мест сбора ягод, лекарственных растений. В результате

появились новые антропоэкосистемы, изменилась жизнь коренного населения и не всегда к лучшему.

Срок существования каждой антропоэкосистемы ограничен и связан с социальными и хозяйственными преобразованиями. Существенные изменения любого из основных элементов антропоэкосистемы - природы, хозяйства, общности людей - приводят к тому, что на ее месте появляется другая антропоэкосистема.

### ***3. Экологически вредные вещества в антропоэкосистемах***

Вещества, которые способствуют или приводят к качественным и количественным нарушениям в экосистемах, к тем изменениям, которые оказывают влияние на жизнеспособность и адаптацию популяций, размножение, рост, поведение и выживание отдельных особей, называют экологически вредными веществами (ЭВВ).

К экологически вредным веществам относятся неочищенные сточные воды, различные отбросы, вредные выбросы в окружающую среду промышленными предприятиями, выхлопные газы, радиоактивные вещества, биологические опасные вещества. Все эти вещества, попадая в экосистему, не пропадают бесследно, а, действуя длительное время, наносят вред здоровью человека, животных, вред растениям, накапливаясь в живых организмах.

Некоторые ЭВВ могут передаваться по трофическим цепям: вредные вещества - растения животные - человек, а пестициды по цепочке: пестицид - почва - вода - рыба - птица - человек. С практической точки зрения все ЭВВ целесообразно разделить на:

- химические;
- физические;
- биологические;
- механические;
- комплексные.

Такая классификация достаточно условна, так как на практике чаще всего приходится иметь дело с комплексными воздействиями ЭВВ.

#### ***4. Химические вещества и их воздействие на организм человека***

Многие химические вещества обладают достаточной силой, чтобы разрушить ткани организма человека. Наибольшим разрушающим потенциалом обладают концентрированные кислоты и щелочи. При воздействии кислот и щелочей на организм человека образуются химические ожоги. При ожогах кислотами и щелочами на месте ожога образуется струп (корка). Струп, образующийся после ожогов щелочами, - беловатый, мягкий, рыхлый, переходящий на соседние ткани без резких границ. Щелочные жидкости обладают более разрушительным действием, чем кислотные, из-за своей способности проникать вглубь тканей. При ожогах кислотами струп обычно сухой и твердый, с резко отграниченной линией на месте перехода на здоровые участки кожи. Кислотные ожоги обычно поверхностные. Цвет пораженной кожи при химическом ожоге зависит от вида химического агента. Кожа, обожженная серной кислотой сначала белого цвета, а в последующем меняет цвет на серый или коричневый. При ожоге азотной кислотой пораженный участок кожи имеет светло-желто-зелёный или желто-коричневый оттенок. Соляная кислота оставляет ожоги желтого цвета, уксусная - ожоги грязно-белого цвета, карболовая кислота - белого цвета, переходящего затем в бурый. Ожог, нанесенный концентрированной перекисью водорода, имеет сероватый оттенок. Тяжесть и опасность химического ожога зависит не только от глубины, но и от его площади. Чем больше площадь ожога, тем он опаснее для жизни пострадавшего.

Если произошел ожог кислотой, необходимо обмыть поврежденный участок кожи мыльной водой или 2-х процентным раствором пищевой соды, чтобы нейтрализовать кислоту. Если обожглись щелочью, то обмойте поврежденный участок кожи слабым раствором лимонной кислоты или уксуса.

### *Действие фосфоорганических соединений на организм человека*

Отравление фосфоорганическими соединениями (ФОС) - остро развивающееся патологическое состояние, которое без оказания своевременной и адекватной медицинской помощи может нанести существенный ущерб здоровью либо привести к смерти пострадавшего.

ФОС - весьма распространённая группа соединений, используемых в качестве бытовых и сельскохозяйственных инсектицидов, а также в качестве боевых отравляющих веществ. Вещества, входящие в эту группу, многочисленны, но наиболее распространены дихлофос, тиофос, хлорофос, карбофос, метафос, пирофос, зарин, зоман и другие. Токсичность препаратов колеблется в широких пределах и зависит от пути поступления яда в организм.

Токсическое действие ФОС на организм человека и животных заключается в связывании холинэстеразы - фермента, разрушающего ацетилхолин. Таким образом, в организме возникает избыточное возбуждение ацетилхолином холинреактивных структур, приводящее к спазму гладкой мускулатуры (бронхов, ЖКТ, круговой мышцы зрачка); усилению секреции железистого аппарата ЖКТ, слёзных, слюнных, потовых, бронхиальных желез; развитию брадикардии и гипотонии; развитию гиперкатехоламинемии (временный подъём артериального давления); развитию мелкофибриллярных периферических мышечных судорог; поражению ЦНС (головная боль, развитие эйфории, сменяемой нарушениями сознания вплоть до развития глубокой комы, а также генерализованными судорогами).

Первые признаки отравления - головная боль, слюнотечение, обильное потоотделение, головокружение, слабость в нижних конечностях. В более тяжёлых случаях присоединяется рвота, одышка, сужение зрачков, падение артериального давления, болезненность печени, общие клонические и тонические судороги, непроизвольная дефекация и мочеотделение, коматозное состояние.

### *Действие аммиака на организм человека*

Аммиак является конечным продуктом азотистого обмена в организме человека и животных. Он образуется при метаболизме белков, аминокислот и других азотистых соединений. Он высокотоксичен для организма, поэтому большая часть аммиака в ходе орнитинового цикла конвертируется печенью в более безвредное и менее токсичное соединение - карбамид (мочевину). Мочевина затем выводится почками, причём часть мочевины может быть конвертирована печенью или почками обратно в аммиак. По физиологическому действию на организм аммиак относится к группе веществ удушающего и нейротропного действия, способных при ингаляционном поражении вызвать токсический отёк лёгких и тяжёлое поражение нервной системы. Аммиак обладает как местным, так и резорбтивным действием.

Пары аммиака сильно раздражают слизистые оболочки глаз и органов дыхания, а также кожные покровы. Это мы и воспринимаем как резкий запах. Пары аммиака вызывают обильное слезотечение, боль в глазах, химический ожог конъюнктивы и роговицы, потерю зрения, приступы кашля, покраснение и зуд кожи. При соприкосновении сжиженного аммиака и его растворов с кожей возникает жжение, возможен химический ожог с пузырями, изъязвлениями. Кроме того, сжиженный аммиак при испарении поглощает тепло, и при соприкосновении с кожей возникает обморожение различной степени.

### *Действие хлора на организм человека*

Хлор относится к важнейшим биогенным элементам и входит в состав всех живых организмов в виде соединений. У животных и человека ионы хлора участвуют в поддержании осмотического равновесия. Хлор накапливается в висцеральной ткани, коже и скелетных мышцах. Всасывается хлор, в основном, в толстом кишечнике. Всасывание и экскреция хлора тесно связаны с ионами натрия и бикарбонатами. В клетках аккумулируется 10-15 % всего хлора, из этого количества от 1/3 до 1/2 - в

эритроцитах. Около 85 % хлора находятся во внеклеточном пространстве. Хлор выводится из организма в основном с мочой (90-95 %), калом (4-8 %) и через кожу (до 2 %). Экскреция хлора связана с ионами натрия и калия.

Хлор - токсичный удушливый газ, при попадании в лёгкие вызывает ожог лёгочной ткани, удушье. Хлор был одним из первых химических отравляющих веществ, использованных Германией в Первую мировую войну. При работе с хлором следует пользоваться защитной спецодеждой, противогазом, перчатками. На короткое время защитить органы дыхания от попадания в них хлора можно тряпичной повязкой, смоченной раствором сульфита натрия  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  или тиосульфата натрия  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .

#### *Действие ртути на организм человека*

Пары ртути, а также металлическая ртуть, очень ядовиты, могут вызвать тяжёлое отравление. Ртуть и её соединения (сулема, каломель, цианид ртути) поражают нервную систему, печень, почки, желудочно-кишечный тракт, при вдыхании - дыхательные пути, а проникновение ртути в организм чаще происходит именно при вдыхании её паров, не имеющих запаха. По классу опасности ртуть относится к первому классу (чрезвычайно опасное химическое вещество). Опасный загрязнитель окружающей среды; особенно опасны выбросы в воду, поскольку в результате деятельности населяющих дно микроорганизмов происходит образование растворимой в воде и токсичной метилртути.

#### *5. Действие физических факторов на организм человека*

*Шум* — это побочный продукт цивилизованного мира, и, как всякий побочный продукт, он имеет опасные последствия для окружающей среды. Большую часть опасных последствий шума можно предотвратить при помощи различных организационно-технических мероприятий. К основным источникам шума в повседневной жизни относится движение транспортных средств. Особенно сильный уличный шум производят рельсовый транспорт, грузовые автомобили и автобусы, троллейбусы, но и легковой транспорт вносит свою лепту в уличный шум. Так, легковой автомобиль при скорости

100 км/ч создает шум с интенсивностью порядка 80-90 дБ. Много шума создает уличное движение в центре города и на основных городских магистралях, где автомобилям приходится тормозить и вновь разгоняться. Уровень шума зависит от числа автомашин, их технического состояния и удаленности домов от проезжей части улицы. Застройка улицы повышает уровень шума от транспорта за счет отражения звуковых волн от стен домов. Так, если по улице проезжает порядка 210 автомашин в час, то создается шум с уровнем 60 дБ, если порядка 1000, то уровень шума возрастает до 67 дБ. Грузовые автомобили усиливают шум в зависимости от их количества в общем потоке на 6 дБ. Удвоение числа автомобилей увеличивает шум на улице на 3 дБ. Следует отметить, что человек психологически меньше обращает внимание на шум в своей квартире, чем на шумы в соседних квартирах и за окном (такая реакция на шум зависит от взаимоотношений с соседями).

В настоящее время различают следующие градации действия шума на организм человека: мешающее; активация организма, т.е. возбуждение центральной и вегетативной нервной систем; влияние на работоспособность человека; помехи для передачи информации и нарушение общей ориентации в звуковой среде; повреждения слуха, т.е. потеря слуха и тугоухость.

*Электромагнитное поле* — это особая форма материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между электрически заряженными частицами. ЭМП, являясь видом материи, обладает массой, энергией и импульсом, которые перемещаются в пространстве в виде электромагнитных волн. Основными параметрами электромагнитных волн являются частота  $f$  (МГц), длина волны  $l$  (м) и скорость распространения (м/с).

Анализ многочисленных работ клинического плана свидетельствует, что уже в первые годы контакта с ЭМИ работающие начинают жаловаться на головную боль, на боли в сердце, повышенную утомляемость, ухудшение памяти, понижение работоспособности. Работающие с ЭМП чаще и длительнее болеют. В структуре патологии на первый план выступают

функциональные расстройства центральной нервной и сердечно-сосудистой систем. Наблюдается повышенный уровень острых респираторных заболеваний, что, по-видимому, обусловлено снижением иммунологической реактивности организма. Ткани живого организма плохо рассеивают высокочастотные ЭМП. При воздействии излучения СВЧ-диапазона в биологических тканях проявляются эффекты, которые можно разделить на тепловые и нетепловые, происходящие при малых уровнях мощности излучения. Поглощение электромагнитной энергии биологической тканью при постоянной частоте определяется средними значениями диэлектрической проницаемости, электропроводности и магнитной проницаемости тканей.

В итоге, все биологические ткани организма человека можно представить в виде 2 групп: к первой относятся подвижные среды (кровь, спинномозговая жидкость, воздух в легких и др., количество которых непостоянно для данной области биологического объекта); ко второй - все остальные среды (мышцы, костная и жировая ткань и т.д.). Диэлектрическая проницаемость, электропроводность и магнитная проницаемость для всех тканей различны, что определяет глубину проникновения электромагнитной энергии в биологическую ткань и биологический эффект облучения ЭМП. Если механизм терморегуляции организма способен путем рассеивания избыточного тепла предупреждать перегрев, то его температура остается нормальной, если нет - происходит непрерывный подъем температуры, который приводит к воспалению или даже разрушению ткани.

#### 5.6. Действие биологических факторов на организм человека

Источником биологических загрязняющих веществ служат живые организмы и продукты их жизнедеятельности. Под биологическим загрязнением понимают как привнесение в результате антропогенной деятельности в природные системы организмов, чуждых данным сообществам, так и распространение биогенов на территориях, где они раньше не наблюдались. Микроорганизмы распространены повсеместно. Они

встречаются в воде, почве, воздухе, в организмах растений, животных и человека, продуктах питания. Разнообразные по своей численности и видовому составу, они сформировались в процессе эволюционных преобразований путем мутаций, рекомбинаций и селекции. К **биологическим вредным** веществам относятся болезнетворные микроорганизмы-бактерии, вирусы, риккетсии, грибки и вырабатываемые некоторыми бактериями токсины.

Самой обширной группой одноклеточных микроорганизмов являются *бактерии*. Бактерии окружены оболочкой, через которую внутрь клетки проникают питательные вещества и выводятся продукты жизнеобмена. Оболочка защищает бактерии от проникновения в них вредных веществ. Некоторые бактерии внутри своего тела образуют споры, устойчивые к внешним воздействиям и сохраняющие свою жизнеспособность многие годы, например споры "сибирской язвы". Губительное действие на бактерии оказывают высокие температуры, высушивания, дезинфекции.

К патогенным относятся бактерии, вызывающие различные инфекционные заболевания человека: туберкулез, дизентерия, дифтерия, чума, холера, сибирская язва и др.

Следующая группа биологически вредных веществ представлена *вирусами*, которые относятся к наиболее простым формам жизни и не имеют клеточного строения. Вирусы не могут развиваться вне живого организма и имеют очень малые размеры (миллимикроны). Вирусы поражают человека, животных и растения. К вирусным заболеваниям относятся: грипп, свинка, краснуха, полиомиелит, оспа, вирусные энцефалиты, лихорадки, гепатиты.

Следующая группа вредных биологических веществ представлена *риккетсиями* — это особая группа микроорганизмов, размножающихся только внутри живых клеток. Риккетсиозы протекают в виде лихорадочных заболеваний, сопровождающихся высыпанием сыпи на коже человека и поражением мелких кровеносных сосудов.

К заболеваниям, которые вызываются риккетсиями, относятся: сыпной тиф, окопная лихорадка, крысиный сыпной тиф и др.

**Грибки** - это паразитическая группа одноклеточных микроорганизмов - возбудителей грибковых заболеваний человека, вызывающих поражения кожи человека, волосяного покрова, различные микозы.

Различные микроорганизмы, действуя на людей, вызывают эпидемические катастрофы, которые могут быть связаны с солнечной активностью. Основоположник гелиоботаники Александр Леонович Чижевский установил влияние солнечной активности, солнечно-земельных связей на биосферу Земли, научно обосновал связь циклов солнечной активности с цикличностью урожаев, эпидемиями и пандемиями инфекционных заболеваний.

**Эпидемия** — значительное распространение какой-либо заразной болезни в населенном пункте, районе, регионе.

**Пандемия** - эпидемия, охватывающая значительную часть населения страны, группы стран, континента.

#### 5.7. Действие механических факторов на организм человека

Механические повреждения, или механические травмы (от греч. trauma — рана) возникают под влиянием механических факторов, обладающих большой кинетической энергией. Патогенное действие на организм механических факторов усиливается под влиянием отрицательных психо-эмоциональных воздействий, общего перегревания или охлаждения, физической или умственной утомляемости, т.к. при этом существенно снижается сопротивляемость организма. Различные травматические повреждения довольно часто встречаются как в быту, так и на производстве.

К механическим травмам относятся ушибы, ранения, переломы костей, вывихи суставов, растяжения связок, разрывы и размозжение тканей, сдавления, сотрясение мозга и т. д.

Вопросы:

1. Что такое антропоэкосистема?

2. Перечислите составляющие антропоэкосистем.
3. Перечислите экологически вредные вещества (ЭВВ) в антропоэкосистеме.
4. Каково воздействие химических веществ на организм человека?
5. Каково действие физических веществ на организм человека?
6. Каково действие биологических факторов на организм человека?
7. Каково действие механических факторов на организм человека?

## **Литература**

1. Акимова, Т.А. Экология человека: учеб. пособие [Текст]/ Т.А. Акимова, В.В.Хаскин. - М.: ЮНИТИ, 1999. - 456 с.
2. Алексеев, В.П. Очерки экологии человека: учеб. пособие [Текст]/ В.П. Алексеев. - М.: МНЭЛУ, 1998. - 232 с.
3. Архангельский, В.И. Гигиена и экология человека: учебник для медицинских училищ и колледжей [Текст]/ В. И. Архангельский. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012.
4. Вайнбаум, Я.С. Гигиена физического воспитания и спорта [Текст] / Я.С. Вайнбаум, В.И. Коваль, Т.И. Родионова. - М: Академия, 2002. - 240 с.
5. Губарева, Л.И. Экология человека: практикум для вузов. [Текст]/ Л.И. Губарева. - М.: ВЛАДОС, 2005. - 112 с.
6. Гора, Е.П. Экология человека: практикум [Текст]/ Е.П. Гора. - М.: Дрофа, 2008. -128 с.
7. Келина, Н.Ю. Экология человека [Текст] / Н.Ю. Келина, Н.В. Безручко. - Ростов н/Д: Феникс, 2009. — 394 с.
8. Кухта, Ю.С. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности [Текст] / Ю.С. Кухта - Новосибирск: НГАВТ, 2005.
9. Лакшин, А.М. Общая гигиена с основами экологии человека [Текст] / А.М. Лакшин, В.А. Катаева - М.: Медицина, 2004. - 464 с.
10. Матвеева, Н.А. Гигиена и экология человека [Текст]/ Н.А. Матвеева. - М.: Академия, 2005. - 304 с.

11. Пивоваров, Ю.П. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене и основам экологии человека [Текст] / Ю.П. Пивоваров. - М.: Академия, 2010. - 512 с.
12. Пивоваров, Ю.И. Гигиена и основы экологии человека [Текст] / Ю.И. Пивоваров, В.В. Королик, Л.С. Зиневич. - М.: Академия, 2010. — 258 с.
13. Прохоров, Б.Б. Экология человека: учеб. для студ. высш. учебн. зав [Текст] / Б.Б. Прохоров. - 2-е изд. - М.: Академия, 2005. — 320 с.
14. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие [Текст] / А.И. Федоров, А.Н. Никольская. - М.: Владос, 2001. - 287 с.
15. Феоктистова О.Г. Безопасность жизнедеятельности. Медико-биологические основы [Текст] / О.Г. Феоктистова, Т.Г. Феоктистова, Е.В. Экзерцева. - М.: Высшее образование, 2006.