

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА И ОПАСНЫЕ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ФАКТОРЫ

Лекция 2.

1. Основные понятия и законы экологии человека

Слово «*экология*» происходит от греческого *oikos*, что означает «жилище», «местопребывание», «убежище». Каждый вид имеет свой дом. Для современного человека — это вся планета Земля и околоземное космическое пространство.

Более двух тысяч лет назад великий врач древности Гиппократ (около 460 — 370 до н. э.) не только описал влияние климата, воды, рельефа и времен года на здоровье жителей различных местностей, но и дал сравнительное антропологическое описание народов, живущих на европейском, африканском и азиатском берегах Средиземного моря. В его трудах содержатся многочисленные доказательства того, что факторы внешней среды, образ жизни оказывают определяющее влияние на формирование телесных (конституция) и душевных (темперамент) свойств человека.

В XVII веке появилась *медицинская география* — наука, которая изучает влияние природных и социальных условий различных территорий на здоровье населяющих их людей. Ее основоположником был итальянский врач *Б. Раммаццини* (1633—1714).

Значительный вклад в развитие экологии человека внес ^ *Владимир Иванович Вернадский* (1863—1945). По его определению *биосфера* (от *bios* — жизнь, *spheria* — шар) — оболочка Земли, в которой развивается жизнь исключительно разнообразных организмов. В отличие от мнения, что удел организма — приспособляться, он доказал, что живое вещество способно изменить поверхность планеты и формировать экосистемы, благоприятные для его развития. Все процессы в биосфере взаимосвязаны. Человечество лишь незначительная часть биосферы, а человек является лишь одним из видов органической жизни — *Homo sapiens* (человек разумный).

Вернадскому В.И. принадлежит также приоритет учения о ноосфере. *Ноосфера* (греч *Noos* — разум) — «мыслящая оболочка», сфера разума, качественно новая фаза. Это высшая стадия развития биосферы, связанная с возникновением и развитием в ней цивилизованного человечества, период, когда разумная человеческая деятельность становится главным, определяющим фактором развития на Земле.

Любую совокупность организмов и неорганических компонентов, в которой может осуществляться круговорот веществ, называют *экосистемой*. Термин был предложен в 1935 году *А. Тенсли*. Экология человека изучает взаимоотношения

организма со средой обитания. В основе этих отношений лежат морфофизиологические реакции организма (генотипа) человека на воздействие среды в процессе онтогенеза.

Среди **законов, принципов и правил экологии** можно отметить те, которые непосредственно имеют отношение к здоровью человека:

1. Слабые воздействия могут и не вызывать ответных реакций природной системы, но, накопившись, они приведут к развитию бурного, непредсказуемого динамического процесса (Х. Боумен);
2. Вид организма может существовать до тех пор и постольку, поскольку окружающая его природная среда соответствует генетическим возможностям приспособления этого вида к ее колебаниям и изменениям;
3. Экологическая ниша, т.е. место вида в природе, обязательно заполняется. СПИД был предсказан учеными за 10 лет до его выявления, основанием для предсказания послужило то, что победа над многими инфекционными заболеваниями человека высвободила экологическую нишу;
4. Биосферный ответ: в ходе эксплуатации природных систем нельзя переходить пределы, позволяющие этим системам сохранять свойства самоподдержания (самоорганизации и саморегуляции); ответная сила противодействия природы превосходит силу антропогенного воздействия.

2. Экологический кризис

Конституция Российской Федерации (1993), статья 42 гласит: «Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением».

В последние десятилетия антропогенные изменения окружающей среды приобрели такие размеры, что человек прямо или косвенно сам стал их жертвой.

Развитие мировой цивилизации привело к формированию острейшего экологического кризиса, который в той или иной форме проявляется во всех индустриально развитых странах. **Экологический кризис** — это устойчивое нарушение равновесия между обществом и природой, проявляющееся в *деградации окружающей природной среды* — с одной стороны, и *неспособности государственных управленческих структур выйти из создавшегося состояния и восстановить равновесие общества и природы* — с другой стороны.

Среди причин истощения, загрязнения и разрушения природной среды, исходящих от антропогенной деятельности человека можно выделить объективные и субъективные.

К *объективным* можно отнести следующие:

1. Предельные способности земной природы к самоочищению и саморегуляции.
2. Физическая ограниченность земельной территории в рамках одной планеты.
3. Безотходность производства в природе и отходность человеческого производства.
4. Неполное познание и использование человеком законов развития природы.

К *субъективным* причинам экологического кризиса относятся:

1. Недостатки организационно-правовой и экономической деятельности государства по охране окружающей среды.
2. Дефекты экологического воспитания и образования.
3. Экологическое невежество — нежелание изучать законы взаимосвязи человека и окружающей среды.
4. Экологический нигилизм — нежелание руководствоваться этими законами, пренебрежительное отношение к данным законам. Оба этих фактора также влияют на состояние окружающей среды.

До настоящего времени в обществе не сложилось единого взгляда на то, какова же истинная экологическая ситуация на планете Земля. Существуют 3 мнения:

- мы уже находимся в экологической катастрофе;
- мы вступаем в глобальный экологический кризис;
- есть лишь отдельные (локальные) места экологического неблагополучия.

Разница заключается в том, что *кризис* — это обратимое состояние, в котором человек выступает активной действующей стороной. *Катастрофа* — необратимое явление, человек не может изменить ситуацию.

Антропогенный фактор — это совокупная деятельность человечества, которая приводит к изменению природы как среды обитания для самого человека и для других видов.

Загрязнение окружающей среды — это любое внесение в ту или иную экологическую систему (биогеоценоз) не свойственных ей живых или неживых компонентов, физических или структурных изменений, прерывающих или нарушающих процессы круговорота и обмена веществ, потоки энергии с непереносимым следствием в форме снижения продуктивности или разрушения данной экосистемы. Загрязнители в среде обитания чаще всего образуют «коктейли поллютантов».

3. Варианты биологического действия загрязнителей окружающей среды

Загрязнители окружающей среды вызывают в организме человека различные биологические эффекты.

Раздражающее действие. Вещества вызывают острое или хроническое раздражение, а затем асептическое воспаление слизистых оболочек верхних дыхательных путей, конъюнктивы глаз, кожи.

Токсическое действие. Действие, вызывающее поражение, ткани печени, легких, почек, сердца. Такое вещество в токсикологии рассматривают в качестве яда.

Аллергенное действие. Вызывает сенсibilизацию организма и развитие аллергических болезней и состояний: аллергический дерматит, ринит, конъюнктивит, бронхиальную астму, отек Квинке, анафилактический шок.

Иммунодепрессивное действие приводит к снижению иммунитета, развитию вторичного иммунодефицита.

Тератогенное действие, приводящее к врожденному уродству (дефект конечностей, неба, врожденные пороки сердца и т.д.).

Эмбриотоксическое действие на организм плода при внутриутробном развитии (вызывает гибель плода или болезни новорожденных детей - гипотрофия плода, гепатит, нарушение функции почек, дыхания и сердечно-сосудистой системы).

Мутагенное действие, вызывающее мутационные изменения в организме. Различают химический и радиационный мутагенез.

Таблица 5

Мутации в ДНК	
Мутации в соматических клетках	Мутации в половых клетках
1. Преждевременное старение	1. Бесплодие
2. Хронические болезни	2. Наследственные болезни
3. Рак	3. Врожденные пороки у детей
	4. Рак у детей до 14 лет

Онкогенное (канцерогенное) действие приводит к образованию опухолей (вариант мутагенного действия).

5. Организм и внешняя среда.

С первых мгновений жизни и до самой последней минуты организм человека взаимодействует с внешней средой. Она окружает его всегда, везде и всюду. Это взаимодействие есть необходимое условие для нормального роста и развития человека. Именно под влиянием внешней среды происходит формирование структуры и функций организма человека в различные периоды жизни. Особенно это заметно в раннем детстве, когда совершенствуется деятельность всех систем и органов.

Под влиянием практически любых воздействий в большей или в меньшей степени происходят изменения внутренней среды организма, и все известные реакции его направлены на сохранение или выравнивание ее параметров. Их называют *адаптационно-компенсаторными реакциями* (*адаптация* - с лат. приспособление, привыкание), в основе которых лежат адаптационно-компенсаторные механизмы. Если интенсивность или агрессивность фактора не выходит за пределы адаптационно-компенсаторных реакций, организм справляется без особого ущерба. В том случае, когда интенсивность воздействия очень велика или достаточно продолжительна, напряжение адаптационно-компенсаторных механизмов достигает значительного уровня. При длительном воздействии происходят разрушение указанных механизмов и развитие заболевания.

Внешняя среда как целостная система включает в себя большое число различных элементов или факторов, различающихся между собой в количественном и качественном отношении (рис. 1). В течение всей жизни на человека оказывают влияние самые разнообразные *факторы внешней и внутренней среды* организма. Рассмотрим каждый из приведенных факторов в отдельности.



Рис. 1. Факторы внешней среды

Физические факторы.

К физическим факторам относятся все виды электромагнитных колебаний естественного или искусственного происхождения.

Самым мощным естественным источником электромагнитных колебаний в природе, конечно, является Солнце. Именно благодаря солнечной энергии происходят все биологические процессы на Земле. Вся биосфера и сама жизнь существует только за счет солнечной энергии. Диапазон длин волн солнечных излучений простирается от нескольких долей нм (гамма-излучение) до метровых радиоволн. Глаз человека воспринимает дневной свет, окрашенный в белый цвет. Однако на самом деле белый цвет представляет собой сочетание семи разных цветов - красного, оранжевого,

желтого, зеленого, голубого, синего и фиолетового. Видимая окраска определяется длиной волны (и, следовательно, частотой колебаний). *Красный* цвет имеет длину волны 760 нм, *желто-зелёный* – 556 нм, а *фиолетовый* - 380 нм. Из всех излучений Солнца в видимом диапазоне наиболее сильное биологическое действие имеет *ультрафиолетовое* излучение. Оно обладает выраженным эритемным действием, т. е. вызывает покраснение кожи человека с последующим образованием пигмента. Это не что иное, как защитная реакция организма от перегрева. Неумеренное пребывание на солнце может вызвать не только покраснение, но и образование пузырей, другими словами - ожог первой или второй степени. А это требует серьезного лечения. Таким образом, прямое воздействие ультрафиолетового излучения на живой организм далеко не безопасно. Естественные природные источники ЭМП можно разделить на две группы. К первой относятся *постоянное электрическое и магнитное поля Земли*, ко второй - *радиоволны*, генерируемые космическими источниками (Солнце, звезды), а также *электрические процессы в атмосфере*, например разряды молний. Диапазон частот колеблется в широких пределах.

Возникновение электрического поля Земли связано с наличием отрицательного заряда на ее поверхности. Его напряженность обычно находится в пределах от 100 до 500 В/м. Грозовые облака могут увеличить напряженность поля до сотен кВ/м. Разные люди неодинаково реагируют на ЭМП, так как обладают разной чувствительностью к ним. Одни люди совершенно не замечают магнитных бурь, другие, напротив, ощущают даже незначительные изменения электромагнитных полей. Интересно отметить, что, по мнению специалистов, человеческое тело также излучает электромагнитные поля с частотой свыше 300 ГГц. При этом плотность потока мощности составляет величину, равную 0,003 Вт/м². Площадь поверхности тела равна около 2м². Таким образом, общая излучаемая энергия равна 0,0054 Вт. Это вполне ощутимая величина. Искусственными источниками электромагнитных излучений являются *радиостанции, радиолокационные станции, высоковольтные линии электропередач и многие другие* передающие технические средства. Они излучают энергию в очень широком диапазоне длин волн - от миллиметров до нескольких десятков и сотен метров. Особенно сильное воздействие наблюдается вблизи источников излучений.

В наш домашний быт интенсивно внедряются *электронные средства связи*, радиотелефоны, телевизоры, радиоаппаратура, персональные компьютеры, СВЧ-печи. На улице мы подвергаемся электромагнитному воздействию электротранспорта (трамвай, троллейбус), различных линий электропередач, трансформаторных подстанций, излучающих радио- и телевизионных антенн. Все эти виды электромагнитных излучений оказывают постоянное (в дневное и в ночное время) воздействие на человека.

Химические факторы. Химические вещества широко используются человеком *на производстве* и в быту (консервирующие, моющие, чистящие, дезинфицирующие средства, а также средства для покраски и склеивания различных предметов).

Все химические вещества, используемые в быту, в небольших количествах безопасны для здоровья. Однако нарушение правил их применения может оказать неблагоприятное воздействие на организм.

К химическим веществам следует также отнести и лекарственные препараты, которые назначаются врачами при различных заболеваниях. Многие современные лекарства выпускаются в виде разноцветного драже, имеют очень привлекательный вид, поэтому дети нередко путают их с конфетами. Между тем достаточно и одной таблетки, чтобы вызвать у ребенка серьезное отравление, опасное для жизни.

Биологические факторы. Формы существования живой материи на Земле чрезвычайно многообразны: от одноклеточных простейших до высокоорганизованных биологических организмов. Все известные микроорганизмы можно разделить на три группы: *совершенно безопасные для человека* (сапрофиты), мы с ними постоянно контактируем, но это никогда не вызывает заболеваний; *безусловно вредные*, т.е. опасные для здоровья человека (встреча с ними всегда чревата развитием инфекционного заболевания, правда, это случается тогда, когда организм не имеет соответствующей защиты); *условно патогенные* (это микроорганизмы, которые в обычных условиях не вызывают каких-либо заболеваний у человека, однако, когда организм ослаблен вследствие простудного или хронического заболевания, недостаточного питания, авитаминоза, стресса, утомления и т.д., они могут вызвать заболевания). Выделена группа *особо опасных* микроорганизмов, вызывающих тяжелейшие заболевания у человека.

Это, например, возбудители натуральной оспы, чумы, холеры, туляремии, сибирской язвы, полиомиелита.

Социальные факторы. Социальные факторы связаны с жизнью людей, с их отношением друг к другу и к обществу. Революционные преобразования почти всегда вызывают в обществе социальную напряженность, которая может оказать негативное влияние на отдельного человека и общество в целом. И напротив, спокойное, поступательное, эволюционное развитие общества и общественных отношений гарантирует спокойную, созидательную обстановку и уменьшение влияния факторов социальной природы на состояние здоровья человека.

Психические факторы. Факторы внешней среды, имеющие психическую окраску, связаны со специфическим аспектом жизнедеятельности человека. Поведение человека в различных ситуациях, его восприятие окружающей действительности, ее эмоциональная окраска, характер поведения человека в той или иной ситуации, формирование его личности тесным образом связаны с факторами внешней и внутренней среды и их взаимодействием между собой.

Реализация идей психического и социального здоровья потребует от каждого человека переосмысления таких личностных качеств, как активность и ответственность, а от общества - пересмотра сложившихся приоритетов и традиций в сфере воспитания и образования, труда и отдыха.

6. Глобальные загрязнители объектов окружающей среды

Самые распространенные поллютанты, которые загрязняют практически все объекты окружающей среды: воздух, воду, почву, продукты питания, называются «супертоксиантами».

Пестициды (от лат. *pestis* — зараза, *cide* — убиваю) — средства защиты растений, ядохимикаты. В свое время открытие инсектицидных свойств дихлордифенилтрихлорэтана (ДДТ) было оценено Нобелевской премией. Позже выяснилось, что он помимо токсичности для теплокровных животных, обладает способностью прогрессивно накапливаться в звеньях пищевых цепей. Неожиданно ДДТ обнаружили в тканях пингвинов в Антарктиде, где его никогда не применяли. Был обнаружен значительный рост раковых опухолей у женщин Средней Азии, занимавшихся сбором хлопка вручную, плантации которого обильно обрабатывались пестицидами, а также увеличение частоты врожденных пороков у их детей. Сейчас его использование запрещено.

Диоксины — это группа веществ чрезвычайно высокой токсичности и биологической активности. Диоксины еще называют «гормонами деградации» или «гормонами преждевременного старения». Главными источниками появления диоксинов в окружающей среде являются окисление и сжигание органических веществ. Период полураспада диоксинов в природе превышает 10 лет. Даже одна молекула способна инициировать ненормальную клеточную деятельность и вызвать цепь реакций, нарушающих функции организма.

Диоксины способны накапливаться в организме, являясь причиной многих тяжелых заболеваний. У высокочувствительных организмов первоначально появляется заболевание кожи — *хлоракне* (поражение сальных желез, сопровождающееся дерматитами и образованием долго незаживающих язв). Более сильное поражение диоксином приводит к *порфирии* — повышенной фоточувствительности кожи: она становится хрупкой, покрывается многочисленными микропузырьками. При хроническом отравлении диоксинами развиваются перерождения кожи и слизистых оболочек, различные заболевания, связанные с поражением печени и центральной нервной системы. Они также могут быть причиной *иммунодефицита*. Диоксины вызывают генетические изменения в клетках и повышают частоту возникновения опухолей, то есть обладают мутагенным и канцерогенным действием. Все эти заболевания проявляются на фоне резкой активации диоксинами (в десятки и сотни раз) важного железосодержащего фермента — *цитохрома P-448*.

Особенно сильно активируется этот фермент в плаценте и в плоде, в связи с чем диоксины оказывает эмбриотоксическое и тератогенное действие.

Эти соединения легко включаются в пищевые цепи. Попадая в почву, диоксины поглощаются растениями (особенно их подземной частью), почвенной фауной, через которую передаются по цепи питания птицам и другим животным. Вынесенные из почв воздушными и водными потоками в акватории, диоксины через зоопланктон, рачков, рыб попадают к птицам и млекопитающим. Иными словами, с растительной,

мясной, молочной (особенно!) и рыбной продукцией, полученной с зараженной территории, диоксины попадают на стол к человеку.

Нитраты и нитриты. Загрязнение окружающей среды этими соединениями связано с широким применением их в качестве удобрений в сельском хозяйстве. Интенсивное поступление *нитратов* в растения приводит к тому, что они не полностью включаются в обменные процессы и накапливаются в листьях, стеблях и корнях. При попадании в организм теплокровных с пищей они превращаются в токсичные *нитриты*, вступающие во взаимодействие с аминами и амидами. В результате возможно образование нитрозосоединений — нитрозаминов и нитрозамидов, они вызывают тяжелые нарушения обмена веществ, аллергию, нервные расстройства, превращают двухвалентное железо гемоглобина в трехвалентное, что нарушает перенос кислорода от легких к тканям. Они способны вызывать злокачественные новообразования, рак желудка, лейкоз. Нитрозамины в основном образуются при копчении, солении, мариновании, консервировании с применением нитритов, а также при высушивании продукции контактным способом. Чаще всего они содержатся в копченой рыбе и колбасных изделиях. Из молочных продуктов наиболее опасны сыры, прошедшие фазу ферментации, из растительных — солено-маринованные изделия, а из напитков — пиво. Наибольшие патологические изменения наблюдаются в сердце и легких, поражаются также печень и ткань головного мозга. Высокие дозы нитратов и нитритов вызывают внутриутробную гибель плода и отставание в развитии потомства у экспериментальных животных.

При приеме высоких доз нитратов с питьевой водой и продуктами питания через 4 — 6 часов появляются тошнота, одышка, посинение кожи, понос. Все это сопровождается слабостью, головокружением, потерей сознания.

Меньше всего нитратов накапливают помидоры, лук, виноград и баклажаны; больше всего — морковь, арбузы, свекла, капуста.

Поливинилхлорид (ПВХ) — это сегодня неременная принадлежность нашего образа жизни, и, прежде всего, он незаменим как упаковочный материал для пищевых продуктов. Высокие концентрации паров винилхлорида вызывают гемангиосаркомы (злокачественных опухолей кровеносных сосудов).

С 1978 г. благодаря совершенствованию технологии содержание винилхлорида в ПВХ было снижено, так что в настоящее время ПВХ-материалы в токсикологическом отношении могут, пожалуй, считаться безопасными.

Фтористые соединения. Целесообразность фторирования питьевой воды для профилактики кариеса остается спорной, так как передозировка фтора может вызывать *флюороз* (повреждение костей). В результате применения хлорированных или фторированных углеводов в качестве хладагентов и газов-вытеснителей в холодильниках и аэрозольных баллонах они попадают в атмосферу и расщепляются там под действием излучений с высокой энергией. Образующиеся при этом

радикалы легко вступают в реакции, что может привести к разрушению слоя *озона*. **Тяжелые металлы** способны накапливаться в растительных и животных тканях, оказывая токсическое действие. Соединения тяжелых металлов используются в качестве стабилизаторов и катализаторов при получении полимерных материалов, из которых изготавливают синтетические ткани, пластмассы, резину. Косметические препараты также содержат тяжелые металлы: например, пудра — оксид цинка, тени для век — высокодисперсный порошок алюминия. Главные источники поступления тяжелых металлов в ваш дом — вода, выхлопные газы и краски.

Свинец в настоящее время является самым распространенным из токсичных тяжелых металлов, так как он входит в состав бензина.

Для крупных промышленных городов всего мира характерно загрязнение свинцом; почвы и растения городов содержат свинца в 20 — 30 раз больше, чем за их пределами. *Адмирал сэр Джон Франклин 19 мая 1845 года отправился в свое последнее путешествие на прекрасно оборудованных кораблях «Эребус» и «Террор». Он хотел открыть северно-западный проход. Сегодня мы знаем, что после третьей попытки прохода умерли 24 его спутника, а затем 105 мужчин покинули корабль, но никто из них не добрался до суши. В 1981 — 1986 гг. под руководством антрополога Битти было проведено эксгумирование останков и исследование возможных причин смерти участников экспедиции с использованием современных методов анализа. В результате было установлено отравление свинцом. Было установлено, что Британское адмиралтейство снабдило экспедицию консервами в металлических банках (тогда это была новинка!). Эти банки содержали свинец в высокой концентрации.*

Помимо свинца вызывает беспокойство глобальное загрязнение объектов окружающей среды *ртутью*. Эти металлы действуют на нервную систему, репродуктивную функцию, кроветворение. Хорошо известен их гонадотоксический эффект.

Кадмий представляет собой один из самых опасных токсикантов среды. Кадмий содержится в мазуте и дизельном топливе (и освобождается при его сжигании), его используют в качестве присадки к сплавам, при нанесении гальванических покрытий (кадмирование благородных металлов), для получения кадмиевых пигментов, нужных при производстве лаков, эмалей и керамики, в качестве стабилизаторов для пластмасс, в электрических батареях и т.д. При сжигании кадмийсодержащих пластмассовых отходов кадмий попадает в воздух, воду и почву.

В 70-х годах прошумели так называемые «кадмиевые скандалы» в ФРГ. Их причиной послужило то, что кадмийсодержащий ил в течение многих лет вывозился на сельскохозяйственные угодья в качестве средства, улучшающего почву. В одной сигарете содержится приблизительно 2 нг кадмия. Кадмий почти невозможно изъять из природной среды, поэтому он все больше накапливается в ней и попадает различными путями в пищевые цепи человека и животных.

Больше всего кадмия мы получаем с растительной пищей. Особенно большую

опасность представляют в этом отношении *грибы*, которые часто могут накапливать кадмий в исключительно высоких концентрациях. Поэтому Федеральное ведомство по вопросам здравоохранения ФРГ уже рекомендовало употреблять в пищу меньше дикорастущих грибов (а также меньше свиных и говяжьих почек).

Самые ранние симптомы его — поражение почек (белок в моче), мышцы сердца, нервной системы, нарушение функций половых органов, легких. Позднее возникают острые костные боли в спине и ногах. Кроме того, предполагается канцерогенное действие кадмия.

Цинк необходим морскому планктону для его роста. Так как планктон служит начальным звеном пищевой цепи и главным пищевым ресурсом для многих видов рыб, то подавление фотосинтеза может иметь далеко идущие последствия.

Радионуклиды — это те изотопы элементов, которые испускают радиоактивное излучение, способное выбивать электроны из атомов и присоединять их к другим атомам с образованием пар положительных и отрицательных ионов. Такое излучение называют *ионизирующим*. Радионуклиды поступают в окружающую среду с промышленными отходами или с радиоактивными выбросами атомной энергетики (*радиоактивные отходы*). Соматические эффекты облучения: локальное не злокачественное поражение кожи (лучевой ожог), катаракта глаз (помутнение хрусталика), повреждение половых клеток (кратковременная или постоянная стерилизация) и др. Основными эффектами являются канцерогенные и генетические. Наиболее серьезным последствием облучения человека является рак, который проявляется спустя много лет после облучения (10 — 20 лет). Например, при низких дозах *иода-131* нарушаются функции щитовидной железы, а при высоких — образуются злокачественные опухоли. *Стронций-90* вызывает патологические явления в крови, ведет к внутренним кровоизлияниям, деструкции костного мозга. В отдаленные сроки после поражения (в последующих поколениях) возможны опухоли, лейкозы.

Высокую чувствительность к радиации проявляют семенники (мужские органы половой системы). Наиболее уязвимой для радиации частью человеческого организма являются глаза (точнее хрусталик глаза). Детский организм более чувствителен к действию радиации. Относительно небольшие дозы при облучении хрящевой ткани могут замедлить или даже остановить рост костей. Еще более высокую чувствительность к радиации проявляет мозг плода. Облучение матери повышает риск рождения ребенка с умственным отставанием. Опасность радиации для человечества еще связана с тем, что могут развиваться врожденные пороки и наследственные заболевания, вызываемые повреждением генетического аппарата. Эти болезни проявляются в последующих поколениях.

6. Атмосферный воздух *Атмосферный воздух* — это природная смесь газов приземного слоя атмосферы за пределами жилых, производственных и иных помещений, сложившаяся в ходе эволюции Земли. Химический состав атмосферы (для сухого воздуха) содержит по весу: азота — 75,5%, кислорода — 23,2%, аргона — 1,28%, двуокиси углерода — 0,046%, озона — $3,6 \times 10^{-5}\%$ и т. д.

Вдыхая каждую минуту от 50 до 100л воздуха, человек за сутки потребляет его до 12—15кг, а это значительно превосходит среднесуточную потребность в пище и воде. Аэрогенный путь поступления токсических веществ в организм человека наиболее опасен, так как химические элементы в этом случае поглощаются организмом более интенсивно.

Антропогенные выбросы в атмосферу. Суммарные выбросы в атмосферу составляют 360 тонн отравляющих веществ на 1 куб. км.

Пыль является постоянным компонентом загрязнения атмосферного воздуха. Содержащиеся в частицах пыли *примеси органических и неорганических соединений* определяют ее токсическое действие. Например, пыль, содержащая в своем составе белково-витаминные вещества, вызвала развитие у населения, проживающего вблизи этих предприятий, аллергические заболевания (эпидемия бронхиальной астмы среди населения г. Ангарска и п. Кириши). Наиболее значимое влияние на состав атмосферы оказывают предприятия черной и цветной металлургии, химическая и нефтехимическая промышленность, стройиндустрия, энергетические предприятия, целлюлозно-бумажная промышленность, автотранспорт, котельные. Например, черная металлургия, выброс пыли в расчете на 1 тонну предельного чугуна составляет 4,5 кг, сернистого газа — 2,7 кг, марганца — 0,1 — 0,6 кг, плюс небольшие количества мышьяка, фосфора, сурьмы, свинца, паров ртути, цианистого водорода.

В результате *сжигания топлива* в атмосферу поступает более 20 миллиардов тонн двуокси углерода и более 700 миллионов тонн других паро- и газообразных соединений и твердых частиц.

Автомобили являются причиной 10 — 25% заболеваний, хотя вырабатывают почти половину всех загрязнителей воздуха. Окислы серы и разнообразные мелкие частицы (смесь сажи, пепла, пыли, капелек серной кислоты, асбестовых волокон и т. д.) вызывают больше болезней, чем выхлопные газы автомобилей. Они поступают в атмосферу от электростанций, заводов, жилых домов. Вдыхание даже небольшого количества асбестовой пыли может через 20 — 30 лет привести к развитию рака легких.

В сельской местности объектами, загрязняющими окружающую среду, являются животноводческие и птицеводческие хозяйства, предприятия, обслуживающие технику. В атмосферный воздух выделяются аммиак, сероводород и другие, дурно пахнущие газы. Нерационально применяемые в растениеводстве минеральные удобрения и пестициды также загрязняют окружающую среду.

Окись углерода (СО) в воздухе сама по себе — наиболее ядовитая часть выхлопных газов автомобильных двигателей (а также светильного и печного газов). СО воздействует на психические функции и поведение человека и животных.

Накопление *углекислого газа (СО₂)* в атмосфере — одна из основных причин *парникового эффекта*, возрастающего от разогревания Земли лучами Солнца. Этот газ не

пропускает солнечное тепло обратно в Космос.

При сжигании любого топлива выделяется в атмосферу **диоксид серы (SO_2)** и азота, где превращаются в слабый раствор. Из SO_2 и влаги воздуха, в конечном счете, образуется серная кислота, составляющая около 60% всех содержащихся в дождевой воде кислот (*кислотные дожди*).

Смог (смесь дыма и тумана). Сам по себе туман не опасен. Губительным для организма он становится в случае чрезмерного загрязнения токсическими веществами. Главная опасность — *сернистый газ* в концентрации 5—10 г\м куб. и выше. В декабре 1952 года смог в Лондоне за 3 — 4 дня погубил 4000 человек;

Озоновый экран Земли. Озон — трехатомные молекулы кислорода — рассеян над Землей на высоте от 15 до 50 км. Если гипотетически сжать эту оболочку при нормальном атмосферном давлении, получится слой в 2 мм, однако без него жизнь на планете невозможна. Стратосферный озоновый слой защищает людей и живую природу от жестокого ультрафиолетового и мягкого рентгеновского излучения в ультрафиолетовой части солнечного спектра. Каждый потерянный процент озона в масштабах планеты вызывает до 150 тыс. дополнительных случаев слепоты от катаракты, на 2,6% увеличивает число раковых заболеваний кожи. УФО подавляет иммунную систему организма.

Главные факторы, разрушающие озоновый экран Земли: применение фреонов в технике, парфюмерной и химической продукции (хлорфторуглероды);

запуск мощных ракет; полеты реактивных самолетов в высоких слоях атмосферы; испытания ядерного и термоядерного оружия; уничтожение природного озонатора — лесов.

Атмосферный воздух и здоровье. Загрязнением атмосферы обусловлено до 30% общих заболеваний населения промышленных центров. Загрязненный воздух, прежде всего, поражает легкие. Пыль проникает в альвеолы (менее 10 микрон), вызывает хронические заболевания органов дыхания и развитие раннего пневмосклероза (замещение легочной ткани соединительной). Получены данные о влиянии загрязненного воздуха на смертность от коронарной болезни сердца. Обнаружена связь загрязнения атмосферного воздуха с ростом заболеваний генетической природы. В загрязненных районах чаще встречаются неблагоприятно протекающие беременности и роды. Новорожденные в таких городах имеют низкую массу тела, низкий уровень физического развития, а также функциональные отклонения сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Самый чистый и полезный для здоровья воздух можно найти на берегах морей, в лесах, в горах. Там он содержит большое количество отрицательно заряженных ионов, облегчающих усвоение кислорода. Кислород, озон, фитанциды и др. ценные для организма компоненты придают воздуху целебные свойства и составляют основу климатотерапии.

7. Питьевая вода в здоровье

Значение воды для человека. Отец греческой философии Гераклит сказал: «Вода — источник всего во Вселенной». Как известно из Библии, Иисус Христос обрел духовную силу после купания в Иордане, а Будда озарялся, когда смотрел на капли росы, сверкающие на зеленых листьях. Тело взрослого человека на 60% состоит из воды (у новорожденного — 77%, у старика — 50%). Вода — универсальный растворитель, среда и участник всех биохимических и физиологических реакций в организме. Пищеварение, всасывание и выделение происходят в водной среде. Без пищи, но с водой человек способен жить около 2 месяцев, без воды жизнь продолжается всего 7—9 дней. Потеря 6—8% воды приводит к существенному нарушению обмена веществ, потеря 10% воды — к необратимым патологическим изменениям в организме, 21% — к смерти. **Токсические вещества**, растворенные в воде являются причиной возникновения сердечно-сосудистых заболеваний, злокачественных новообразований, сексуальных нарушений. По данным ВОЗ, количество людей, имеющих хронические заболевания в связи с использованием загрязненной воды, приближается в мире к 2 миллиардам человек. Ежегодно от этого умирает около 5 миллионов человек. В природе в разных регионах существует «жесткая» и «мягкая» вода. «Жесткая» вода содержит большое количество кальция, магния, лития, селена и др. минеральных элементов. «Мягкая» вода бедна ими, но содержит много натрия. Для здоровья вредна и та, и другая вода. В зонах с жесткой водой у людей ниже уровень холестерина в крови, реже возникает гипертоническая болезнь. Некоторые исследователи считают, что жесткость воды может играть этиологическую роль в развитии мочекаменной болезни человека.

Определенное значение в формировании нарушений здоровья у населения северных регионов имеет крайне низкая **минерализация питьевой воды**. Селен выступает как биологический антагонист вредных эффектов стронция, цинка и кадмия, селенодефицитные районы отличаются повышенным уровнем смертности населения **от рака**. Главную угрозу представляет прогрессирующее загрязнение рек, озер и подземных вод. Тифы, дизентерия, холера и другие заболевания, передающиеся через воду, были одной из основных причин заболеваний и смерти. Эту опасность устранили благодаря созданию фильтрационных установок на пунктах центрального водоснабжения и технике хлорирования воды. Сегодня загрязнение воды носит иной характер. Быстрый рост промышленности привел к увеличению технических отходов, сбрасываемых в водоемы. Возрастает загрязнение подземных вод нефтепродуктами, тяжелыми металлами, пестицидами, которые поступают со сточными водами в водоносные горизонты. Особую проблему представляет загрязнение воды **детергентами** — сложными химическими соединениями, входящими в состав синтетических моющих средств. Выделяют **2 вида загрязнения питьевой воды**. **Химическое загрязнение воды**. По данным ООН, в мире выпускается до 100 тысяч химических соединений, 15 тысяч из которых являются потенциальными токсикантами. По экспертным оценкам, до 80% всех химических соединений, поступающих во внешнюю среду, рано или поздно попадают в водоисточники. Наиболее распространенными загрязняющими веществами в поверхностных водах являются нефтепродукты, фенолы, легкоокисляемые органические вещества, анилин, формальдегид, соли многих тяжелых металлов (кадмия, свинца, алюминия, никеля, марганца, цинка и др.). С

действием алюминия на организм человека связывают некоторые виды поражений центральной нервной системы (болезнь Альцгеймера), заболевания органов пищеварения. Внимание экологов привлекает *проблема сине-зеленых водорослей*. Строительство ГЭС на Волге, Днепре, Дону уменьшило проточность воды в реках, возникли застойные зоны, куда сносятся фосфор, нитраты, калий с удобряемых полей. В итоге вода «цветет», бурно развиваются сине-зеленые водоросли, в воде исчезает кислород, гибнет рыба, вода обогащается продуктами гниения и становится негодной для питья. **Биологическое загрязнение воды.** По данным ВОЗ около 80% всех инфекционных болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушениями санитарно-гигиенических норм водоснабжения. К заболеваниям, распространяющимся водным путем, относится холера, бактериальная дизентерия, брюшной тиф, сальмонеллез, туляремия, вирусный энтерит, вирусный гепатит А, вирусы полиомиелита, различные адено — и энтеровирусы. Вода может стать также источником заражения человека животными паразитами — гельминтами (глистами). С загрязненной фекалиями водой к человеку могут попасть их яйца, которые в кишечнике превращаются во взрослых паразитов. К таким относятся аскариды, власоглав, острицы. Инфекционная заболеваемость населения, связанная с водоснабжением, достигает 500 миллионов случаев в год.

Основные правила предупреждения распространения инфекций водным путем: купание в отведенных для этих целей местах; купание в участках рек ниже поступления сточных вод и расположения животноводческих ферм категорически запрещается; из открытых водоемов для питья можно использовать воду только после кипячения; благоустройство шахтных колодцев (наличие глиняного замка, крыши, навеса, общественного ведра); правильная эксплуатация водоочистных сооружений; лабораторный контроль за источниками питьевой воды. На водопроводных станциях в нашей стране используется следующая техническая схема водоочистки: водозабор, хлорирование, флокуляция (осаждение взвешенных примесей на осадке гидроксида алюминия), фильтрация. Технологии очистки воды методом хлорирования недостаточно эффективны. При хлорировании водопроводной воды образуются еще более опасные для человека вещества, чем хлор и исходные органические загрязнения, так как они не задерживаются на фильтрах и попадают в питьевую воду. Из них идентифицировано более 600 токсичных соединений с канцерогенными и мутагенными свойствами. В настоящее время рынок предлагает большой выбор *портативных очистителей*, однако, не все из них достаточно эффективны. Наиболее эффективными являются те, в которых в качестве сорбента используется активированный уголь. Самая высокая степень очистки воды наблюдается при *зонном вымораживании*. При замерзании жидкостей на участке с наиболее низкой температурой начинается кристаллизация примесей, растворенных в основном веществе. Процесс замерзания должен продолжаться до тех пор, пока не замерзнет 1/2 или 2/3 воды. Тогда не замерзшую часть воды сливают. Ни кипячением, ни дистилляцией избавиться от хлорорганических соединений невозможно так, как при вымораживании.

Не употребляйте хлорированную воду. Используйте только воду, очищенную с помощью высокоэффективных очистителей или методом вымораживания. Полезна для питья вода, настоянная на кислых ягодах (бруснике, клюкве, калине) или подкисленная лимонным соком кипяченая вода. Весь цивилизованный мир пьет

кипяченую воду! Целебное действие *минеральной воды* известно при лечении ряда заболеваний. Но употреблять ее в неограниченных количествах ни в коем случае нельзя. Минеральную воду следует пить по полстакана или стакану 3 — 4 раза в день в течение месяца и только по назначению врача. При заболеваниях желудка, связанных с пониженной кислотностью, пить минеральную воду надо маленькими глотками за 20 — 30 минут до еды, при повышенной кислотности — за 1 — 1,5 часа до еды большими глотками, при нормальной — за 30 — 50 минут до еды. В период обострения желудочно-кишечных заболеваний пить минеральную воду нельзя.

8. Экология жилых и общественных помещений

А в зданиях формируется особая воздушная среда и, совершенно отличная от атмосферного воздуха, композиция химических веществ. *Основные источники загрязнения воздушной среды помещений* условно можно разделить на четыре группы:

1.

Вещества, поступающие в помещение с загрязненным воздухом.

2.

Продукты деструкции полимерных материалов.

3.

Антропогенные.

4.

Продукты сгорания бытового газа и бытовой деятельности.

Вещества, поступающие в помещение с загрязненным воздухом.

Основным источником загрязнения воздуха в помещениях является бытовая пыль. Она представляет собой мельчайшие частицы различных веществ, способных парить в воздухе. Пыль еще и адсорбирует многие химические соединения.

Степень проникновения атмосферных загрязнений внутрь здания для разных химических веществ различна. При сравнении концентрации двуокиси азота, окиси азота, окиси углерода и пыли в жилых зданиях и в атмосферном воздухе обнаружено, что эти вещества находятся на уровне или ниже концентраций их в наружном воздухе. Концентрации двуокиси серы, озона и свинца обычно внутри ниже, чем снаружи. Концентрации ацетальдегида, ацетона, бензола, толуола, ксилола, фенола, ряда предельных углеводородов в воздушной среде помещений превышали концентрации в атмосферном воздухе более чем в 10 раз.

Если вы живете в доме, расположенном на улице с интенсивным движением транспорта, то: старайтесь открывать окна, выходящие во двор; в часы пик закрывайте окна, выходящие на улицу; используйте марлевую ткань на форточках и регулярно ее стирайте; вытирайте пыль после того, как проведете уборку пылесосом, а не наоборот.

Продукты деструкции полимерных материалов.

В настоящее время только в строительстве используется около 100 наименований полимерных материалов. Практически все полимерные материалы выделяют в

воздушную среду те или иные токсические химические вещества, оказывающие вредное влияние на здоровье человека. Например, *поливинилхлоридные материалы* являются источниками выделения в воздушную среду бензола, толуола, этилбензола, циклогексана, ксилола, бутилового спирта и других углеводородов. *Стеклопластики* на основе различных смесей, применяемые в строительстве, звуко- и теплоизоляции выделяют в воздушную среду значительные количества ацетона, метакриловой кислоты, толуола, бутанола, формальдегида, фенола и стирола. *Лакокрасочные покрытия и клейсодержащие вещества* также являются источниками загрязнения воздушной среды закрытых помещений такими веществами, как толуол, бутилметакрилат, бутилацетат, ксилол, стирол, этиленгликоль и др. *Древесно-стружечные плиты* на фенолформальдегидной и мочевиноформальдегидной основе загрязняют воздушную среду жилых и общественных зданий фенолом, формальдегидом, аммиаком, которые обладают раздражающим, общетоксическим, аллергенным и мутагенным действием. Многие виды красивых синтетических *отделочных материалов* — пленок, клеенок, ламенатов и пр. — выделяют букет вредных веществ, например, метанол, дибутилфталат и др. *Ковровые изделия* из химических волокон выделяют в значительных концентрациях стирол, изофенол, сернистый ангидрид. *Средства бытовой химии* — моющие, чистящие средства, ядохимикаты для борьбы с насекомыми, грызунами, пестициды, разного рода клеи, средства автокосметики, полирующие вещества, лаки, краски и многие другие — способны вызвать различные заболевания у людей, особенно, если запасы таких веществ хранятся в плохо проветриваемом помещении.

Антропотоксины. В процессе своей жизнедеятельности человек выделяет около 400 химических соединений. Воздушная среда невентилируемых помещений ухудшается пропорционально числу лиц и времени их пребывания в помещении. Химический анализ воздуха помещений позволил идентифицировать в них ряд токсических веществ, распределение которых по классам опасности представляется следующим образом:
второй класс опасности — высоко опасные вещества (диметиламин, сероводород, двуокись азота, окись этилена, бензол и др.);
третий класс опасности — малоопасные вещества (уксусная кислота, фенол, метилстирол, толуол, метанол, винилацетат и др.).
Даже двухчасовое пребывание в этих условиях отрицательно сказывается на умственной работоспособности. При большом скоплении людей в помещении (классы, аудитории) воздух становится тяжелым и спертым. Регулярно и достаточно проветривайте помещения!

Продукты бытовой деятельности. При часовом горении газа в воздухе помещений концентрация веществ составляет (мг/ куб. м): окись углерода — 15,0, формальдегида 0,037, окиси азота — 0,62, двуокиси азота — 0,44, бензола — 0,07. Температура воздуха повышалась на 3 — 6 град., влажность увеличивалась на 10— 15%. Изучение действия продуктов горения бытового газа на организм человека выявило увеличение нагрузки на систему дыхания и изменение

функционального состояния центральной нервной системы. Самое важное — обеспечить хорошую вентиляцию там, где установлена газовая плита. Одним из наиболее распространенных источников загрязнения воздушной среды закрытых помещений является *курение*. Сигаретный дым в доме — прямая угроза здоровью. Он содержит тяжелые металлы, окись углерода, окись азота, сернистый ангидрид, стирол, ксилол, бензол, этилбензол, никотин, формальдегид, фенол, около 16 канцерогенных веществ (акролеин, бензпирен, теракарбонил никеля, фенантрен и др.).

Другой возможный источник загрязнения воздуха в квартире — это *отстойники в водопроводно-канализационной сети*. *Мусоропровод* также таит в себе опасность для здоровья, особенно если приемные люки установлены на кухне или в прихожей. Ежедневная борьба с пылью с помощью пылесоса и влажной уборки, а также регулярное сильное проветривание помещений должно быть неременным правилом для всех. Озеленяйте свой дом, выращивайте побольше растений.

Радиоактивность в доме. Наиболее весомым из всех естественных источников радиации является невидимый, не имеющий вкуса и запаха тяжелый газ (в 7,5 раз тяжелее воздуха) радон. Радон (^{222}Rn) и торон (^{220}Tn) — продукты распада урана — 238 и тория-232. Радиационная опасность создается, прежде всего, за счет вдыхания альфа-излучающих аэрозолей продуктов распада радона и тория. Относительный вклад источников формирования «радоновой нагрузки» в жилище может быть представлен следующим образом: из грунта под зданием, стройматериалов — 78%, из наружного воздуха — 13%, из воды, используемой в доме — 5%, из природного газа — 4%. При дыхании в легкие за одну минуту попадают миллионы радиоактивных атомов радона. Они избирательно накапливаются в некоторых органах и тканях, особенно в гипофизе и коре надпочечников, в сердце, печени и других, жизненно важных органах. Опасность радона помимо вызываемых им функциональных нарушений (затруднение дыхания, мигрень, головокружение, тошнота, депрессивное состояние, раннее старение и т.д.) заключается еще и в том, что вследствие внутреннего облучения легочной ткани он способен вызывать рак легких.

Электромагнитные поля представляют огромную опасность для здоровья. В зависимости от генерируемой частоты все известные источники можно разделить на две группы: излучающие ЭМП в диапазоне *низких и сверхнизких частот* от 0 Гц до 3 кГц и в диапазоне *радиочастот* от 3 кГц до 300 гГц, включая микроволновое излучение в диапазоне от 300 мГц до 300 гГц (радарные установки, микроволновые СВЧ-печи).

К *первой группе* относятся производство, передача и распределение электроэнергии (электростанции, высоковольтные линии электропередач, трансформаторные подстанции, радиорелейные линии связи и др.), бытовая

электро- и электронная техника, электротранспорт (метро, троллейбус, трамвай, ж/д транспорт).

Вторая группа включает генераторы ЭМП в диапазоне дециметровых и метровых волн, радиотелефоны, спутниковую радиосвязь, навигационные приборы. К этой группе относятся многочисленная аппаратура, в которой используются импульсные магнитные поля, медицинские приборы для физиотерапии и т. д.

Электромагнитные волны не способны освобождать электроны. Однако эти волны способны вызывать тепловое повреждение тканей, а также разрушать клеточные структуры.

Биологическое действие ЭМП зависит от длины волны, напряженности поля, длительности и режима воздействия. Например, миллиметровые волны поглощаются на поверхности кожи, метровые и более длинные волны пронизывают тело человека насквозь. В первом случае воздействие происходит на уровне популяции рецепторов кожи, во всех других - отражается на состоянии и деятельности целостного организма.

Биологическое действие ЭМП проявляется в нарушении деятельности нервной и эндокринной систем, защитных реакций организма, снижении потенции, в результате чего нарушается детородная функция. Все наблюдаемые изменения в состоянии организма можно представить в виде *радиоволновой болезни*. Она проявляется в виде трех основных признаков - астенический, астено-вегетативный и гипоталамический. В международной программе, разработанной под эгидой Всемирной организации здравоохранения по биологическому действию ЭМП, приводится точка зрения, что заболевания раком, изменения в поведении, ухудшение памяти, болезнь Паркинсона, болезнь Альцгеймера, синдром внезапной остановки сердца у грудных детей являются следствием воздействия ЭМП.

При длительном воздействии на человека они способны вызвать рак, лейкемию, опухоли мозга, рассеянный склероз и другие тяжелые заболевания. Наиболее уязвима нервная система. Большой чувствительностью к действию электромагнитных полей обладает половая сфера. Действие полей на организм матери обуславливает рождение неполноценного потомства. Отдаленные последствия действия ЭМП проявляются в нарушении генеративной функции в последующих поколениях. Изменения в организме под воздействием ЭМП носят, как правило, функциональный характер и обратимы. Однако при длительном контакте возможны и необратимые тяжелые нарушения в организме человека (дегенеративные процессы ЦНС, лейкозы, опухоли мозга, гормональные заболевания). Так в последние годы появились сообщения об опухолях мозга у пользователей сотовых телефонов.

Существенное влияние на человека оказывают и *электрические статические*

поля. На поверхности таких материалов, как линолиум, пластиковые плитки, ковры, паласы, занавесы, шторы, обои, лакированные и полированные покрытия накапливаются электрические заряды (потенциал поля — 3—10 тысяч вольт). Очень часто источником статического электричества является нижнее и верхнее белье из искусственных тканей (ацетатные и полиамидные волокна), костюмы, обувь на каучуковой подошве и другие легко электризуемые на счет трения материалы. Это отражается на самочувствии людей, долго находящихся в плохо проветриваемых помещениях: у человека появляются постоянная нервозность, раздражительность, повышенная утомляемость и головные боли, иногда зуд и аллергические реакции.

Среди искусственных ЭМП и излучений в домах и квартирах особую опасность представляет собой *излучение, создаваемое различными видеоустройствами* — телевизорами, видеомагнитофонами, компьютерными экранами, разного рода мониторами.

Телевизор представляет собой электронно-вакуумный прибор, создающий видимое изображение за счет облучения электронами люминесцентного экрана кинескопа. Спектр вторичного излучения очень широк: микроволновая, рентгеновская, ультрафиолетовая радиации, электронное излучение и другие виды электромагнитных полей. В результате нарушаются функция и деятельность центральной нервной системы (страдают лобные доли головного мозга), сердца, органа зрения, вилочковой железы и др. Особенно пристального внимания требуют подростки и дети младшего возраста. Для детей младшего возраста время просмотра не должно превышать 15 минут.

Персональные компьютеры являются источниками электрических полей, электромагнитных и рентгеновских излучений. Наиболее опасным для здоровья является не сам компьютер, а монитор.

Новые электронные технологии все более широко внедряются в быт россиян. К их числу, в частности, относится сотовая (мобильная) телефонная связь. Базовые станции расположены на расстоянии от 1 до 15 км друг от друга, образуя своеобразные «соты».

Особое гигиеническое значение в последние годы приобретает *проблема сотовых (мобильных) телефонов.* В настоящее время в России насчитывается более 1 млн их пользователей. Мощность мобильных телефонов составляет сравнительно небольшую величину - от 0,2 до 7 Вт. Выходная мощность зависит от частоты генерации: чем выше частота излучения, тем меньше выходная мощность. В нашей стране наибольшее распространение получила частота 27 мГц. Мощность их излучающих устройств (генераторов) может достигать до десятков и даже сотен В/м на расстоянии 3 см от антенны. Принимая во внимание, что во время разговора антенна находится на очень близком расстоянии от головного мозга (в пределах 5-10 см), не исключено, что напряжение ЭМП будет иметь величину,

сопоставимую с биологическим действием. Основным способом защиты населения от воздействия внешних ЭМП в жилой зоне является защита расстоянием, то есть между источником ЭМП и жилыми домами должна быть соответствующая санитарно-I защитная зона. Наиболее приемлемым материалом для защиты зданий от ЭМП является железобетон, крыша из кровельного или оцинкованного железа. Оконные проемы следует экранировать специальным стеклом с металлизированным слоем. Другой надежный способ защиты организма от пагубного воздействия ЭВМ, источниками которых являются бытовые приборы и персональные компьютеры, — *защита временем*. То есть время работы вблизи таких приборов должно быть ограничено. В настоящее время в России действуют «Временные санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия ЭМП, создаваемых радиотехническими объектами» (ВСН 2963 — 92).

Шум в жилой среде. К физическим факторам внешней среды можно также отнести *звуковые колебания*. Существующие источники шума в условиях городской жилой среды можно разделить на две основные группы: 1) расположенные вне зданий и 2) находящиеся внутри зданий. Уровень шума измеряется в децибеллах (дБ) — единицах, выражающих степень звукового давления. Уровень шума в 20 — 30 дБ практически безвреден для человека. Это естественный шумовой фон. Человек острее реагирует на шумы, проникающие из соседних квартир, если он превышает шум в собственной квартире всего на 3 дБ. Что же касается громких звуков, то здесь допустимая граница составляет примерно 80 — 90 дБ. Звук в 130 дБ вызывает у человека болевые ощущения, а в 150 дБ становится непереносимым. В средние века существовала казнь «под колокол». Гул колокольного звона медленно убивал осужденного. Область слухового восприятия человека ограничена по силе от 0 до 130 дБ, и по частоте от 16 до 25 000 колебаний в секунду (Гц). Область речи и того меньше — 500-600Гц, и 50-90дБ. *Субъективная реакция человека* как интегральный показатель функционального состояния организма на шумовое воздействие зависит от степени умственного и физического напряжения, возраста, пола, состояния здоровья, длительности влияния и уровня шума. Среди населения всегда имеются люди, более чувствительные к шуму (женщины и лица старших возрастных групп, работники умственного труда).

Высокий уровень шума способствует повышению числа гастритов, язвенной болезни желудка, болезней желез внутренней секреции и обмена веществ, психозов, неврозов, болезней органов кровообращения. У лиц, проживающих в шумных районах, чаще выявляются церебральный атеросклероз, увеличенное содержание холестерина в крови, астенический синдром. Доля новорожденных с пониженной массой возрастает соответственно увеличению уровня шума.

Инфразвуки оказывают особое влияние на психическую сферу человека: поражаются все виды интеллектуальной деятельности. Ухудшается настроение, появляется ощущение растерянности, тревоги, страха, слабости, как после сильного нервного потрясения. По мнению ученых, именно инфразвуки,

неслышно проникая сквозь самые толстые стены, вызывают многие нервные болезни жителей крупных городов.

Ультразвуки, занимающие заметное место в гамме производственных шумов, также опасны. Механизм их повреждающего действия многообразен, однако особенно сильному разрушительному действию подвержены также нервные клетки. Чувства, испытываемые человеком от воздействия неприятного шума, создают ощущения досады, раздражения, негодования; продолжительное повышенное возбуждение центральной нервной системы и вегетативной нервной системы, нарушается сон, что мешает восстановлению работоспособности человека. Это значит, что нарушается психологическая ситуация.

Требование гигиенистов, чтобы уровень шума в ночное время не превышал 35 дБ.

Вибрация как фактор среды обитания человека наряду с шумом относится к одному из видов ее физического загрязнения. Колебания в зданиях могут генерировать внешние источники (подземный и наземный транспорт, промышленные предприятия), внутридомовое оборудование встроенных предприятий торговли и коммунально-бытового обслуживания населения. В отличие от звука вибрация воспринимается различными органами и частями тела. Низкочастотные поступательные вибрации воспринимаются отолитовым аппаратом внутреннего уха. В ряде случаев реакция людей определяется не столько восприятием самих механических колебаний, сколько зрительными и слуховыми эффектами (дребезжание посуды, хлопанье дверей, раскачивание люстры и т. д.). Вибрация вызывает негативную реакцию людей: от легкого беспокойства до сильного раздражения. Наиболее подвержены негативному воздействию вибрации лица в возрасте от 31 до 40 лет и с заболеваниями сердечно-сосудистой и нервной системы. В России нормативные уровни вибрации в жилых домах, условия и правила ее измерения и оценки регламентируются «Санитарными нормами допустимых вибраций в жилых домах».