**Лекция. Проблемы адаптации человека к окружающей среде.**

**План лекции.**

1. Адаптация и адаптивность человека.
2. Здоровье человека как критерий адаптации.
3. Взаимодействие человека с окружающей средой на разных этапах исторического развития.
4. Влияние современной экологической обстановки на здоровье людей.
	* + 1. **Адаптация и адаптивность человека**

Одним из ключевых свойств человека в его отношениях со средой выступает ***адаптивность*** - способность активно приспосабливаться к окружающей среде и ее изменениям. Адаптивность человека базируется на таких его свойствах, как наследственность и изменчивость, а проявляется в адаптивных способностях и адаптивных признаках.

***Адаптация*** – одно из основополагающих качеств живой материи. Процесс приспособления организма к природным, климатогеографическим, социальным условиям происходит непрерывно, начинаясь с момента рождения человека и заканчиваясь его смертью.

Под адаптацией понимают все виды врожденной и приобретенной приспособительной деятельности человека, которая обеспечивается приспособительными реакциями на генном, клеточном, органном, системном уровнях. Огромное значение проблема адаптации имеет как для экологии, так и для медицины.

Адаптация – это лишь начальный этап, на котором преобладают реактивные формы поведения. Человек не останавливается на этом этапе. Он проявляет физическую, интеллектуальную, нравственную, духовную активность, преобразует свою среду в лучшую или худшую сторону. Тем не менее, проблема адаптации человека к окружающей его среде остается достаточно серьезной и еще слабо изученной.

Адаптация – это комплекс приспособительных реакций человека к изменяющимся условиям внешней и внутренней среды. Некоторые механизмы адаптации уже заложены генотипически. Так человек на бессознательном уровне приспосабливается к темноте или к яркому свету, к вкусу пищи, к перепаду температур и так далее. В других случаях необходимо включение сознания, использование своих личностных качеств, чтобы приспособиться, например, к условиям труда, коллективу, нормам и правилам поведения и к многому другому. По сравнению с животными, человек обладает несравненно большими возможностями адаптации.

У человека, как и у животных, адаптация может осуществляться на морфологическом, физиологическом и поведенческом уровне.

В. В. Станчинский отметил две реакции организма в процессе его приспособления к новым условиям существования: феноакклиматизацию и геноакклиматизацию. ***Феноакклиматизация*** – это непосредственная реакция организма на новую среду, выражающаяся в фенотипических, компенсаторных, физиологических изменениях, которые помогают организму сохранить внутреннее равновесие в новых условиях. При переходе к прежним условиям восстанавливается и прежнее состояние фенотипа, компенсаторные изменения исчезают. ***Геноакклиматизация*** – это принципиально иной путь приспособления организма к среде. В этом случае речь идет о более глубоких сдвигах в морфологии и физиологии, а самое главное – о передаче их по наследству, о переходе фенотипических изменений, происходящих в условиях новых биоценозов, в генотип, и закрепление их в качестве новых наследственных характеристик популяций, географических рас и видов. Геноакклиматизация требует значительно больше времени, чем феноакклиматизация. Тут изменения происходят в течение жизни нескольких поколений, и процесс контролируется естественным отбором.

Понятие ***адаптированность*** отражает меру приспособленности человека к конкретным условиям существования, а также наличие (отсутствие) свойств, приобретаемых в результате приспособления к изменениям условий. В качестве показателей адаптированности в экологии человека используют такие характеристики, как социально-трудовой потенциал и здоровье.

Понятие социально-трудовой потенциал предложено В.П. Казначеевым как интегральный показатель организации общества, отражающий качество народонаселения. Автор определил его как «способ организации жизнедеятельности популяции, при котором осуществление различных естественно-природных и социальных мер создает оптимальные условия для полезной общественно-трудовой деятельности индивидов и групп населения».

* + - 1. **Здоровье человека как критерий адаптации**

В качестве критерия адаптации в экологии человека широко используется понятие «здоровье». Немецкий философ Шопенгауэр отмечал, что здоровье является главным условием человеческого счастья. Действительно, для здорового человека все в жизни становится источником радости, а больному никакие внешние блага не могут доставить удовольствие. Но о том, что же такое здоровье, ученые задумались не так давно. Много веков эта проблема была в компетенции медиков, внимание которых было в большей степени направлено на болезнь, здоровье понимали как отсутствие болезни. В то же время еще Авиценна (арабский ученый X-XI веков) и Гиппократ (Греция, до н.э.) выделяли несколько градаций здоровья, а Гален сформулировал понятие «третьего состояния» – переходного между здоровьем и болезнью.

Первую современную попытку сформулировать положение о механизмах здоровья и способах воздействия на него сделали в 60-е годы XX века медики С. М. Павленко и С. Ф. Олейник, которые сформулировали ***концепцию саногенеза***. ***Саногенез*** – это комплекс защитно-приспособительных механизмов, возникающий при действии чрезвычайного раздражителя и развивающийся на протяжении всего процесса от предболезни до выздоровления. Предложенная концепция не была воспринята медициной того времени и оказалась забытой на 20 лет.

Сегодня существует и развивается наука о здоровье человека – ***валеология,*** основоположником которой стал ученый из Владивостока И.И. Брехман. Изучая адаптогены, он пришел к мысли о необходимости изменить стратегию здравоохранения: от лечения болезней перейти к управлению здоровьем человека. Его первая монография: «Введение в валеологию – науку о здоровье» вышла в 1987 году. Брехман считает, что наука о здоровье должна быть интегральной, формируясь на основе медицины, экологии, биологии, психологии и других наук о человеке.

В конце 80-х годов был реанимирован термин **«санология»** – наука об общественном здоровье, фундаментом которого является образ жизни людей. За рубежом аналогом валеологии стало направление «Health education», но отечественные достижения в этой области гораздо значительнее.

Здоровье – сложная категория, представляющая собой результат взаимодействия индивида и окружающей среды. Согласно «Уставу ВОЗ» – это состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней. С одной стороны, здоровье понимают как интегральную характеристику организма, влияющую на процесс и результат взаимодействия со средой, на адаптацию к ней, а с другой – как результат приспособления к условиям существования.

Сегодня существует множество определений здоровья, которые содержат пять критериев: отсутствие болезней; нормальное функционирование организма в системе «человек-среда»; полное физическое, духовное, нравственное, социальное благополучие; способность адаптироваться к постоянно меняющимся условиям существования в окружающей среде; способность к полноценному выполнению основных социальных функций. Для выражения состояния здоровья человека используются понятия «норма», «стресс», «болезнь», «смерть».

***Норма*** – состояние, когда поддержание гомеостаза полностью обеспечивается имеющимися резервами и восстановительными процессами.

***Стресс*** – общая приспособительная реакция организма на любое сильное воздействие, приводящее к нарушению гомеостаза. Стресс сопровождается активизацией обменных процессов, усилением потоотделения, повышением температуры тела и другими процессами. Выделяют множество разновидностей стресса, например, тепловой, световой, хирургический, нервно-психический и др. Отличают положительные и отрицательные формы стресса (дистресс, эвстресс). Эвстресс мобилизует организм, стимулирует развитие приспособительных механизмов. Дистресс ведет к ослаблению организма и к развитию болезней.

***Болезнь*** – особое состояние организма, характеризующееся серьезным нарушением гомеостаза и развитием на этом фоне специфических приспособительных реакций, например, воспаления, направленных на восстановление нормального состояния.

**Смерть** – полное прекращение всех обменных процессов в организме, потеря им системных свойств, вследствие неспособности приспособительных механизмов обеспечить поддержание и восстановление гомеостаза.

Для сохранения и укрепления здоровья необходимо им управлять. Процесс управления состоит из следующих этапов:

- оценка и прогноз состояния объекта,

- формирование и реализация программы управляющих действий,

- анализ эффективности управления.

Оценить здоровье количественно можно с помощью разных показателей: биохимических, иммунологических, антропометрических, физиологических, психологических.

Понятие «мощность здоровья» характеризует его количество на определенном отрезке времени и включает три блока. Это физическое состояние, то есть физическое развитие и физическая подготовка, болезненность (заболеваемость, госпитализация, инвалидизация, трудопотери) и нервно-психический статус (психическое развитие, нервно-психическая устойчивость, самооценка, коммуникабельность).

Общественное здоровье можно оценить с помощью таких показателей, как заболеваемость (распространенность болезней в обществе), смертность (продолжительность жизни), нетрудоспособность (стойкая, временная), частота отклонения от нормальных биологических параметров, способствующих развитию заболеваний (избыточный вес, артериальное давление и т.п.).

Профессиональное здоровье – способность человека сохранять защитные и компенсаторные свойства, которые обеспечивают его работоспособность в условиях профессиональной деятельности. В тех профессиях, которые связаны с высоким физическим и умственным напряжением, мощность профессионального здоровья связана с биологическим возрастом.

* + - 1. **Взаимодействие человека с окружающей средой на разных этапах исторического развития**

Новейшие исследования антропологов позволяют оценить возраст наиболее древнего представителя человеческого рода (Homo habilis – человек умелый) в 2-3 млн. лет. Примерно 200 тыс. лет назад сформировался вид Homo sapiens. Около 10-15 тысяч лет назад человечество расселилось по всему ареалу своего современного обитания. Общая численность населения Земли к началу мезолита (около 10 тысяч лет назад) достигла 3-5 миллионов человек. Средняя плотность населения в этот период составляла 0,05 человек/км2.

Палеолитические, мезолитические и ранние неолитические поселения людей имеют культурные слои, свидетельствующие о недолговременном существовании и о немногочисленности их обитателей, ведущих полуоседлый образ жизни. Величина групп первобытных людей достигала, как правило, 20-25 человек. Каждая такая группа занимала обширную площадь, в пределах которой вела экстенсивное хозяйство. Иногда, по- видимому, в наиболее суровые месяцы года, несколько групп собирались вместе, для того, чтобы пережить тяжелое время.

Воздействие внешних условий и общий характер жизнедеятельности первобытных охотников и собирателей предопределили изменения в состоянии их здоровья. В костных останках первобытных людей антропологи обнаружили характерные болезненные изменения: рахит, кариес зубов, заболевания челюстей, повреждения суставов позвоночника, деформирующие артриты и др. Возникновение большинства костных патологий специалисты связывают с увеличением и видоизменением нагрузок на опорно- двигательный аппарат в результате перехода предков человека к прямохождению.

Средняя продолжительность жизни мезолитического человека, установленная по костным останкам, равнялась примерно 26 годам. Среди болезней первобытного человека и причин его смерти на первом месте были травмы, полученные при охоте и при стычках с представителями других групп людей. Одной из основных причин болезней и смерти человека был голод. Его жертвами становились преимущественно старики и дети. Велики также были показатели женской смертности. Однако адаптационные возможности организма позволили человеку не только выжить на ранних этапах своего существования, пережить резкие изменения в природе Земли (похолодание, оледенение обширных районов, резкие потепления, изменение уровня морей и океанов), но и заселить все природные зоны планеты.

Переход к аграрной культуре (около 8 тысяч лет до нашей эры) называют неолитической революцией, так как человек перешел от присваивающей экономики к экономике производящей. Важными особенностями жизни неолитического человека стали оседлость или полуоседлость, что предполагало тесный контакт с территорией, которую он обрабатывал, увеличение плотности населения, овладение гончарным ремеслом, высокие достижения в технике шлифования камня. В этот же период в хозяйственной деятельности человека начал использоваться плуг.

По оценкам демографов численность населения, которая в начале неолита (6 тыс. лет назад) достигла 26,5 миллионов человек, к четвертому тысячелетию до н.э. составила уже 70-90 миллионов, а во втором тысячелетии до н.э. превысила 130 миллионов. Плотность населения в начале неолита достигала в некоторых районах 500 человек /км². Первобытные земледельцы и скотоводы объединялись в группы от 50 до 300-500 человек. Если ранее размеры человеческих групп и продолжительность жизни людей определялись преимущественно количеством доступных продуктов питания, то с развитием земледелия, главным регулирующим фактором стали болезни.

Земледелие и скотоводство не только изменило весь уклад жизни людей, но и повлияло на их заболеваемость. Важнейшим фактором при этом стало повышение плотности населения. Скопление довольно большого количества людей на ограниченных площадях создавало условия для распространения инфекций. Указывают три важнейших источника их возникновения. Первым, по-видимому, служили болезни животных предков человека (малярия, гельминтозы, брюшной тиф). Вторым источником могло стать приобретение патогенных свойств теми организмами, которые ранее не представляли опасности для человека (холера). Третий источник, наиболее обильный, связан с заражением болезнями животных, с которыми люди вступали в контакт при хозяйственном использовании и в процессе употребления в пищу. Так произошли оспа человека из коровьей оспы, сыпной тиф из крысиного риккетсиоза, возвратный тиф из клещевого спирохетоза грызунов и др.

Жизнь первобытных земледельцев в поселках привела к ухудшению санитарного состояния окружающей среды. Вокруг поселений стали скапливаться отбросы, происходило загрязнение почвы и водоемов, что способствовало распространению возбудителей инфекции. Хранилища зерна и свалки привлекали к себе диких животных - переносчиков многих опасных инфекций. При этом многие возбудители инфекционных заболеваний с помощью кровососущих переносчиков передавались от диких животных домашним.

Разведение сельскохозяйственных животных существенным образом влияло на здоровье неолитического человека. Употребление недостаточно обработанного термически мяса домашних животных нередко приводило к заражению людей биогельминтозами, в частности – трихинеллезом. Тяжелое течение трихинеллеза, нередко ведущее к смерти, породило впоследствии запрет в некоторых религиях (ислам, иудаизм) употребления свиного мяса, с которым связан возбудитель этой болезни. Охота и животноводство способствовали заболеваемости людей, живших в Африке, сонной болезнью, переносчиком которой является паразитирующая на животных муха цэ-цэ.

Рубеж 4-3 тысячелетий до нашей эры ознаменовался крупным событием – возникновением городов, организацией городской среды. Концентрация населения в городах создает серьезные изменения в окружающей среде. Выбрасывание и слив отходов, вырубка леса и кустарников на топливо, интенсификация земледелия и выпаса скота приводили к необратимым изменениям пригородных ландшафтов. В этот период (эпоха аграрной культуры) происходили плавные колебания численности населения, связанные, по-видимому, с изменениями количества доступной пищи. Однако наблюдались и резкие пики смертности: до 300-500 смертей на 1000 человек. Иногда они совпадали с войнами, но чаще возникали из-за вспышек эпидемий и голода.

О характере питания людей в этот период можно судить по данным немецкого историка Кленгель-Брандта. Он пишет, что жители Вавилона употребляли преимущественно растительную пищу: лук, огурцы, тыквы и дыни. Бобы, чечевица, пшено и ячмень использовались для приготовления каши. Основным продуктом был хлеб. В пищу употреблялись также фрукты – финики, гранаты, яблоки, груши и виноград. Мясная пища из-за своей дороговизны редко попадала на стол. Овец, коз и коров забивали лишь по большим праздникам. Мясо вавилонянам заменяла рыба, которую ловили в реке Евфрат и многочисленных городских каналах. Наиболее любимыми продуктами были молоко, сыр, простокваша.

Ученые отмечают, что, вероятно, со II века до нашей эры вплоть до начала X века нашей эры не происходило существенного прироста производства продовольствия, прежде всего, из-за нестабильной политической обстановки (войны, грабежи, мародерство). В то же время растущему городскому населению и армиям требовалось все больше продовольствия. В IX веке население Земли насчитывало примерно 250 млн. человек. Это была эпоха застоя, разобщенности, войн, эпидемий, частых неурожаев. Огромное количество людей погибло в XIII – XIV веках в результате пандемии чумы. Прохоров отмечает, что в условиях аграрной культуры рост населения в каждый конкретный период неизбежно опережает рост продуктивности сельского хозяйства. Поэтому до XV века люди жили на грани голода, и качество питания улучшалось очень медленно. Большая часть населения Земли хронически голодала, велики были показатели смертности от голода. Численность населения Земли росла неравномерно, рост прекращался, когда нехватка продовольствия становилась наиболее ощутимой. Лишь начиная с XV века, за счет совершенствования технологии и техники сельского хозяйства, человечество смогло увеличить производство продуктов питания, и рост численности стабилизировался.

В эпоху средневековья интенсивно развивались города, концентрация населения в них значительно возросла. Так в старинных кварталах Алжира плотность населения достигала 200 человек на 1 км², что выше плотности населения в старых районах современной столицы Индии Дели (150 человек на 1 км²). Средневековые города отличались крайне неблагоприятной для людей экологической обстановкой. Несовершенство системы канализации (или ее отсутствие), недостаток чистой воды, высокая плотность населения способствовали массовым эпидемиям холеры, чумы, брюшного тифа и т.д.

Наступление индустриальной эпохи началось со второй половины XVIII века. Характерной чертой этого времени был рост городов, их укрупнение, рост концентрации городского населения. Многие города формировались вокруг промышленных предприятий, превращаясь в промышленные центры. На всем протяжении XIX века продолжалось развитие городской инфраструктуры, совершенствовались системы удаления отходов, обеспечения городов сельскохозяйственной продукцией и сбыта промышленных товаров в аграрный сектор. Развивается транспорт, идет активное строительство. Строительный материал извлекается из карьеров, каменоломен, в окрестностях городов вырубаются леса. Все это разрушает естественные ландшафты, которые сменяются антропогенными.

Прогресс в сельском хозяйстве определил особенности питания людей в этот период. Рост производительности труда сделал сельхозпродукцию более доступной. Основу рациона по-прежнему составляли хлеб, овощи, фрукты, ягоды, рыба. Широкое распространение получил картофель, завезенный в Европу из Америки. В странах Дальнего Востока и Юго-Восточной Азии особое место в рационе занимала традиционная культура – рис. Мясо птицы и скота оставалось достаточно дорогим.

В состоянии здоровья человека индустриальной эпохи произошли определенные изменения. Для этого периода характерно распространение производственного травматизма, обусловленного неудовлетворительными условиями труда на промышленных предприятиях, а также недостаточным уровнем подготовленности работников к использованию в своей деятельности сложных технических устройств.

Значительную проблему стали представлять вирусные инфекции (например, грипп), их эпидемии и пандемии приводили к гибели большого количества людей. Ключевым фактором при этом была сверхвысокая концентрация населения в городах. В то время еще не были известны эффективные средства лечения болезней, вызванных вирусными инфекциями. Широкое распространение в XVII-XIX веках получил завезенный из Америки в Европу сифилис. При отсутствии эффективного лечения это заболевание приводило к стойкой утрате трудоспособности и нередко заканчивалось смертью. К числу других опасных заболеваний, распространенных в этот период, следует отнести холеру, брюшной тиф, туберкулез и т.д.

В то же время, именно в XIX веке (вторая половина) удалось добиться успехов в борьбе с болезнями: Л. Пастер изучил возбудителя бешенства и разработал первую прививку, Э. Беринг совместно с Китасато получил противостолбнячную сыворотку, тогда же была изготовлена и первая противочумная вакцина, распространялось прививание против оспы при помощи вакцины Дженнера, полученной еще в середине XVIII века.

Сегодня основой заболеваемости населения развитых стран являются хронические неинфекционные заболевания. Для их профилактики используется концепция «факторов риска». Инструментом ее реализации выступает скрининг (просеивание) – выявление групп риска среди здорового населения и проведение профилактических мероприятий.

ВОЗ по данным 80-х годов XX века установила значение факторов риска для здоровья человека. Первое место занимает образ жизни (курение, алкоголь, наркотики, неправильное питание, вредные условия труда, стрессы, низкий образовательный и культурный уровень) на 50% определяют продолжительность жизни человека. Генетика и биология человека, предрасположенность к развитию заболеваний – 20%; внешняя среда – природно-климатические условия, загрязнения воздуха, воды, почвы, резкая смена погоды, повышенное космическое и другие излучения – 20%; здравоохранение (низкое качество медицинской помощи, неэффективные оздоровительные мероприятия) – 10%.

Однако к настоящему времени ситуация изменилась. Из-за существенного ухудшения экологической ситуации в ряде регионов России к 2005 году роль экологических факторов возросла до 40%, влияние генетического фактора из-за негативного изменения генофонда людей возросло до 30%, при этом до 25% снизилось значение образа жизни и до 5% - роль медицины.

* + - 1. **Влияние современной экологической обстановки на**

**здоровье людей**

В Российской Федерации сложилась сложная, а в некоторых районах острая экологическая обстановка. В неблагоприятных экологических условиях проживают 109 млн. человек, или 73% всех россиян. Поэтому в литературе широко обсуждается вопрос о влиянии загрязнения окружающей среды на состояние здоровья населения. Наиболее чувствительным индикатором степени экологического неблагополучия является детский организм.

Действие загрязнителей на организм человека зависит от концентрации веществ, продолжительности и характера действия каждого из них. Некоторые химические примеси накапливаются в организме, что снижает сопротивляемость к заболеваниям. Ряд химических веществ оказывает непосредственное вредное влияние на органы дыхания, паренхиматозные органы (печень, селезенка, легкие, поджелудочная железа, почки), нервную, эндокринную и лимфатическую системы. Установлено мутагенное, канцерогенное, токсическое действие ряда загрязнителей.

Основные загрязнители атмосферы в городах России:

а) твердые частицы (сажа, пыль) до 2,5-10 мкм и более;

б) оксиды азота (II) и (IV);

в) СО2 и оксид углерода (II);

г) полициклические ароматические углеводороды - бензапирены и др.;

д) сернистый газ, серная кислота, сероуглерод;

е) тяжелые металлы (свинец, кадмий, ванадий, ртуть, мышьяк);

ж) углеводороды (формальдегид, фенол, толуол, ксилол, бензол);

з) диоксины и галогенированные углеводороды;

и) токсичные радикалы кислорода, азота, серы и озон.

***Фенолы*** – производные ароматических углеводородов; наркотический яд, который действует на центральную нервную систему и обладает местным раздражающим и прижигающим действием. Хроническое действие фенола в концентрации 1 мг/м³ характеризуется раздражением дыхания, общей и мышечной слабостью.

***Оксиды азота и серы,*** которые образуются при сжигании топлива, раздражают слизистые дыхательных путей. При вдыхании двуокиси азота в организме человека она соединяется с водой, образуя азотную и азотистую кислоты. В дыхательных путях эти кислоты соединяются со щелочами тканей с образованием нитратов и нитритов, которые и раздражают слизистые оболочки. Азотистые соединения обладают сосудорасширяющим действием и способностью образовывать метгемоглобин, могут увеличивать восприимчивость организма к вирусным заболеваниям. В тяжелых случаях отравления может возникнуть отек легкого. Особенно опасны оксиды азота, если они содержатся в загрязненном воздухе совместно с диоксидом серы, в этих случаях даже при малых концентрациях загрязняющих веществ возникает эффект синергизма, то есть токсичность газовой смеси усиливается.

Металлы – это яды с индивидуальным токсическим действием, которое чаще всего проявляется при небольших концентрациях. ***Свинец*** накапливается в костях и паренхиматозных органах, отрицательно действует на кровь и нервную систему, вызывает снижение умственных способностей у детей***. Марганец*** вызывает органическое поражение центральной нервной системы, нарушение обменных процессов в организме, повышает содержание сахара в крови. ***Железо,*** поступая в организм в избыточном количестве, приводит к отравлению с астеновегетативным синдромом и вегето-сосудистой дистонией. Происходит нарушение функции печени, снижение желудочной секреции, изменение слизистой дыхательных путей. Специфической особенностью ***кадмия*** является угнетение факторов противоопухолевого иммунитета.

***Оксид углерода*** оказывает негативное влияние на центральную нервную систему, ведет к нарушению обменных процессов, снижает иммунитет и воздействует на другие жизненно важные функции организма. При остром отравлении появляются общая слабость, головокружение, тошнота, сонливость, потеря сознания, возможен летальный исход.

***Озон*** раздражает слизистую оболочку органов дыхания, вызывает кашель, нарушает работу легких, снижает сопротивляемость к простудным заболеваниям, может обострять хронические заболевания сердца, а также вызывать астму и бронхит.

Пыль, содержащая ***диоксид кремния (SiO2),*** вызывает тяжелое заболевание легких — силикоз.

Весьма неблагоприятные последствия, которые могут сказываться долгое время, связаны с такими незначительными по объему выбросами, как ***бенз(а)пирен, фосфор, мышьяк, кобальт*** и др. Они угнетают кроветворную систему, вызывают онкологические заболевания, снижают сопротивление организма инфекциям и т.д.

Среди взвешенных твердых частиц наиболее опасны частицы размером менее 5 мкм, которые способны проникать в лимфатические узлы, задерживаться в альвеолах легких, засорять слизистые оболочки.

Общепринятыми гигиеническими нормативами, регламентирующими безопасное для человека загрязнение биосферы, являются предельно допустимые концентрации (ПДК) химических агентов. Однако безопасного загрязнения окружающей среды не бывает. Гигиенические нормативы ПДК разработаны на основе изучения реакции взрослых людей или экспериментальных животных. Они не предусматривают существование возрастных вариаций чувствительности. Не установлено дозовой зависимости действия загрязнителей на здоровье детей. С нравственных позиций дети должны жить в условиях, когда нет ни предельных, ни допустимых концентраций химических веществ, синтезируемых человеком.

ПДК ксенобиотиков в атмосфере связаны с классом их опасности: минимальны для 1-го класса (менее 0,1 мг/м³) и высоки для 4-го класса (около 10 мг/м³). В воздухе городов концентрации некоторых соединений могут превышать ПДК в 5-10 и даже в 25 раз, что представляет серьезную опасность для населения. Однако расчеты, основанные на данных гигиенистов, свидетельствуют, что зона острого отравления даже веществами 1-го класса опасности лежит в области нескольких сотен ПДК, а хронических отравлений - в диапазоне 80-100 ПДК.

Детский организм является наиболее чувствительным индикатором степени экологического неблагополучия. Организм ребёнка не обладает надёжными системами дезинтоксикации и защитными приспособительными механизмами; он относительно свободен от последствий хронических заболеваний, травм, вредных привычек, прямого влияния производственных вредностей и возрастных изменений; детский организм непосредственно реагирует на воздействия загрязнений. Это позволяет выделить из комплекса действующих факторов патогенетическую составляющую, связанную с ростом содержания в объектах окружающей среды токсических веществ. Исходя из представлений о специфике взаимосвязей детского организма с вредными факторами окружающей среды, ряд авторов предлагает в рамках экологии человека выделять и рассматривать особую область - "детскую экологию".

Рост экопатологии среди детей отчетливо регистрируется в крупных промышленно загрязнённых регионах и городах. У детей, живущих в таких условиях, часто отмечаются патологические изменения различных органов, нарушения нервной, эндокринной и иммунной систем; замедление физического и психического развития; увеличение онкозаболеваемости и смертности. Почти 53% нозологических форм детских заболеваний обнаруживает достоверную связь с содержанием загрязнителей в окружающей среде.

В районах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха число здоровых детей снижается в 2,9 раза, число детей с функциональными отклонениями возрастает в 2,4 раза, с хронической патологией - в 2 раза, со снижением гармоничности и уровня физического развития - соответственно в 2,1 и 2,6 раза. Распространённость аллергических заболеваний в наиболее загрязнённых районах может превышать таковую в относительно "чистых" почти в 3 раза. Характерно, что чем ближе к промышленному предприятию проживают дети, тем чаще у них выявляются аллергические проявления различного характера. В частности, на расстоянии 100 метров от завода они могут регистрироваться в 3 раза чаще, чем на расстоянии 500 метров. У 2/3 обследованных детей с наличием аллергических заболеваний наблюдается увеличение содержания тяжёлых металлов в волосах, в том числе хрома, марганца и железа. Интоксикация загрязняющими веществами приводит к нарушениям иммунного статуса детского организма, в результате снижается устойчивость к инфекциям, отмечается склонность к развитию заболеваний органов дыхания, которые часто переходят в хроническую форму.

В последнее время регистрируется связь между ростом числа случаев туберкулёза у детей и загрязнением атмосферного воздуха в городах. Выявлена связь между ростом показателей заболеваемости детей болезнями системы органов дыхания и увеличением содержания в воздухе пылевых частей размером < 10 мкм, SO2 и сажи, NO2, CO и SO2, а также повышением уровней общей загрязнённости атмосферного воздуха.

Обнаруживается связь между уровнями загрязнения атмосферного воздуха и возрастанием числа часто и длительно болеющих детей. В Москве в наиболее загрязнённых жилых районах 39-44% детей относятся к группе часто и длительно болеющих. Показан отчетливый рост числа воспалительных заболеваний уха, горла и носа у детей, проживающих на территориях, загрязнённых промышленными выбросами, по сравнению с более чистыми районами (риниты, гаймориты и тонзиллиты - в 2-7 раз, синуситы - в 1,5 раза, хронические отиты - почти в 1,5 раза).

В загрязненных районах возрастает количество заболеваний системы мочевыделения. Значительный рост числа нефропатий у детей зарегистрирован в районах, загрязняемых выбросами предприятий электронной промышленности, содержащими кадмий, хром и мышьяк, а также при увеличении в объектах окружающей среды концентрации SO2, NO2, аммиака, нитритов, нитратов и фосфатов. Выявляется корреляция между повышенным содержанием в волосах детей ряда токсичных микроэлементов (хрома, мышьяка, магния, никеля) и ростом у них числа патологии системы мочевыделения. Показано, что в случае превышения ПДК загрязнителей атмосферы выбросами цементного завода в 9 раз число случаев почечной патологии у детей возрастало в 7-8 раз по сравнению с более чистыми территориями.

В промышленно загрязненных районах возрастает распространенность патологии органов пищеварения у детей, возрастает число случаев гастритов, язвенной болезни, которые часто становятся хроническими. В неблагоприятных экологических условиях возрастает частота функциональных нарушений сердечно-сосудистой системы. В загрязнённых районах частота вегето-сосудистой дистонии возрастает в 10-12 раз. У детей, проживающих на территориях, загрязнённых тяжёлыми металлами, пестицидами и фтористыми соединениями, растет частота заболеваний и функциональных нарушений сердечно-сосудистой системы.

Одним из последствий вредного воздействия химических загрязнений является учащение кожной патологии. Это объясняется важной барьерно-пограничной функцией кожи, а также ее реакцией на повышенное загрязнение внутренней среды организма. Различные изменения кожи (дерматиты, крапивница и др.) являются характерным проявлением действия на организм пестицидов, диоксинов и полихлорированных бифенилов, а также тяжелых металлов. В разных регионах России получены убедительные данные: в загрязненных районах число аллергодерматозов возрастает 1,5-3,0 раз, причём это наблюдается даже в жилых районах, расположенных на расстоянии около 5 километров от основного источника загрязнения.

Загрязнение окружающей среды оказывает серьезное влияние на состояние нервной системы детей. Изучение функционального состояния центральной нервной системы у детей 5-7 лет, проживающих в городе с развитой химической промышленностью, показало у них снижение памяти, концентрации внимания и ухудшение процесса установления логических связей, нервную истощаемость. Маленькие дети более чувствительны к нейротоксическому действию малых доз свинца и ртути, что проявляется в нарушениях у них поведенческих реакций, учащении проявлений астеновегетативных состояний и снижении коэффициента интеллектуального развития. Поэтому нарушение нервно-психического развития детей раннего возраста предлагается рассматривать в качестве критерия экологической обстановки.

Особую тревогу вызывают генетические последствия загрязнений, которые могут оказать решающее влияние на судьбу всего человечества. Возможности адаптационного механизма человеческой популяции в целом почти неограниченны, однако, если скорость изменения параметров окружающей природной среды превышает скорость максимально возможной адаптации, система становится уязвимой. Сегодня человек не может приспособиться к лавинообразной трансформации внешней среды. Генетики указывают на два обстоятельства, обусловленных спецификой наследственности человека:

1) патологические сдвиги в иммунной системе могут передаваться по наследству и имеют тенденцию накапливаться;

2) наиболее уязвимы мужские особи.

Признается, что если поражение генетического аппарата достигнет 10%, неизбежно начнется вырождение нации. По экспертным оценкам в ряде экологически неблагополучных зон России этот предел уже превышен в 2-4 раза. В среднем по России 10% детей рождается с различными отклонениями от нормального развития. Такую ситуацию связывают с генетическими последствиями загрязнений окружающей среды. Мутагенные вещества, проникая в клетки, поражают генетическую программу. Мутации в половых клетках приводят к гибели эмбрионов или к рождению детей с наследственными дефектами, мутации в соматических клетках организма вызывают иммунные или онкологические заболевания, снижают продолжительность жизни. Ю.М. Горский считает, что нет принципиальной разницы между подавлением иммунной системы вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ – СПИД) или экологическим прессингом, что позволило ему сформулировать понятие экологического синдрома приобретенного иммунодефицита (ЭСПИД).

Технический прогресс, связанный с деградацией природной среды, вызывает снижение иммунного статуса человеческой популяции, что приводит к уменьшению численности людей, интеллектуальному снижению и замедлению темпов прогресса. Это один из механизмов саморегуляции биосферы.

***Контрольные вопросы и задания***

1. *Что такое адаптивность? На каких свойствах базируется адаптивность человека? 2. Раскройте суть понятий «феноакклиматизация», «геноакклиматизация», «адаптированность». 3. Дайте краткую характеристику взаимодействия человека с окружающей средой на разных этапах исторического развития. 4. Охарактеризуйте как современная экологическая обстановка влияет на здоровье людей.*

***Литература***

1. *Несмелова Н.Н. Экология человека: учебное пособие / Н.Н. Несмелова. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. – 124 с.*