

## Лекции по валеологии и экологии человека. 2011 г.

Автор – доктор биологических наук Н.А.Соколова

### СЛАЙД 1, 2

#### Лекция 1.



### ЗДОРОВЬЕ И ЕГО ИЗМЕРЕНИЕ

#### Вступление

При попытке определить, что такое здоровье, возникают немалые методологические трудности. Здоровье – одно из основополагающих понятий медицины и экологии человека, синтетический индикатор качества жизни. В ряде определений, преимущественно медицинского характера, **здоровье традиционно рассматривалось как отсутствие заболеваний и внешних дефектов**, т. е. состояние, характеризующееся оптимальным приспособлением человека к окружающей среде.

Согласно современному определению, принятому ВОЗ, **здоровье – это состояние полного физического, психического и социального благополучия**, а не только отсутствие заболеваний или физических дефектов. Нетрудно видеть, что в данном определении здоровье выступает как идеализированная категория, стремление к достижению его максимального уровня становится важной человеческой ценностью. Иначе говоря, болезни – это, безусловно, отсутствие здоровья, но **здоровье – это нечто большее, чем простое отсутствие болезней.**

**Здоровье – сложная, многоплановая категория.** В литературе употребляются, в зависимости от подхода, такие понятия: **здоровье вида, здоровье популяции, здоровье населения, здоровье народа, здоровье человека, здоровье индивидуума, здоровье личности, здоровье семьи.** В каждом случае понятие здоровья наполняется новым содержанием. Так, здоровье населения не может рассматриваться как сумма здоровья отдельных людей, составляющих население.

- **СЛАЙД 3. Определение понятия «здоровье»**

### **Основные уровни, модели и критерии здоровья**

Понятие здоровья можно рассматривать в **трех уровнях:**

**1) Общественный уровень** — характеризует состояние здоровья большого контингента населения, например города, страны или всего народонаселения Земли.

**2) Групповой уровень** — обусловлен спецификой жизнедеятельности людей, составляющих семью или коллектив, т. е. людей, объединенных профессиональной принадлежностью или условиями совместного проживания.

**3) Индивидуальный уровень** — на этом уровне человек рассматривается как индивидуум, этот уровень определяется генетическими особенностями данного человека, образом жизни и т. п.

Каждый из рассмотренных уровней здоровья тесно связан с двумя остальными.

- **СЛАЙД 4. Уровни здоровья**

По современным представлениям здоровье на **50 %** зависит от образа жизни, на **20—25 %** — от наследственности, на **20-25 %** — от действия факторов окружающей среды (включая профессиональную среду) и лишь на **5-10 %** от уровня развития здравоохранения.

- **СЛАЙД 5. Факторы зависимости здоровья**

Эти цифры очень приблизительны и недостаточно обоснованы, они базируются на экспертных оценках. На наш взгляд, роль наследственности

следовало бы увеличить за счет роли образа жизни, поскольку известно, что при благоприятной генетической базе порой даже очень нездоровый образ жизни долго не приводит к серьезным заболеваниям. На бытовом уровне человеку свойственно придавать преувеличенное значение медицине и лекарствам, возлагая ответственность за свое здоровье на медицину, и недооценивать значение своих вредных привычек и образа жизни. В то же время следует иметь в виду, что человек сам отвечает за свое здоровье, медицина лишь иногда способна исправить ошибки человека в отношении к своему здоровью

В последние десятилетия, особенно на постсоветском пространстве, в послеперестроечный период общее настроение людей таково, что им свойственно преувеличивать значение экологического неблагополучия как причины болезней. Причиной этого является изменение отношения к экологической информации, значительно большая открытость и прозрачность в данной сфере. Огромную роль сыграла в этом вопросе чернобыльская катастрофа, повлиявшая на сознание миллионов людей. Все это демонстрирует роль психологического фактора в формировании отношения к данной проблеме; разумное, взвешенное отношение к возможным причинам своих болезней у людей встречается далеко не всегда.

Возвращаясь к определению ВОЗ, следует еще раз обратить внимание, что в *преамбуле устава ВОЗ здоровье определяется как состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только как*

*отсутствие заболеваний или патологических состояний.* Это определение, как уже говорилось, имеет несколько идеализированный характер и описывает состояние, которого следует стремиться достигнуть. Оно не предоставляет ни критериев, ни методов оценки здоровья.

В то же время можно выделить ряд признаков, характеризующих состояние здоровья. Можно сказать, что если человек здоров, то выполняются следующие условия:

- 1. Основные функции организма на различных уровнях организации (целостный организм, органный, тканевой, клеточный, субклеточный) характеризуются динамическим равновесием в пределах статистических норм, выявленных в результате соответствующих медико-биологических исследований.**
  
- 2. Способность к адаптации к данным условиям внешней среды: поддерживается динамическое равновесие организма и его функций в конкретных условиях внешней среды.**
  
- 3. Человек полностью социально адаптирован, способен к выполнению своих социальных функций и развитию.**
  
- 4. Организм способен приспосабливаться к постоянно изменяющимся условиям внешней среды, способен поддерживать гомеостаз и обеспечивать разностороннюю деятельность.**

**5. Признаки болезни или болезненного состояния отсутствуют.**

**6. Имеет место физическое и психологическое благополучие человека.**

- **СЛАЙД 6. Признаки здоровья**

Помимо этих важных данных, необходимо сказать о так называемых различных **концептуальных моделях здоровья** (Хижняк М. И., Нагорная А. М., 1995). В каждой концептуальной модели понятие здоровья наполняется новым содержанием. Рассмотрим и прокомментируем эти модели.

**1. Медицинская, или функциональная модель здоровья.** Эта модель находится на вооружении у практической медицины. Здоровьем в данном случае считается отсутствие болезни, выявляемой объективными методами. Врач в результате медицинского осмотра и инструментального обследования либо ставит диагноз (указывает название болезни), либо делает заключение, что пациент «практически здоров» (т. е. не наблюдается явных признаков какой-либо болезни). Инициатором для взаимодействия врача и пациента, как правило, является сам пациент, предъявляющий те или иные жалобы. Очень часто, несмотря на наличие большого количества жалоб, врач не находит болезненных изменений в организме. В таком случае пациент часто обращается к другому врачу. Хорошо известно, что несмотря на

убежденность врачей в отсутствии заболевания и разъяснение этого пациентам, некоторые пациенты не чувствуют себя лучше

Наоборот, многие люди, явно страдающие хроническими заболеваниями, часто не обращаются к врачу, пока симптомы не слишком их беспокоят. Иными словами, не следует забывать, что здоровье – это еще и то, что человек чувствует (насколько здоровым он сам себя ощущает). Отсюда становятся понятными ограничения функциональной модели здоровья.

**2. Биологическая модель здоровья** — основана на представлении о том, что здоровым считается человеческий индивид, у которого не выявлено отклонений от определенного биологического показателя (нормы). Нужно отметить, что большинство биологических и иных наук практически стоят на службе у медицины, и их достижения быстро внедряются для лучшего понимания сути заболеваний и разработки способов их раннего выявления и эффективного лечения. Сегодня существует огромное количество инвазивных и неинвазивных методов исследований, позволяющих довольно точно определить степень повреждения различных органов и систем, характер нарушений обмена веществ, накопления в организме токсических компонентов и т. д. Современная молекулярная генетика позволяет с абсолютной точностью указать наличие в организме дефектных генов или каких-то вариантов генов и генных констелляций (сочетаний), имеющих отношение к определенным видам заболеваний. В самом грубом варианте у больного берут какие-то анализы и сопоставляют их результаты с

нормативными показателями, в самом тонком и изощренном – результаты детального изучения органов и систем больного (в том числе на молекулярном уровне) сопоставляются со всей имеющейся мировой информацией о том или ином заболевании,

его признаками и характеристиками, причем часто с привлечением консультаций лучших специалистов, например по Интернету, в он-лайн-режиме. К недостаткам такой модели относятся сложность в установлении норм биологического здоровья (порой неясно, где кончается норма и начинается патология) и недостаток наших знаний о многих заболеваниях, несмотря на весь прогресс медицины. Нетрудно видеть также, что эта модель – самая затратная и дорогостоящая при ее практической реализации.

**3. Биосоциальная модель** — рассматривает комплекс биологических и социальных признаков здоровья в их единстве, причем социальным признакам придается первостепенное значение. При этом имеется в виду, что человека нельзя рассматривать только как биологический объект. Человек – существо социальное, характеризующееся интеграцией в обществе, связями с другими людьми, социальными функциями и т. д. С этих позиций особенно важным становится психическое здоровье человека, его психологическая устойчивость, поведение человека как элемент его социальной интеграции. В настоящее время имеется ряд международно-признанных инструментов (опросников, шкал, тестов), позволяющих оценить социальный и психологический аспект здоровья человека.

**4. Ценностная модель здоровья** — предусматривает оценку значимости здоровья для человека и общества. Преобладание тех или иных ценностей влияет на процесс принятия решений в обществе и семье.

Например, если семья рассматривает здоровье как ведущую ценность, то в этой семье, очевидно, много внимания будет уделяться здоровому образу жизни, здоровому питанию, будут систематически тратиться определенные средства на оздоровление. В обществе же, в котором преобладают другие ценности, люди, как правило, предпочитают не задумываться о состоянии здоровья до тех пор, пока не потребуются срочное медицинское вмешательство. Здесь мы вновь сталкиваемся с психологическим аспектом восприятия ценностей высокого порядка.

**5. Интегральная модель здоровья** – по идее она должна включать всю сумму факторов: медицинских, биологических, социальных, личностных и т. д. По сути, это больше философская, чем практическая модель. Тем не менее, возможно, будут разработаны критерии, которые позволят объединить очень большое число параметров, отражающих все возможные измерения здоровья, и интегрировать их в единую модель, имеющую в том числе и некую числовую оценку.

- **СЛАЙД 7. Концептуальные модели здоровья**

На этом мы вплотную подходим к проблеме **измерения (оценки уровня) здоровья**. Несмотря на всю сложность и неоднозначность самого

понятия здоровья, на самом деле существует множество подходов и приемов, позволяющих его измерить и выразить количественно. Последнее имеет большое значение для наблюдения за динамикой здоровья, оценки его связи с изменениями качества окружающей среды, что интересует нас в первую очередь.

- **СЛАЙД 8. Методы измерения здоровья**

**Демографическая статистика как индикатор здоровья населения**

Начнем с наиболее глобальных уровней – здоровья популяции, здоровья населения, здоровья народа. Когда речь идет о больших контингентах людей, приемлемыми признаками состояния здоровья являются **демографические показатели: рождаемость, смертность, их соотношение, половозрастная структура населения, продолжительность жизни, причины смерти.**

- **СЛАЙД 9. Демографическая статистика как индикатор здоровья населения (показатели).**

Разумеется, демографические показатели зависят также от множества других факторов (социальных, экономических, религиозных, национально-этнических). Тем не менее, эти показатели, характеризующие в наиболее общем виде процесс развития и движения населения, имеют исключительную ценность для суждения о здоровье населения. Они дают

возможность оценки глобальных тенденций и сопоставительного анализа здоровья населения различных стран и групп стран. Анализ этих данных дает возможность прогнозировать ситуацию и принимать стратегические решения.

Рассмотрим некоторые интересные факты, приведенные ВОЗ в 1998 г. и характеризующие глобальный уровень здоровья и тенденции его развития до 2025 г. **В 1955 г. население земного шара составляло 2,5 млрд чел., в 1998 г. – 5,8 млрд чел., в 2010 г – 6,8 млрд, к 2025 г. ожидается рост народонаселения до 8 млрд чел. , а к 2050 – 9.3 млрд чел.**

**Естественный прирост населения (разница показателей рождаемости и смертности на 1000 чел.) в 2010 году составил 36.61 в Нигере (1-е место) и -7.39 в Гаити (224-е место). Украина в этом рейтинге занимает 223-е место (-6.08), а Россия – 222-е место (-4.93).**

**К 2025 г. ожидается, что 59 % людей будет жить в городах и 41 % — в сельской местности,** что свидетельствует о дальнейшей глобальной тенденции к урбанизации.

- **СЛАЙД 10. Демографические показатели (численность)**

При анализе **возрастного состава населения** принято выделять три основные возрастные группы:

- дети (0-14 лет);

- взрослые (15-64 года);
- пожилые (65 лет и старше).

В структуре населения мира доля детей составляет в среднем 34%, взрослых - 58 %, пожилых - 8 %.

Ожидается дальнейшее постарение населения, что связано с увеличением продолжительности жизни и повышением уровня медицинского обеспечения пожилых людей

**Так, процент молодых людей в возрасте до 20 лет снизится с 40 % в настоящее время до 32 % от общей популяции в 2025 г., а часть пожилых людей, нуждающихся в социальной поддержке со стороны работоспособного населения, вырастет с 12,3 % до 17,2 % в 2025 г.** Таким образом, увеличится экономическая нагрузка на трудоспособную часть населения. Продолжительность жизни, согласно прогнозу, достигнет в среднем 73 лет.

- **СЛАЙД 11. Возрастной состав населения Земного шара**

**Половой состав населения мира** характеризуется преобладанием мужчин. Численность мужчин на 20-30 млн превышает численность женщин. В среднем на 100 девочек рождается 104-107 мальчиков. Однако различия по странам мира достаточно существенны.

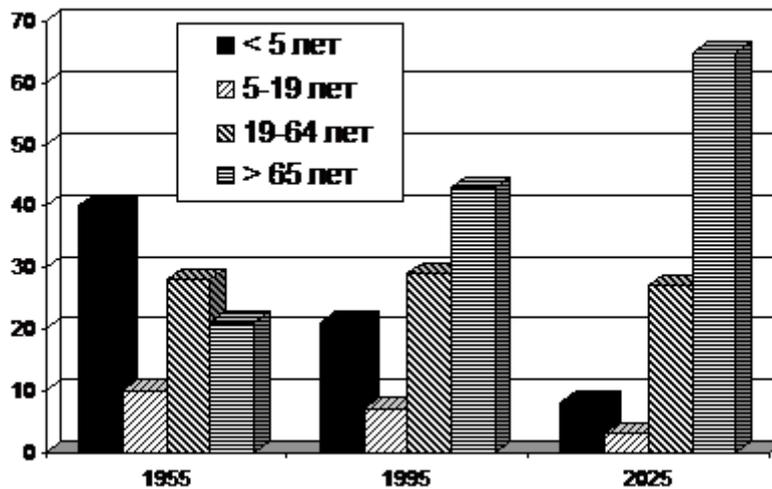
Преобладание мужчин характерно для большинства стран Азии. Особенно велик перевес мужчин в Южной и Юго-Восточной Азии (Китай, Индия, Пакистан), а также в арабо-мусульманских странах Юго-Западной Азии и Северной Африки.

Примерно равное соотношение мужчин и женщин характерно для большинства стран Африки и Латинской Америки.

Преобладание женщин имеет место примерно в половине всех стран мира. Наиболее ярко оно проявляется в Европе, что связано с большей продолжительностью жизни женщин в этих странах, а также большими потерями мужского населения в периоды мировых войн.

Различно соотношение мужчин и женщин в разных возрастных группах. Так, наибольший перевес мужского населения во всех регионах мира наблюдается в возрастной группе до 14 лет. Среди пожилых людей во всем мире преобладают женщины.

- **СЛАЙД 12. Половой состав населения мира**



**Рис.2. Возрастная структура смертности населения земного шара**

Особый интерес представляет смерть людей в глобальной перспективе, в том числе причины смерти. В мире в 1999 г. умерло 52 млн чел. Важно видеть, в каком возрасте умирают люди (рис.2).

- **СЛАЙД 13. Возрастная структура смертности населения земного шара (диаграмма)**

Как видно из приведенных данных, за последние 70 лет неуклонно снижается смертность детей в возрасте до 5 лет и подростков в возрасте до 19 лет и увеличивается смертность в группе пожилых людей старше 65 лет. В то же время смертность работоспособного населения (в возрасте от 19 до 64 лет) практически мало изменяется.

Большое значение имеет анализ причин смерти. Регистрация причин смерти на практике осуществляется больницами (патологоанатомическим бюро) или судебно-медицинскими бюро. При этом заполняется карта международного образца, позволяющая сводить воедино все данные по отдельным странам и предоставлять их в распоряжение ВОЗ. При анализе обращают внимание на смертность от инфекционных заболеваний, смертность от основных неинфекционных заболеваний, от злокачественных заболеваний, от травм и других причин. Основное внимание уделяется первым 6-10 причинам смерти и местам, занимаемым ими в структуре причин смерти различных возрастных групп населения.

**По данным ВОЗ в 1997 г. в мире умерло в общей сложности 52,2 млн чел. Из них 17,3 млн (33,1 %) умерли от инфекционных и паразитарных заболеваний; 15,3 млн (29,3 %) – от заболеваний системы кровообращения; 6,2 млн (11,9 %) – от злокачественных заболеваний; 2,9 млн (5,6 %) – от заболеваний дыхательной системы и 3,6 млн (6,9 %) – от патологических состояний перинатального периода, т. е. непосредственно после рождения. Помимо естественных причин смерти, ежегодно около 1 млн чел. уходят из жизни добровольно (кончают жизнь самоубийством), еще большее число людей гибнет в результате травм и несчастных случаев, включая вооруженные конфликты, число которых, к сожалению, растет, хотя они и приобрели более локальный характер.**

- **СЛАЙД 14. Анализ причин смертности**

Обращает на себя внимание высокий уровень смертности от инфекционных заболеваний, т. е. в начале 21-го века, несмотря на весь прогресс медицины, инфекции все еще на первом месте среди причин смерти. Если рассмотреть, какие же именно **инфекции** носят смертельный характер, получается следующая картина. **На первом месте (3,7 млн умерших) – инфекции нижних дыхательных путей, затем следует туберкулез (2,9 млн), различные виды кишечных инфекций (2,5 млн), СПИД (2,3 млн) и малярия (1,7 млн умерших).**

- **СЛАЙД 15. Смертность от инфекционных заболеваний**

Среди основных **неинфекционных заболеваний в глобальном масштабе на первом месте как причина смерти стоят сердечно-сосудистые заболевания (инфаркт миокарда — 7,2 млн чел.), далее следуют цереброваскулярные заболевания (4,6 млн) и другие болезни сердца (3 млн). Среди злокачественных заболеваний на первом месте рак легких (1,1 млн), далее следуют рак желудка (0,77 млн), рак печени (0,5 млн) и рак груди (0,39 млн)**

- **СЛАЙД 16. Смертность от неинфекционных заболеваний**

Такие данные не только свидетельствуют о глобальных тенденциях здоровья человечества, но и имеют большое значение для рекомендаций по оздоровлению окружающей среды, условий жизни людей, по принятию стратегических решений относительно направления усилий и экономическому обоснованию научных исследований в тех или иных областях медицины. Огромное значение имеют скоординированные усилия международного сообщества, направленные на повышение уровня экономического развития стран Африки и некоторых стран Юго-Восточной Азии, население которых растет наиболее быстрыми темпами и которые являются традиционными эндемичными очагами опасных инфекционных заболеваний. Улучшение доступа населения этих стран к современным медицинским технологиям и ресурсам квалифицированной медицинской помощи (что напрямую зависит от их экономического развития) может изменить структуру смертности населения земного шара.

В последнее время наметились новые тенденции в глобальной структуре смертности населения. Согласно докладу ВОЗ, хронические заболевания уносят 35 млн жизней из общего числа в 58 млн человек, умирающих во всем мире за год. Большинство смертей (80 %) в результате таких заболеваний, как болезни сердца, диабет и рак, произойдет в странах со слабым или средним уровнем развития экономики. Это противоречит широко распространенному мнению о том, что такие заболевания наблюдаются главным образом в высокоразвитых странах.

Необходимо отметить, что в аналитических обзорах, касающихся здоровья населения, отдельное внимание всегда уделяется здоровью новорожденных и детей – детской и младенческой смертности, причинам смерти детей различных возрастных групп, а также причинам смерти среди других возрастных групп населения (подростки, трудоспособное население, пожилые люди). Смертность новорожденных и детей является важным показателем уровня жизни, развития здравоохранения, она существенно зависит от социально-экономической ситуации в регионах, наличия военных конфликтов, распространенности насилия и агрессии.

В РФ по последним данным ВОЗ умирает 11 младенцев в возрасте до года на 1000 детей. В Германии -4; во Франции – 3, в США -6, в Швеции -5. Около 805 смертей – в перинатальный период. В РФ этот период считается от 28-й недели, когда масса плода достигает 900 г, и заканчивается через 168 часов после рождения. По классификации ВОЗ – период начинается с 22-й недели, когда масса плода достигает 500 г.

Таким образом, демографический подход является одним из наиболее общих, глобальных способов оценки здоровья населения (популяции).

### **СЛАЙД 17. Самостоятельная работа №1.**

**Для самостоятельной индивидуальной оценки здоровья существуют тесты, которые позволяют с использованием лишь сантиметра и весов оценить важнейшие параметры здоровья.**

## СЛАЙД 18. СЛАЙД 19.

### Формулы оценки веса.

- **Формула Поля Брока (росто-весовой показатель):**

Является наиболее простым методом определения веса.

-при росте 155-165 см минус 100;

-при росте 165-175 см минус 105;

-при росте свыше 175 см минус 110.

- **Индекс массы тела (показатель Кетле):**

Принят в международной практике. Представляет собой отношение веса человека в килограммах к росту в метрах в квадрате.

Вес (кг) \_\_\_\_\_

Рост (м) x Рост (м)

*Критерии:*

20-25 – норма;

25-30 – ожирение 1 степени;

30-40 – ожирение 2 степени;

Более 40 – ожирение 3 степени.

Идеальный показатель – 22.

- **Весо-ростовой показатель:**

Представляет собой отношение веса человека в граммах к росту в сантиметрах.

Вес (г)

Рост (см)

Показатель менее 300 г для взрослых или менее 200 г для детей возраста 12 – 15 лет указывает на недостаточный вес. А показатель более 400 г на избыточный вес.

### **СЛАЙД 20, 21. 22, 23. Антропометрические пробы.**

- **Грудо-плечевой тест:**

Испытуемый стоит в привычной позе. Измерение проводится спереди (передний размер – грудь) и сзади (задний размер – спина). Каждое измерение проводится между большими бугорками плечевых костей.

Представляет собой отношение переднего размера (см) к заднему (см).

*Критерии:*

-Норма – 1 и более;

- 0,9 – пограничное состояние между нормой и нарушением осанки;

- 0,8 и менее – указывает на наличие признаков явного нарушения

осанки.

- **Индекс Эрисмана:**

Сущность его заключается в том, что в спокойном состоянии окружность грудной клетки должна быть на 4-5 см меньше половины роста.

Индекс пропорциональности между длиной тела (ростом) и массой тела:

Рассчитывается следующим образом:

$$K = \text{масса тела (кг)} : \text{длина тела (см)} \times 100.$$

Оценка индекса К:

- 35 - 24 – истощение;
- менее 37 – достаточная упитанность;
- более 40 – повышенная упитанность;
- 45 – 54 – ожирение.

Индекс пропорциональности между длиной тела и обхватом грудной клетки:

Рассчитывается по следующей формуле:

$$K = \text{обхват грудной клетки (см)} : \text{длина тела (см)} \times 100.$$

*Критерии* индекса К:

- 50 – 55 – пропорциональная грудная клетка (нормостеническая);
- менее 50 – узкогрудость (астеническая);
- более 55 – широкогрудость (гиперстеническая).

- **Показатель Пинье:**

Формула для определения показателя: Рост (см) – (вес в кг + окружность грудной клетки в см).

*Критерии:*

- 10 и менее – крепкое телосложение;
- 20 – хорошее;
- 20-25 – среднее;
- 25-35 – слабое;
- 35 и более – очень слабое.

Измерение окружности плеча:

Позволяет определить степень развития мускулатуры. Для расчётов производится два измерения:

1 – измерение в см окружности плеча в спокойном состоянии (рука опущена и расслаблена);

2 – измерение в см окружности плеча (бицепса) в состоянии напряжения (рука согнута в плечевом суставе).

Формула для определения степени развития мускулатуры:

$(2 \text{ измерение} - 1 \text{ измерение}) \times 100 : 1 \text{ измерение}$ .

*Критерии:*

- 5 – ожирение;

- 5-12 – норма;

- 12 и более – атлетическая мускулатура.

- **Измерение окружности плеча:**

Позволяет определить степень развития мускулатуры. Для расчётов производится два измерения:

1 – измерение в см окружности плеча в спокойном состоянии (рука опущена и расслаблена);

2 – измерение в см окружности плеча (бицепса) в состоянии напряжения (рука согнута в плечевом суставе).

Формула для определения степени развития мускулатуры:

$(2 \text{ измерение} - 1 \text{ измерение}) \times 100 : 1 \text{ измерение}$ .

*Критерии:*

- 5 – ожирение;

- 5-12 – норма;

- 12 и более – атлетическая мускулатура.

• **Соотношение между обхватом живота и грудной клетки:**

Сущность данного теста заключается в том, что обхват живота на высоте пупка не должен быть больше обхвата грудной клетки.

#### **СЛАЙД 24. Вопросы к лекции**

**«Здоровье: определение понятия. Методы оценки.»**

- 1. Определения понятия «здоровье»**
- 2. Понятие об уровнях здоровья. Факторы зависимости здоровья.**
- 3. Условия сохранения здоровья. Признаки здоровья.**
- 4. Концептуальные модели здоровья: медицинская, или функциональная модель здоровья.**
- 5. Концептуальные модели здоровья: биологическая модель здоровья.**
- 6. Концептуальные модели здоровья: биосоциальная модель.**
- 7. Концептуальные модели здоровья: ценностная модель здоровья.**
- 8. Концептуальные модели здоровья: интегральная модель здоровья.**

**9. Основы демографической статистики: основные демографические показатели. Население земного шара: численность, возрастной и половой состав.**

**10. Возрастная структура смертности населения земного шара.**

**Смертность от инфекционных и неинфекционных заболеваний.**

## Лекция 2.

### **Статистика заболеваемости населения как показатель здоровья**

Более прицельную характеристику здоровья дает **медицинская статистика**. В данном случае здоровье оценивается «от противного» – по частоте заболеваний теми или иными болезнями (как принято говорить в медицине – нозологическими формами).

- **СЛАЙД 1 (25). Медицинская статистика**

При этом оценивают множество показателей, среди них важнейшие: **1) заболеваемость населения** – частота впервые выявленных случаев заболеваний за год; **2) распространенность заболеваний** – частота всех заболеваний, т. е. все случаи болезней, выявленных у населения за год, в том числе и впервые выявленные, и хронические, существовавшие ранее.

- **СЛАЙД 2 (26). Медицинская статистика**

*Медицинская статистика* делится на два раздела:

- 1) статистика здоровья населения;
- 2) статистика здравоохранения.

Основная характеристика – заболеваемость населения, в том числе общая заболеваемость, инфекционная заболеваемость, заболеваемость основными неинфекционными заболеваниями, заболеваемость с временной

утратой трудоспособности, госпитализированная заболеваемость. Принято считать, что чем выше заболеваемость, тем хуже здоровье населения, и это, безусловно, верно.

В медицинской статистике принята классификация болезней, включающая сотни наименований и имеющая международный характер. Медицинский диагноз ставится на основании определенных критериев, объективных и субъективных, и является предметом статистического учета. Ежегодно каждое медицинское учреждение сдает в соответствующий региональный медицинский орган свою информацию о выявленных вновь заболеваниях, обращаемости хронических больных, о структуре заболеваемости, длительности одного (среднего) случая болезни. Особо учитывается количество родов, самопроизвольных абортов, мертворождений, рождений детей с уродствами и наследственными болезнями, смертность детей и младенческая смертность

Эти показатели сводятся в единые таблицы по городу, области, стране. Полученная информация дает возможность сопоставлять различные регионы и делать выводы о состоянии здоровья населения, проживающего на той или иной территории. Огромный массив данных, получаемых в каждом регионе, позволяет выделять и анализировать здоровье детей, здоровье женщин, здоровье пожилых людей и т. д.

Один из важных показателей деятельности медицинских работников является **Критерий экономической эффективности**

*Критерий экономической эффективности (КЭЭ) определяется путем деления величины предотвращенного экономического ущерба на величину затраченных средств.*

- **СЛАЙД 3 (27). Критерий экономической эффективности**

**Для оценки КЭЭ необходимо знать:**

- **Общий экономический ущерб**
- **Предотвращенный экономический ущерб**

**Общий экономический ущерб в связи с заболеваемостью, инвалидностью и смертностью**

Нетрудоспособность в связи с заболеваемостью, инвалидностью, а также преждевременная смерть наносят значительный экономический ущерб национальному хозяйству. Заболевший работник не участвует в общественном производстве и, следовательно, в создании национального дохода. Кроме того, в период нетрудоспособности выплачивается пособие и расходуются средства на лечение.

Таким образом, экономические потери в связи с временной и стойкой утратой трудоспособности слагаются из следующих компонентов:

- 1) стоимости несозданной продукции, что обусловлено потерей рабочего времени и уменьшением числа работающих с учетом средней величины национального дохода, произведенного одним работающим за один рабочий день;
- 2) выплат пособий по временной и стойкой нетрудоспособности за счет средств социального страхования и социальной защиты;
- 3) средств, затраченных на все виды медицинской помощи.

- **СЛАЙД 4 (28). Общий экономический ущерб**

**Предотвращенный экономический ущерб**

Экономическая эффективность здравоохранения определяется не только величиной экономического ущерба от тех или иных случаев заболеваемости, инвалидности, нетрудоспособности, связанной с социальными причинами, но и уменьшением этого ущерба в результате проведения комплекса лечебно-профилактических мероприятий, направленных на ликвидацию заболеваемости и смертности (внедрения новых методов диагностики и лечения, повышения квалификации врачей и среднего медицинского персонала и т. д.). В этом случае говорят о предотвращенном экономическом ущербе, который складывается из снижения случаев и длительности временной и стойкой нетрудоспособности, смертности, а также уменьшения затрат на медицинскую помощь.

- **СЛАЙД 5 (29). Предотвращенный экономический ущерб**

Величина предотвращенного экономического ущерба определяется для больного или группы больных, находящихся на диспансерном наблюдении длительное время (не менее 3 лет), и представляет собой разность между экономическим ущербом первого и каждого последующего года.

**Пример.** Экономический ущерб в связи с заболеванием швеи О., страдающей хроническим холециститом, в первый год взятия на диспансерный учет составил 7500 у. е., во второй год – 5300 у. е., в третий год – 2600 у. е. Стоимость медицинского обслуживания за время диспансеризации (3 года) составила 3000 у. е.

Величина предотвращенного экономического ущерба составит:

для первого года:  $7500 \text{ у. е.} - 1500 \text{ у. е.} = 6000 \text{ у. е.};$

для второго года:  $7500 \text{ у. е.} - 5300 \text{ у. е.} = 2200 \text{ у. е.};$

для третьего года:  $7500 \text{ у. е.} - 2600 \text{ у. е.} = 4900 \text{ у. е.};$

Итого за 3 года:  $2200 \text{ у. е.} + 4900 \text{ у. е.} = 7100 \text{ у. е.}$

Стоимость затрат на медицинское обслуживание данного больного за этот период составила 3000 у. е., следовательно:

Критерий экономической эффективности = 7100 у. е. (величина предотвращенного экономического ущерба) / 3000 у. е. (стоимость медицинского обслуживания) = 2,37.

Полученный результат означает, что соотношение стоимости затрат и предотвращенного экономического ущерба равно 1 / 2,37, т. е. на 1 у. е. затрат на медицинское обслуживание данного больного получен экономический эффект в размере 2,37 у. е.

- **СЛАЙД 6 (30). Пример расчета КЭЭ**

Все показатели, имеющие отношение к продолжению человеческого рода, объединяются в понятие **репродуктивного здоровья**, которое часто рассматривается отдельно и имеет самостоятельное, интегральное значение, так как отражает важнейшую функцию человека, в свою очередь, зависящую от многих других показателей здоровья.

Часто возникает вопрос, насколько объективно медицинская и демографическая статистика отражает ситуацию. Следует отдавать себе отчет, что и в том и в другом случае возможны искажения. Даже демографическая статистика страдает неточностью, отчасти в связи с недостаточной объективностью установления причин смерти. Возможны также умышленные искажения по тем или иным мотивам, чаще политическим, поскольку эта статистика отражает положение той или иной страны среди других стран мира.

Что же касается **статистики заболеваемости**, то она неточна по **нескольким причинам**. Во-первых, значительная часть населения не

**обращается за медицинской помощью**, а статистический случай возникает только при обращении в медицинское учреждение. **Во-вторых, качество статистики зависит от уровня развития и обеспеченности медицинской помощи. В-третьих, правильность постановки диагноза существенно зависит от диагностических возможностей и квалификации врачей.**

Можно с уверенностью сказать, что уровень развития страны или региона находится в прямой связи с качеством и объективностью медицинской статистики.

- **СЛАЙД 7 (31) Погрешности медицинской статистики (причины)**

Однако каковы бы ни были погрешности при составлении медицинской статистики, она дает более или менее объективную картину состояния здоровья населения в целом. Таким образом, наиболее реальным подходом при оценке здоровья населения является систематическое ведение и анализ медицинской статистики.

При рассмотрении медицинской статистики с экологических позиций на соответствующих территориях возможна оценка связи состояния окружающей среды и здоровья населения. Однако такие исследования должны проводиться с учетом всех факторов, влияющих на здоровье населения: национально-этнических, экономических, социальных.

Проиллюстрируем это важное положение таким примером. Так, может стать, что в двух регионах страны по данным медицинской статистики существенно различается заболеваемость детей врожденными аномалиями. Если выдвигается гипотеза, что это связано с антропогенным загрязнением внешней среды в одном из регионов, то под контроль должны быть взяты также такие показатели, как национально-этнический состав населения, наличие специфических традиций в режиме питания, экономическое благополучие населения, степень развития и компетентности медицинской службы, и т. д. Иначе исследование может привести к ложным результатам.

### **Метод медицинских осмотров в оценке уровня здоровья групп**

В связи с объективными ограничениями использования данных медицинской статистики большое значение приобретает другой подход к оценке состояния здоровья — метод специальных наблюдений — медицинских осмотров, на которых присутствуют врачи, имеющие разные специализации (кардиолог, хирург, невропатолог, гинеколог, стоматолог, окулист и т. п.). Понятно, что данный метод **применим к сравнительно небольшим контингентам населения**. Как правило, при таких осмотрах **удается впервые выявить множество заболеваний** и составить более объективную картину о здоровье исследуемого контингента. Такие медосмотры удобно проводить в организованных коллективах либо при обеспечении специальных организационных мер – среди неорганизованного населения. Сопоставление данных, полученных в результате таких осмотров,

например, на предприятиях, где имеются вредные условия труда, или в армии, в высших учебных заведениях, где концентрируются молодые люди примерно одинакового возраста, с данными за более ранние периоды времени **позволяет специалистам судить о происшедших изменениях в состоянии здоровья соответствующего контингента во временном масштабе.**

- **СЛАЙД 8 (32) .Метод медицинских осмотров**

Например, в 70-е годы внимание ученых привлекло явление **акселерации среди подростков**. Довольно интенсивно обсуждался вопрос, почему современные подростки перегоняют по росту своих родителей и почему человек конца 20-го века в целом заметно крупнее средневекового (это было заметно хотя бы по тому факту, что дошедшие до нас латы средневековых рыцарей малы для среднестатистического мужчины нашего времени)

Одной из гипотез, объясняющих этот факт, было влияние **техногенного изменения** материального состава внешней среды, в частности, вдыхаемого воздуха, в котором растет концентрация углекислого газа. Высказывалось предположение, что это влечет за собой увеличение легочных экскурсий, рост объема грудной клетки и, как следствие, увеличение размеров тела. Были и другие идеи, например, связанные с **периодами похолодания и потепления**, однако полной ясности в

объяснении этого явления нет и до сегодняшнего дня. Следует подчеркнуть, что объективно выявить эти изменения помогли систематические медосмотры и антропометрия среди учащейся молодежи.

В последние десятилетия, благодаря использованию этих же методов, исследователи отмечают общую тенденцию к «**грациализации**» девушек-подростков (удлинение длинных трубчатых костей и общая перестройка скелета, более высокий рост за счет удлинения нижних конечностей). Возможно, это **следствие экологического неблагополучия** (так, например, существуют сведения о том, что действие **полихлорбифенилов**, изменяющее функции эндокринной системы, приводит к нарушению своевременности окостенения эпифизов костей, вследствие чего конечности становятся длиннее).

- **СЛАЙД 9 (33). Причины акселерации и «грациализации»**

**Примечание:**

**Полихлорбифенилы** - вещества техногенного происхождения, как правило, представляющие собой тяжелые высококипящие маслянистые жидкости, широко использующиеся в качестве смазочных материалов, а также в электротехнической, лакокрасочной и др. отраслях промышленности.

ПХБ очень инертны, высокостабильны, обладают ярко выраженными липофильными свойствами, способны накапливаться в живых организмах и окружающей среде, активно передаются по пищевым цепям.

При продвижении по такой цепи доля высокохлорированных (т.е. более устойчивых) ПХБ увеличивается, возрастают и аккумулируемые концентрации

Пути поступления этих токсикантов в водоемы традиционны - подземные, промышленные, бытовые воды, поверхностный сток, судоходство, атмосферный перенос. В водоеме незначительные количества ПХБ вместе с испарениями поднимаются в воздух и повторно включаются в перенос. Основная их часть сорбируется на взвешенных частицах, оседает на дно, поглощается растительностью и гидробионтами, в них накапливается и метаболизируется, нанося значительный ущерб экосистеме .

Аккумулируясь в малых количествах, ПХБ негативно воздействуют на физиологические показатели и репродукцию водных организмов. Повышение уровня их накопления в гидробионтах может привести к более серьезным последствиям, вызывая, в конечном счете, гибель отдельных особей, видов, и даже целых сообществ .

Подобные наблюдения возможны только при систематической организации соответствующих медицинских осмотров и проведении антропометрических измерений.

Если анализировать плюсы и минусы метода медицинских осмотров, следует отметить их большую объективность и углубленность, однако совершенно очевидно, что этот метод требует значительных затрат и годится только для ограниченных контингентов населения.

**Оценка индивидуального здоровья – метод функциональных нагрузок**

Наконец, говоря о здоровье личности, индивидуальном здоровье, можно использовать еще более углубленные подходы. Обследование отдельного человека может быть сколь угодно долгим и интенсивным, вплоть до применения самых современных дорогостоящих диагностических приемов. Однако следует иметь в виду, что оценка состояния различных органов и систем, хотя и несет важную информацию, порой мало что дает, значительно больше информации можно получить при функциональных нагрузках на организм.

Необходимо иметь в виду, что здоровье – это еще и определенный уровень физической тренированности, подготовленности, определенного функционального состояния организма, который является физиологической основой физического и психического благополучия.

Основным его критерием можно считать «энергетический потенциал» организма, поскольку жизнедеятельность всего живого зависит от возможности выработки энергии за счет компонентов окружающей среды (пищи), ее аккумуляции и мобилизации для обеспечения физиологических функций. Чем больше мощность и емкость реализуемого энергетического потенциала, а также эффективность его расходования, тем выше уровень здоровья индивида.

Исходя из этого, **одним из критериев индивидуального здоровья можно считать величину максимального потребления кислорода (МПК)**

данного индивида. Величина МПК характеризует мощность аэробного процесса, т. е. количество кислорода, которое организм способен усвоить (потребить) в единицу времени (за 1 мин). Она зависит в основном от двух факторов: функции кислородтранспортной системы и способности работающих скелетных мышц усваивать кислород.

Связь между аэробными возможностями организма и состоянием здоровья была замечена и исследована американским врачом Купером (1970). Он показал, что люди, имеющие уровень МПК 42 мл/мин/кг и выше, редко страдают хроническими заболеваниями и, как правило, имеют показатели артериального давления в пределах нормы. Более того, была установлена тесная взаимосвязь величины МПК и факторов риска ишемической болезни сердца: чем выше уровень аэробных возможностей, тем лучше показатели артериального давления, холестерина обмена и соотношения массы тела и роста. **Предельная (пороговая) величина МПК для мужчин 42 мл/мин/кг, для женщин — 35 мл/ мин/кг, что рассматривается как безопасный уровень соматического здоровья.**

- **СЛАЙД 10 (34). Метод функциональных нагрузок**

Имеются данные, что величина аэробных возможностей может служить весьма информативным критерием прогнозирования вероятности смерти не только от сердечно-сосудистых заболеваний, но и в результате злокачественных новообразований. По Н. М. Амосову, «количество»

здоровья определяется суммой резервных мощностей кислородтранспортной системы организма.

**В зависимости от величины МПК для нетренированных людей выделяются 5 функциональных классов, или уровней физического состояния.**

| Уровень<br>физического<br>здоровья человека | Величина Максимального Потребления Кислорода<br>(МПК) (мл/мин/кг) |       |       |       |       |
|---|---|-------|-------|-------|-------|
|   | Возраст (лет)   |       |       |       |       |
|   | 20-29   | 30-39 | 40-49 | 50-59 | 60-69 |
| Низкий                                      | 32  | 30    | 27    | 23    | 20    |
| Ниже<br>среднего                            | 32-37   | 30-35 | 27-31 | 23-28 | 20-26 |
| Средний                                     | 38-44   | 36-42 | 32-39 | 29-36 | 27-32 |
| Выше<br>среднего                            | 45-52   | 43-50 | 40-47 | 37-45 | 33-43 |
| Высокий                                     | >52   | >50   | >47   | >45   | >43   |

- **СЛАЙД 11 (35). Функциональные уровни физического состояния (значения МПК мл/мин/кг для возрастной группы 20-29 лет)**
- **МПК рассчитывается по формуле:**

- **СЛАЙД 12 (36)**

$$\text{МПК} = (1,7 \times \text{PWC170} + 1240) / \text{вес (кг)}$$

**Тест PWC170** расшифровывается как физическая работоспособность при пульсе 170 ударов в минуту. Величина PWC170 соответствует такой мощности физической нагрузки, которая приводит к повышению ЧСС до 170 уд/мин.

**Тест PWC170** заключается в выполнении двух нагрузок, соответствующей мощности и расчета величины физической работоспособности, исходя из значений пульса после каждой нагрузки.

Методика проведения теста PWC 170 имеет много модификаций. Для самостоятельного применения лучше всего использовать его степэргометрический вариант (существуют также велоэргометрический, беговой и другие варианты теста). При этом испытуемому предлагается выполнить две нагрузки умеренной интенсивности: восхождение на ступеньки разной высоты - от 20 до 50 см. Каждая нагрузка выполняется по 5 минут с определенной частотой восхождений на ступеньку (например, 30 раз в минуту) с 3-минутным интервалом отдыха и без предварительной разминки.

У испытуемого, в состоянии относительного покоя и в положении сидя, определяется для контроля исходная ЧСС, затем он в течение 5-ти минут выполняет первую нагрузку. В последние 30 секунд работы с помощью электрокардиографа, или за 10-15 секунд сразу после нагрузки, пальпаторно подсчитывается ЧСС1. После отдыха выполняется вторая, более высокая, нагрузка, и аналогичным путем подсчитывается ЧСС2. Величины ЧСС должны определяться как можно точнее.

Для более точного определения уровня физического состояния принято оценивать его по отношению к должным величинам МПК (ДМПК), соответствующим средним значениям нормы для данного возраста и пола.

| Уровень физического здоровья человека | % ДМПК     |
|---------------------------------------|------------|
| Низкий                                | 50-60      |
| Ниже среднего                         | 61-74      |
| Средний                               | 75-90      |
| Выше среднего                         | 91-100     |
| Высокий                               | 101 и выше |

Их можно рассчитать по следующим формулам:

Для мужчин:  $ДМПК = 52 - (0,25 \times \text{возраст})$ ,

Для женщин:  $ДМПК = 44 - (0,20 \times \text{возраст})$ .

Зная должную величину максимального потребления кислорода (МПК) и его фактическое значение, можно определить %ДМПК:

$$\%ДМПК = \text{МПК} / \text{ДМПК} \times 100\%$$

Представляют интерес данные о величине максимальной аэробной мощности у населения стран с различным уровнем двигательной активности.

**Наиболее высокие значения МПК отмечаются у жителей Швеции (58 мл/кг) — страны с традиционно высоким уровнем развития массовой физической культуры. На втором месте — американцы (49 мл/кг).**

**Самый низкий показатель аэробной производительности у населения**

**Индии (36,8 мл/кг), большая часть которого склонна к пассивному, созерцательному образу жизни.**

- **СЛАЙД 13 (37). Значения МПК у жителей разных стран**

При массовом обследовании лиц, занимающихся оздоровительной физической культурой или спортом, величину МПК и уровень физического состояния можно определить при помощи 1,5-мильного теста Купера. Для выполнения этого теста необходимо пробежать с максимально возможной скоростью дистанцию 2400 м (6 кругов по 400-метровой дорожке стадиона). Помимо описанного способа, имеется множество других, основанных на том же принципе, – оценка функциональных резервов организма при нагрузке (велоэргометрия, степ-тест и т. д.).

### **Психическое здоровье как часть общественного здоровья**

Психическое здоровье населения в последние годы становится все более важной проблемой общественного здоровья. **ВОЗ в качестве примера приводит следующие факты: на планете в тот или иной момент 450 млн чел. страдают от различных психических, неврологических или поведенческих расстройств. Около 900 тыс. чел. ежегодно кончают жизнь самоубийством. Психические расстройства встречаются во всех странах мира и приносят людям значительные страдания. В большинстве**

**стран около 5-7 % населения страдают психотическими расстройствами и еще 15-23 % — пограничными психическими расстройствами (Юрьева Л. Н., 1998).**

- **СЛАЙД 14 (38). Психическое здоровье как часть общественного здоровья**

Душевнобольные часто становятся объектом социальной изоляции, они в большинстве случаев подвержены высокой смертности, качество их жизни существенно снижено.

До сегодняшнего дня лечение многих психических расстройств базируется на эмпирических знаниях и малоэффективно. В значительной части случаев пациенты с психическими расстройствами на первых стадиях своего заболевания обращаются к врачам общего профиля, 25 % пациентов, обратившихся за помощью в структуры здравоохранения, имели то или иное психическое или поведенческое расстройство, причем в большей части случаев данное расстройство вовремя не было выявлено.

Таким образом, положение с психическими расстройствами в некотором смысле хуже, чем, скажем, с ранней диагностикой злокачественных заболеваний, в отношении которых у большинства врачей имеется профессиональная настороженность.

Оценка психического здоровья населения представляет собой отдельную проблему

С одной стороны, его можно оценить традиционным способом — путем

- **оценки числа людей, состоящих на учете в психоневрологических диспансерах или находящихся на излечении в психиатрических лечебницах в течение года.** В мире в последние десятилетия отмечается неуклонный рост числа душевнобольных, что вызывает серьезные опасения и требует повышения качества психиатрической помощи.

Однако в данном случае речь идет о людях с серьезными заболеваниями, существенно измененным поведением или представляющих опасность для окружающих.

- Если же принять во внимание такие распространенные состояния, как **депрессия, неврозы, а также различные виды химической зависимости (пристрастие к табаку, алкоголю, наркотикам)** то число людей, имеющих проблемы с психическим здоровьем, становится пугающе большим.
- В современном обществе появляются **новые психические расстройства, например посттравматическое стрессовое расстройство, впервые описанное как «вьетнамский синдром» и**

**впоследствии проявившееся в виде «афганского синдрома». Растет число психосоматических расстройств, нарушений эмоциональной сферы, различных фобий и тревожных состояний. В США семейные врачи отмечают, например, что в 80 % случаев обращения к ним их пациентов связаны не с соматическими заболеваниями, а с психологическими проблемами и состояниями. Нет никакого сомнения, что состояние психического здоровья человека, как и состояние его соматического (телесного) здоровья, тесно связано с внешней средой, влиянием природных, антропогенных и социальных факторов.**

- **СЛАЙД 15 (39). Оценка психического здоровья населения**

Если же говорить об индивидуальном уровне психического здоровья, то его измерение сегодня все чаще базируется не на субъективном мнении врача-психиатра, а на более объективной оценке, которая обеспечивается применением структурированных психиатрических опросников. По результатам кодирования ответов пациента на серии вопросов, касающихся основных шкал классификаторов психических нарушений, с помощью специального программного обеспечения выводится тот или иной психиатрический диагноз. В то же время такие инструменты не всегда способны выявить пограничные и личностные нарушения. Поэтому во всем цивилизованном мире участие психиатра и психолога является необходимым

при оценке личностных свойств и психического здоровья, в частности, при назначении или прохождении по конкурсу на некоторые важные должности либо при принятии на работу, связанную со стрессовыми ситуациями.

- **СЛАЙД 16 (40).Пример популярного опросника «Испытываете ли Вы стресс?»**

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Подводя итоги данной лекции, следует еще раз подчеркнуть, что здоровье – категория чрезвычайно многоплановая и сложная.

**Здоровье обусловлено множеством факторов, среди которых – свойства индивида (наследственность, привычки, образ жизни, профессия), природные (географическая зона и ландшафт обитания, климат), антропогенные (городское или сельское проживание, степень деградации окружающей среды, наличие промышленных или сельскохозяйственных источников загрязнения), социальные (экономическое благополучие, уровень образования, события жизни, степень социального стресса).**

- **СЛАЙД 17 (41).Факторы здоровья**

Поэтому и экология человека как междисциплинарная область знаний опирается на научные данные самых разных дисциплин, от генетики до социологии, включая весь спектр биологических наук и наук о природе.

## Самостоятельная работа №2 .СЛАЙДЫ 18-19 (42-43).

Попробуйте пройти **степ-тест**. Он предназначен для тех, кто в состоянии преодолеть свою неуверенность, справиться с ленью и нанести сокрушительный удар по лишним килограммам. Проверьте, насколько хороша ваша физическая форма.

Попробуйте **в течение 3 минут подниматься на ступеньку и опускаться со ступеньки высотой 30 см**. Обычно шаги выполняют в следующей последовательности: правая нога — на ступеньку, левая нога — на ступеньку, правая нога — вниз, левая нога — вниз.

Во время выполнения теста несколько раз смените ногу, с которой вы начинаете подъем. Туловище при этом выпрямите, а руками выполняйте такие же движения, как при обычной ходьбе.

Если во время выполнения теста у вас появляются неприятные ощущения, немедленно прекратите упражнение.

Выполнив тест, сядьте на скамейку и не позднее чем через 5 секунд начинайте считать пульс. Результаты подсчета оцените по следующим данным:

Частота сердечных сокращений (уд./мин):

Женщины (20—46 лет)

79-84 - Отлично

90-97 - Хорошо

106-109 - Выше среднего

118-119 - Посредственно

122-124 - Ниже среднего

129-134 - Плохо

137-145 - Очень плохо

Мужчины (20—46 лет)

81-90 - Отлично

99-102 - Хорошо

103-112 - Выше среднего

120-121 - Посредственно

123-125 - Ниже среднего

127-130 - Плохо

136-138 - Очень плохо

- **СЛАЙД 20 (44). Вопросы к лекции 2.**

1. **Определение понятия «нозологизация».**

2. **Определение понятия «нозологические формы (единицы)».**

3. **Методы медицинской статистики.**

4. **Критерий экономической эффективности (КЭЭ) – определение понятия. Пример расчета КЭЭ.**

5. **Определение понятия «общий экономический ущерб».**
6. **Определение понятия «предотвращенный экономический ущерб».**
7. **Определение понятия «максимальное потребление кислорода(МПК)» и «должные значения МПК (ДМПК)».**  
**Пороговые величины МПК.**
8. **5 функциональных уровней (классов) физического состояния, соответствующие значения МПК. Расчет МПК и ДМПК.**
9. **Методы оценки психического здоровья человека.**
10. **Интегративные факторы здоровья.**

### Лекция 3.

# ЧЕЛОВЕК И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА – ПРОБЛЕМА АДАПТАЦИИ И ДЕЗАДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ СУЩЕСТВОВАНИЯ

## Вступление

На протяжении своей жизни человек испытывает постоянное воздействие разнообразных **факторов окружающей среды**. Многие из этих факторов, например, **химические соединения**, являются естественными и необходимыми для нормальной жизнедеятельности. Так, человек не может существовать без кислорода, являющегося необходимым фактором жизнеобеспечения. При снижении содержания кислорода в атмосферном воздухе возникает серьезная угроза жизни. Нарушения обмена веществ и физиологических функций организма возникают и при повышении парциального давления естественных газов атмосферы, например диоксида углерода. Человек регулярно потребляет различные органические соединения и минеральные вещества: белки, жиры, углеводы, витамины, микроэлементы, биологически активные вещества, воду. Все они необходимы для организма, поскольку принимают участие в синтезе различных соединений, обеспечивают возможность мышления, движения, роста, приспособления и обезвреживания вредных веществ. Некоторые из потребляемых «топливных молекул» участвуют в построении структур клеток, другие — в обмене веществ и выработке энергии.

Однако на планете происходит изменение материального состава окружающей среды, изменяются соотношения газов в атмосфере, природные среды все больше насыщаются новыми опасными, ранее неизвестными веществами, которые также поступают в организм человека. Оценить степень их влияния, выявить и количественно выразить риск, установить нормативы их безопасности – важная задача, решаемая современной наукой.

Важными действующими факторами являются также **физические факторы**. Один из них — **магнитное поле Земли**. В подводной лодке, космическом корабле и даже в блочном железобетонном доме происходит искажение (частичное или полное экранирование) естественного магнитного поля. Человек как бы недополучает естественное экологическое воздействие. Такое состояние именуется депривацией естественного магнитного поля. В этом случае в организме возможны патологические изменения. Благоприятными в этом отношении являются дома из дерева, кирпича, известняка.

Важное значение имеет **ионизирующая радиация в рамках естественного фона Земли**, которая также представляет собой экологический фактор, обуславливающий развитие всего живого. Она ответственна за мутации в генетическом аппарате, это является необходимым условием развития, появления новых признаков, т. е. процесса развития и приспособления видов.

С другой стороны, окружающая среда оказывается все больше загрязненной **искусственными электромагнитными излучениями** и радиоактивными источниками. Это загрязнение не только искажает естественные магнитные поля и уровень радиации, но и количественно значительно превосходит их как по мощности, так и по концентрации (контрастности) в урбанизированных или промышленных зонах.

Человек – существо всеядное и способное существовать в самых разнообразных условиях. Человек живет на планете **в интервале температур от –50 до +50 0С**, в аридной зоне, на уровне моря, и в высокогорье, на высоте более 2000 м, где парциальное давление газов заметно снижено. Человек населяет и обустроивает районы Крайнего Севера с его полярной ночью и днем и тропические регионы с высокой влажностью, тропическими ливнями, человек постоянно живет в самых засушливых пустынях с их резко континентальным климатом и в других мало приспособленных для жизни регионах.

Конечно, в значительной степени такая возможность заселять самые различные климатические зоны и ландшафты связана с тем, что человек способен создавать для себя искусственную среду обитания, насыщая ее техническими средствами и приспособлениями, делающими его жизнь комфортной и удобной независимо от внешних условий.

- **СЛАЙД 1 (45). Факторы среды**

В то же время среда обитания продолжает предъявлять к человеку разнообразные, порой очень жесткие требования. С развитием технологий эти требования все в большей мере касаются психоэмоциональной сферы человека и в меньшей затрагивают его биологическую, физиологическую сущность. Тем не менее, вопрос приспособления основных функций организма к изменяющимся условиям внешней среды по-прежнему остается актуальным. Рассмотрим основные понятия и механизмы, которые лежат в основе такого приспособления.

### **Понятие об адаптации и экология человека**

Ключевым понятием, которое охватывает все изменения в организме и поведении человека в изменяющихся условиях среды обитания, является понятие адаптации. В самом широком, биологическом понимании **адаптация – это приспособление строения и функций живых организмов к условиям существования.**

Существует **генотипическая адаптация**, в результате которой на основе наследственности, мутационного процесса и естественного отбора, под давлением внешней среды формировались современные биологические виды, в том числе человек. Этот процесс продолжается постоянно, однако его влияние сказывается на виде в целом и в очень больших временных промежутках, поэтому в рамках жизненного цикла одного или нескольких поколений не ощущается.

Применительно к истории жизни конкретного человеческого организма первостепенное значение имеет **фенотипическая адаптация**, т. е. приспособительные перестройки в организме на основе существующих физиологических и биохимических систем, поддерживаемых устоявшимися генетическими программами.

- **СЛАЙД 2 (46). Адаптация.**

Ключевым свойством адаптации является универсальность ее механизмов. Идет ли речь о приспособлении к природным (климатогеографическим) или социальным условиям, физическим, химическим или психоэмоциональным факторам, организм реагирует на происходящие изменения относительно небольшим набором внутренних изменений, происходящих на различных уровнях его структурной организации – системном, нейроэндокринном, органном, клеточном, субклеточном. Организм как бы «перебирает» набор существующих функциональных, структурных и поведенческих реакций для достижения оптимального приспособления

Можно сказать, что **адаптация – это все виды врожденной и приобретенной деятельности, которые обеспечиваются определенными физиологическими реакциями, происходящими на клеточном, органном, системном и организменном уровнях** (Н. А. Агаджанян, Н. И. Торшин, 1994).

- **СЛАЙД 3 (47). Уровни адаптации**

**Биологический смысл активной адаптации состоит в поддержании гомеостаза** – динамического постоянства внутренней среды организма при изменяющихся условиях внешней среды.

- **СЛАЙД 48 (4). Гомеостаз.**

Для достижения этого, за счет регулирующего влияния нейроэндокринной системы, в организме человека происходят многочисленные быстрые и медленные перестройки: на уровне физиологических функций (дыхание, сердцебиение, терморегуляция), на уровне клеточного метаболизма (разрушение старых функциональных систем и становление новых, более эффективных, повышение или снижение эффективности энергопродукции, экономизация энергозатрат), а также на уровне генетического аппарата клетки (активизация «молчащих генов», продукция стрессовых белков и транскрипционных факторов).

Чтобы рассмотреть эти механизмы подробнее, следует обратиться к концепции адаптации, развитой выдающимся канадским ученым, лауреатом Нобелевской премии Хансом Селье.

Селье обратил внимание на то, что самые разнообразные патологические раздражители внешней среды вызывают в организме животных (крыс) сходные физиологические и патоморфологические

изменения. Одними из наиболее ярких проявлений было увеличение размера надпочечников и появление язвенных поражений на слизистой желудка, кроме того, одним из обязательных проявлений было повышение в крови животных гормонов коры надпочечников — глюкокортикоидов

### **СЛАЙД 5 (49) (Селье)**

### **СЛАЙД 6-8 (50-52) – Базовые понятия**

### **СЛАЙД 9 (53) – виды стресса (схема)**

Многолетние исследования Г. Селье и его сотрудников и последователей во всем мире подтверждают, что стресс является неспецифической основой многих заболеваний.

Изначально Селье рассматривал стресс исключительно как разрушительное, негативное явление, но позже в работе "Стресс жизни» он пишет: **«Стресс есть неспецифический ответ организма на любое предъявление ему требования. «Стресс есть жизнь, и жизнь есть стресс».**

С точки зрения стрессорной реакции не имеет значения, приятна или неприятна ситуация, с которой мы столкнулись. Имеет

значение лишь интенсивность потребности в перестройке или в адаптации.

**Воздействие любого чрезвычайного фактора вызывает в организме два взаимосвязанных процесса:**

- **Мобилизацию** его физиологических возможностей и формирование функциональных систем, обеспечивающих специфическую адаптацию именно к данному фактору (холоду, гипоксии, физической нагрузке, дефициту субстрата метаболизма, токсину и др.). Другими словами, речь идёт о развитии **ОАС** .
- **Активацию** стандартных, неспецифических реакций, развивающихся при воздействии любого необычного для организма воздействия. Эти реакции и составляют сущность процесса, обозначаемого как **стресс-реакция**.

- **СЛАЙД 10 (54). Стресс-реакция.**

Селье выделил **3 стадии стресса, или общего адаптационного синдрома:**

- 1- тревоги (мобилизация защитных сил);
- 2- приспособления к трудной ситуации (резистентность);
- 3- истощения.

## **СЛАЙД 11 (55)**

## **СЛАЙД 12 (56) - схема**

**При адаптации к регулярному длительному действию определенного стрессорного фактора значимое воздействие другого стрессорного фактора может изменить уровень устойчивости организма к действию стрессорного фактора.**

### **Возможные варианты изменения уровня устойчивости:**

- **Не изменился**
- **Увеличился**
- **Уменьшился**
- **Срыв адаптации**

## **СЛАЙД 13 (57); СЛАЙД 14 (58) – схема**

**На стадии тревоги стресс-реакции активизируются симпатoadrenalовая, гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая системы, щитовидная, поджелудочная и другие железы внутренней секреции.**

## **СЛАЙД 15 (59) – гормональное обеспечение**

## **Цена адаптации, положительный и отрицательный стресс и их значение для организма**

У каждой адаптации есть «цена». Чтобы адаптироваться к изменяющимся условиям, надо затратить определенные усилия. Поломка старых функциональных систем и их замена на новые, более мощные, является энергозатратным процессом. Организм тратит на адаптацию значительную часть своих энергетических ресурсов – жиров и белков, не говоря об углеводах, которые всегда тратятся в первую очередь. Поэтому часто можно наблюдать, что при стрессах и кризисных ситуациях люди теряют в весе – проявляется необходимость использовать все ресурсы для приспособления. Под **«ценой адаптации»** понимают те усилия, которые затрачивает организм, чтобы измениться. Для некоторых воздействий «цена адаптации» может быть слишком велика.

У адаптации есть предел, т. е. иногда адаптация невозможна. В этом случае третья фаза адаптации оказывается неэффективной, и человек заболевает либо возникают несовместимые с жизнью изменения. Болезни, возникающие вследствие плохой приспособляемости к стрессовым факторам, называются, по предложению Г. Селье, **болезнями адаптации**.

- **СЛАЙД 16 (60) Пределы адаптации.**

Считается, что все большее распространение основных хронических неинфекционных заболеваний (ишемическая болезнь сердца, инфаркт

миокарда, инсульт, язва желудка, хронические гастриты, невротические состояния, психические расстройства) как раз и является проявлением дезадаптации человека ко все ускоряющемуся ритму жизни, новым, все более сложным требованиям окружающей среды.

Для человека огромное значение имеет **психоэмоциональный компонент стресса**, т. е. любой осознаваемый стресс сопровождается выраженными эмоциональными реакциями и поведенческими последствиями.

В этом плане **экологический стресс** является ярким примером. Поскольку в сознании современного человека стойко укрепилось представление об опасностях, которыми грозит загрязнение внешней среды, психоэмоциональный компонент экологического стресса может стать главным повреждающим фактором.

Следует также сказать об **индивидуальной чувствительности к стрессу**. Такая чувствительность с большим постоянством выявляется в популяциях животных различных видов.

Так, например, среди крыс, мышей и свиней в общей популяции присутствует **от 20 до 30 % особей**, отличающихся ненормально высокой, патологической реакцией на стресс. У них наблюдаются повышенное беспокойство и активность при предъявлении стрессового фактора и быстрее, чем у остальной части животных, могут появиться

патоморфологические признаки стресса либо развиваются адаптационные осложнения, например, инфаркт миокарда.

Такая же закономерность выявляется и среди людей. Поскольку у людей в качестве стрессовых факторов выступают негативные жизненные события, выяснение путем опроса о наличии таких событий в течение жизни может позволить выявить «высокострессовых» и «низкострессовых» людей. Такие исследования позволили выявить множество интересных закономерностей, в частности, было показано, что **большее негативное значение имеет частота происходящих событий по сравнению с их силой.** Таким образом, бесконечные мелкие неприятности могут в большей степени навредить психике, чем редкие и серьезные негативные события. Применительно к человеку следует также иметь в виду, что большое значение имеет не только сам факт происшедшего, но и отношение личности к нему. Иными словами, важным является психологическая реакция на произошедшую неприятность, внутренняя установка человека относительно того, как реагировать на происходящие события.

- **СЛАЙД 17 (61). Стрессреактивность.**

**Стресс и гипоксия. Перекрестная адаптация и неспецифическая профилактика**

Неспецифичность процессов, разворачивающихся в организме в процессе адаптации к стресс-факторам, влечет за собой важное следствие,

имеющее практическое значение. Суть его в следующем: если организм сумел приспособиться к какому-либо фактору, то его сопротивляемость к другим факторам также повышается. Такое явление называется перекрестной адаптацией. Так, например, холодовые тренировки влекут за собой повышение сопротивляемости к воздействию ионизирующей радиации. Тренировки к гипоксии (подъемы на высоту) повышают устойчивость организма к холоду, интоксикациям и инфекциям.

- **СЛАЙД 18 (62). Перекрестная адаптация.**

В целом картину можно представить следующим образом: организм должен подвергаться нагрузкам, которые оказывают тренирующее действие. Тренировка связана с развитием функциональной гипоксии тканей. Последующие тренировки будут даваться организму гораздо легче, поскольку дозированная гипоксия стимулирует адаптационные процессы.

Здесь необходимо подробнее остановиться на таком явлении, как **гипоксия**. Стресс так или иначе связан с гипоксией, хотя между этими понятиями нельзя поставить знак равенства. **Гипоксия — это состояние клетки или организма, характеризующееся нарушением доставки или утилизации кислорода.**

- **СЛАЙД 19 (63). Гипоксия**

Кислород поступает в организм в результате функции внешнего дыхания. Выделяющаяся в ходе реакции окисления энергия (Q) идет на образование АТФ. Энергия макроэргических связей АТФ затрачивается на биосинтезы, мышление, локомоцию, дезинтоксикацию и т. д., т. е. на все энергоемкие функции организма.

**АТФ** – это присутствующее в клетках соединение, в состав которого входят аденин, рибоза и три фосфатные группы. В химических связях фосфатных групп заключена энергия, необходимая клеткам для выполнения различных видов работы, например, для мышечного сокращения. АТФ образуется из АДФ или АМФ с использованием энергии, выделившейся в процессе расщепления углеводов или других питательных веществ.

- **СЛАЙД 20 (64). АТФ**

Синтез АТФ происходит главным образом в митохондриях и обеспечивается в основном энергией, выделяющейся при расщеплении глюкозы, но могут использоваться и другие простые органические соединения - сахара, жирные кислоты и аминокислоты. Эта энергия освобождается, когда АТФ расщепляется на АДФ и АМФ.

**При расщеплении 1 г белков и углеводов выделяется 17.6 кДж, при расщеплении 1 г жиров – 38.9кДж.**

Любые нарушения, связанные с доставкой или утилизацией кислорода, приводят к патологическим сдвигам в организме человека. Имеется много классификаций гипоксий. Для практических целей широко используется классификация Баркрофта и Ван Слайка. Согласно этой классификации, принято различать **четыре вида гипоксии:**

**1. Гипоксическая гипоксия** связана с уменьшением парциального давления кислорода во внешней среде, с уменьшением общего барометрического давления или с нарушением функции внешнего дыхания. Примерами могут служить переход из аридной зоны в высокогорье, нахождение в замкнутых помещениях, нарушение проходимости дыхательных путей (бронхиальная астма, даже насморк) или функции внешнего дыхания (паралич дыхательной мускулатуры, сдавление грудной клетки и т. д.).

**2. Циркуляторная гипоксия** связана с нарушением циркуляции крови, разноса и подачи кислорода к органам и тканям. Сюда относятся, прежде всего, все нарушения функций сердца и сосудов. Типичным крайним проявлением циркуляторной гипоксии является инфаркт миокарда с резким снижением сократительной функции сердца и нарушением системной циркуляции.

**3. Гемическая гипоксия** связана с нарушениями транспортных функций крови. Такой вид гипоксии возникает в результате кровопотери и

уменьшения объема циркулирующей крови, а также при таких изменениях в составе крови, когда гемоглобин эритроцитов плохо связывает кислород. Примером может служить отравление оксидом углерода (угарным газом, CO).

**4. Тканевая гипоксия** представляет собой результат нарушения ферментативных механизмов утилизации кислорода на тканевом уровне, т. е. кислород поступает в клетку, но ею не используется или используется неэффективно. Примером тканевой гипоксии является отравление мышьяком, приводящее к нарушению состояния белков-ферментов окислительного метаболизма или отравление цианидами, когда заблокирована дыхательная цепь, а также радиационное поражение организма, сопровождающееся множественными нарушениями ферментативных процессов.

- **СЛАЙД 21 (65) (виды ГО)**

В реальности гипоксия, как правило, имеет смешанный характер. Так, часто сочетаются между собой циркуляторная и гипоксическая гипоксия, гемическая и тканевая гипоксия. В принципе любая интоксикация, а также лучевое поражение сопровождаются гипоксией.

Адаптация к гипоксии протекает по тем же законам, что и адаптация к различным стресс-факторам.

Обязательным атрибутом гипоксии и стресса является активизация **свободнорадикальных процессов в клетках.**

**Свободно-радикальное (или перекисное) окисление является нормальным физиологическим процессом в организме, который необходим для целого ряда биохимических реакций. Поскольку этот процесс является **неферментативным, т. е. неуправляемым**, обычно он удерживается в определенных рамках при помощи системы **антиоксидантов**. Антиоксидантные свойства присущи некоторым биологически активным веществам (витаминам, гормонам, субстратам метаболизма). К числу водорастворимых антиоксидантов относятся аскорбиновая кислота, мочева кислота, стероидные гормоны, глутатион, антоцианы и меланины (природные пигменты)**

Жирорастворимыми антиоксидантами являются биофлавоноиды, каротиноиды, полиненасыщенные жирные кислоты.

**Флавоноиды** — наиболее многочисленная группа как водорастворимых, так и липофильных природных фенольных соединений. Флавоноиды были исследованы в 1930-х гг. лауреатом Нобелевской премии Альбертом де Сент-Дьёрди. Многие флавоноиды — пигменты. Хорошие источники флавоноидов — цедра цитрусовых, другие фрукты и ягоды, лук, зелёный чай, красные вина, тёмные сорта пива, облепиха, тунбергия и чёрный шоколад (70 % какао и выше).

- **СЛАЙД 22 (66) Антиоксиданты**

Кроме того, существуют специальные ферментные системы, перехватывающие и превращающие свободные радикалы в безвредные соединения. Это **каталаза, супероксид-дисмутаза, глутатион-редуктаза и глутатион-пероксидаза.**

- **СЛАЙД 23 (67). Ферментные системы**

Если процесс образования **свободных радикалов** (среди которых следует перечислить такие соединения, как **активные формы кислорода, перекись водорода, супероксид-анион-радикал, пероксинитрил, гидроксил-анион-радикал**) становится слишком активным и антиоксидантные системы не справляются с потоком токсичных компонентов, последние активно взаимодействуют с биологическими полимерами – липидами биомембран, белками, нуклеиновыми кислотами. В результате происходят их повреждения на молекулярном уровне. В биомембранах активизируются процессы перекисного окисления липидов, вследствие чего нарушается их жидкокристаллическая структура, и они активизируются процессы перекисного окисления липидов, вследствие чего нарушается их жидкокристаллическая структура, и они становятся слишком проницаемыми для ионов и воды становятся слишком проницаемыми для ионов и воды. Нарушения третичной структуры белков-ферментов приводят к дезорганизации метаболизма, нарушениям продукции энергии.

Повреждения нуклеиновых кислот имеют свои, далеко идущие последствия.

Наиболее опасное последствие этих процессов – проникновение избыточных количеств ионов  $Ca^{2+}$  в клетку. Ионы  $Ca^{2+}$  способны запускать собственные каскадные механизмы клеточного повреждения – разрушение цитоскелета, дальнейшую активацию повреждения биомембран, нарушения митохондриальных процессов, усиление протеолитического распада белков. В своих крайних проявлениях эти процессы могут привести **к резкому отеку и последующей гибели клетки**

- **СЛАЙД 24 (68). Последствия подавления АОС**

Эти факты необходимы также для понимания механизмов токсического повреждения клеток, поскольку в основе любой интоксикации лежат гипоксические явления.

Если же действие гипоксии разумно дозируется, как, например, при **гипоксических тренировках или физической нагрузке**, то организм постепенно адаптируется к новым условиям, вследствие чего повышается толерантность к гипоксии и к другим стресс-факторам.

Процессы, связанные с перекисным окислением, возникающие при гипоксии и стрессе, как полагают, имеют отношение к ускорению процессов старения организма и к канцерогенезу – возникновению и развитию

злокачественных опухолей. Поэтому тренировка к стресс-факторам и гипоксии, насыщение организма достаточными (но не избыточными) количествами антиоксидантов является важным элементом повышения уровня здоровья человека. Нетрудно видеть, что это научно обосновывает необходимость и позитивное влияние таких элементов образа жизни, как постоянная дозированная физическая нагрузка, занятие спортом, рациональное сбалансированное питание и т. д.

- **СЛАЙД 25 (69). Толерантность к ГО**

### **Заключение**

Подводя итоги лекции, посвященной общим механизмам адаптации, следует отметить, что срочная, т. е. быстрая адаптация при резком изменении различных экологических факторов, несмотря на общность неспецифических механизмов, все же имеет свои отличительные особенности при различных воздействиях. Так, физиологические реакции организма при адаптации к холоду и повышенным температурам, к избытку или недостатку воды, избытку или недостатку физической нагрузки, особенно на ранних этапах существенно различаются.

В то же время основные **неспецифические клеточные процессы** (гипоксия, свободнорадикальное окисление) всегда имеют место. Это открывает возможности для повышения приспособляемости человеческого организма к различным условиям существования за счет определенных

технологий, прежде всего, тренировки к гипоксии и обеспечения защиты организма от свободных радикалов.

Необходимо в заключение отметить, что старая истина «в здоровом теле – здоровый дух» с позиций современных представлений об адаптации приобретает новое звучание. Во всех современных руководствах по повышению уровня психического здоровья в качестве одного из важнейших средств рассматривается «оздоровление окружающей среды», куда, среди прочих мер, включаются рекомендации по формированию здорового образа жизни, под чем понимают достаточный уровень физической активности, закаливание, занятия физкультурой или спортом, в целом — **активный образ жизни**. Впечатляющий пример справедливости этого дают недавно опубликованные данные, согласно которым регулярные физические упражнения помогают не только сохранить здоровое тело, но и избежать развития слабоумия и болезни Альцгеймера в старости. По данным исследования, даже умеренные физические упражнения в возрасте 40 или 50 лет вдвое сокращают риск слабоумия в старости. **Люди, генетически предрасположенные к болезни Альцгеймера, могут таким образом сократить риск развития этого заболевания на 60 %**. Неясно, почему физическая активность способствует сохранению интеллекта, основное предположение заключается в том, что регулярная нагрузка улучшает кровоснабжение мозга. Упражнения также могут уменьшить количество

протеина амилоида, накопление которого в мозгу происходит при болезни Альцгеймера.

- **СЛАЙД 26 (70). Вопросы к лекции 3.**

### **Вопросы к лекции 3.**

- 1. Основные факторы окружающей среды, действующие на человека.**
- 2. Определение понятия «адаптация». Виды адаптации. Норма реакции.**
- 3. Определение понятия «гомеостаз».**
- 4. Определение понятий «стресс», «эустресс», «дистресс» и «шок».**
- 5. Виды стресса по характеру воздействия.**
- 6. Характеристика стресс-реакции. Три стадии стресса. Реакция на новое требование среды при хроническом стрессе.**
- 7. Гормональное обеспечение стресс-реакции.**
- 8. Цена адаптации. Индивидуальная стрессреактивность. Перекрестная адаптация.**
- 9. Гипоксический стресс. Классификация гипоксии. Повышение толерантности к гипоксии.**
- 10. Последствия подавления антиоксидантных систем.**

### **Лекция 4.**

# ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА — РОЛЬ ПРИРОДЫ И ТЕХНОЛОГИЙ

## Вступление

Можно сказать, что **все болезни человека так или иначе обусловлены или опосредованы внешней средой, т. е. экологическими обстоятельствами.**

Это вытекает из приведенного ранее перечисления факторов, влияющих на здоровье. Среди них окружающая среда занимает важное место. Если взять в качестве примера наследственные, **генетически обусловленные заболевания**, которые, казалось бы, целиком зависят от наличия тех или иных дефектных генов, то и в этом случае проявление болезни часто определяется внешними факторами. Генетическая предрасположенность или дефект могут быть скомпенсированы на эпигенетическом уровне, за счет метаболических компенсаторных реакций, а **проявление или выраженность заболевания определяется образом жизни, характером питания или степенью функциональной нагрузки на организм. Да и сами генетические дефекты являются результатом мутагенеза, индуцированного факторами внешней среды.**

Если рассмотреть **инфекционные и паразитарные заболевания**, то и здесь мы приходим к выводу о весьма существенной роли экологических факторов. С одной стороны, эти факторы влияют **на распространение**

**инфекционного начала, с другой – следует учитывать, что в инфекционном процессе значительная роль принадлежит организму человека, его иммунологической резистентности, которая в значительной степени зависит от влияния неблагоприятных внешних воздействий.**

**Что же касается основных неинфекционных заболеваний (сердечно-сосудистая, цереброваскулярная патология, патология желудочно-кишечного тракта, невротические состояния, психические расстройства), то их часто называют болезнями цивилизации, подчеркивая тем самым роль внешней среды в их возникновении и распространении.**

- **СЛАЙД 1 (71). Болезни человека и экол.**

### **Природная среда и здоровье – проблема обусловленности**

Роль экологической ситуации просматривается во всех случаях, когда обсуждается здоровье человека. Существует такая важная область знаний, как **медицинская география**, которая трактует здоровье и болезни с позиций **геоклиматических и ландшафтных особенностей различных зон проживания человека**. Одним из ее важных разделов является учение о роли климата и ландшафта в распространении инфекционных и паразитарных болезней, связанных с ареалами существования соответствующих возбудителей, переносчиков и промежуточных хозяев

(например, так называемые тропические болезни, малярия, лейшманиоз, различные виды антропозоонозов и др.).

Следует остановиться также на патологических состояниях, связанных с нарушением баланса в организме микроэлементов. Эти состояния непосредственно связаны с проживанием людей в так называемых **медико-географических провинциях** — территориях, характеризующихся специфическим микроэлементным составом почв, а вследствие этого, питьевой воды и основных продуктов питания. Патология человека, обусловленная дефицитом эссенциальных (т. е. необходимых для нормальной жизнедеятельности) микроэлементов или избытком эссенциальных (или токсичных) микроэлементов получила название микроэlementозов. Некоторые заболевания этой природы давно знакомы медицине. Это **эндемический зоб**, обусловленный недостатком йода в диете, железодефицитная анемия, связанная с недостатком в пище железа, **флюороз**, обусловленный избытком фтора в питьевой воде.

**Флюороз** (от лат. Fluorium – фтор), хроническое заболевание, развивающееся при длительном избыточном поступлении фтора в организм. Потребление воды с повышенным содержанием фтора (свыше 1–1,2 мг/л) приводит к задержке солей фтора в костях и тканях зубов с замещением растворимых соединений кальция нерастворимыми соединениями кальция и фтора. Ф. проявляется образованием пятен на зубной эмали, изменением структуры костной ткани (остесклерозом), приводящим к деформации костей, обызвествлению связочного аппарата. После устранения контакта с фтором признаки Ф. уменьшаются.

**Гипо- и гиперэлементозы**, по-видимому, являются значительно более распространенной патологией, чем считалось ранее

Во-первых, это связано с тем, что изменение нормального содержания того или иного микроэлемента влечет за собой дисбаланс многих других микроэлементов в организме. С другой стороны, даже незначительное (маргинальное) изменение содержания того или иного микроэлемента создает предпосылки для развития патологических состояний, особенно в связи с урбанизацией и ускоряющимся темпом жизни, повышением требований, предъявляемых к человеку.

По современным данным, **маргинальные микроэлементозы характерны даже для населения развитых стран Европы и Северной Америки, где уровень жизни высок, не говоря уже о странах с низким уровнем жизни, где эти состояния, по-видимому, чрезвычайно распространены.**

Хронический и выраженный дефицит того или иного микроэлемента в пищевом рационе вызывает характерную для каждого из них картину заболевания. Однако для этих состояний, особенно маргинального типа, характерны и общие черты. К ним относятся: **нарушения иммунного гомеостаза организма (снижение иммунной резистентности, извращение реакций), снижение функциональной активности эндокринной системы (полигландулярная недостаточность), повышенная частота злокачественных заболеваний и нарушения со стороны нервной системы.**

- **СЛАЙД 5 (75).**

Нарушения иммунной системы открывают ворота инфекциям, нарушения эндокринного гомеостаза снижают адаптивные возможности организма, все вместе это создает благоприятные условия для возникновения разнообразной онкологической патологии. Вполне возможно, что наблюдаемый рост числа инфекционных заболеваний и смертности от рака отчасти обусловлен недооценкой роли микроэлементов в питании.

Следует отметить, что для Москвы и Московской области эта проблема является чрезвычайно актуальной. По имеющимся данным, все наше население испытывает хронический маргинальный недостаток йода в диете, что является одним из факторов снижения иммунитета и функциональной недостаточности эндокринной системы. Одним из последствий маргинального дефицита йода являются также нарушения в когнитивной сфере, преимущественно в виде задержки интеллектуального развития детей.

**Микроэлементозы** — это, безусловно, **экопатологическая проблема**, однако с позиций современной экологии человека нас больше всего интересует, в какой степени возникновение других болезней, характерных для человечества, обусловлено экологическими факторами (и соответственно, в какой степени здоровье зависит от состояния и качества окружающей среды). Насколько сильна и всегда ли однозначна связь между

здоровьем и действием физических и химических факторов, природными и антропогенными загрязнителями?

В обыденной жизни, а также в средствах массовой информации этот вопрос даже не подвергается сомнению. Общественное мнение в этом вопросе давно сформировалось, и при любом удобном случае те или иные проявления нездоровья легко списываются за счет «химии», «плохой экологии» и т. д. Однако наука должна быть в стороне от эмоций и опираться на факты.

### **Антропогенное воздействие на окружающую среду и здоровье – проблема объективных оценок**

Действительно, от вопиющих фактов деградации природной среды не скроешься. По оценкам, на рубеже XIX-XX вв. территории с разрушенными человеком экосистемами составляли 20 % суши, к концу XX ст. они составляли уже более 60 % суши. По разным оценкам, еще до начала промышленной эры человечество извело от 30 до 50 % лесов на планете, еще 9 % лесов, прежде всего, тропических, было уничтожено за последние 200-300 лет. Если говорить только о позвоночных, то за период с начала XVII в. с лица Земли исчезли 23 вида рыб, 113 видов птиц и 83 вида млекопитающих. В то же время биомасса самих людей за счет демографических процессов, а также биомасса разводимых людьми животных и культурных растений достигла в наше время 20 % всей биомассы естественных видов, в то время

как в начале XX в. она составляла не более 1-2 %. За 140 лет население Земного шара выросло в 4 раза, а его энергетический потенциал вырос примерно в 1000 раз.

- **СЛАЙД 6 (76) Последствия антропогенных влияний**

В процессе хозяйственной деятельности человека происходит загрязнение окружающей среды, которое приобрело глобальный характер. Основными источниками эмиссии в атмосферу загрязняющих веществ являются энергетика, горнодобывающая и обогатительная промышленность, химическая и легкая промышленность, сельское хозяйство, фармацевтическая и косметическая промышленность.

- **СЛАЙД 7 (77). Основные источники эмиссии**

Обычно основные претензии предъявляются к энергетике, которая в процессе сжигания природного топлива эмитирует огромные количества окислов углерода, азота, серы, а также аэрозоли. Однако не следует забывать, что все эти компоненты эмитируются и природными источниками, причем природными — прежде всего, а **вклад человеческой деятельности в их общий объем колеблется в пределах 0,6-13 %** (за исключением оксидов серы, более половины выбросов которых обусловлен хозяйственной деятельностью человека). Значит, при

всей своей опасности продукты сжигания различного вида топлива – это природные соединения, причем человек пока влияет на их общий баланс в природе в небольших пределах

Это успокаивает в некоторой степени, однако не дает повода для полного спокойствия. Дело в том, что многие авторы стоят на позициях теории катастроф, согласно которой множественные, незначительные изменения могут привести к одномоментным катастрофическим последствиям. Следовательно, незначительность воздействия современной промышленности и сельского хозяйства на некоторые показатели природной эмиссии вовсе не означает, что можно безнаказанно продолжать загрязнение.

- **СЛАЙД 8 (78) Вклад энергетики**

Хуже обстоит дело с **горнодобывающей и обогатительной промышленностью**. Человек извлекает из земной коры необходимые ему металлы и их соединения, концентрирует их и в виде отходов выбрасывает во внешнюю среду в совершенно ином химическом и физическом состоянии. В расчете на каждого жителя Земли **из ее недр ежегодно извлекается и перемещается до 50 т сырого вещества, причем только 2 т из них превращаются в конечный продукт**, а все остальное идет в отвалы и отходы. Дальнейшая судьба этих опасных соединений связана с **переносом между экологическими компартментами, поступлением в растения и организм людей и животных**. В результате во внешней среде,

непосредственно оказывающей влияние на человечество, **катастрофически нарастает концентрация некоторых токсичных тяжелых металлов, прежде всего свинца, сурьмы и кадмия, вклад человека в накопление которых исчисляется десятками процентов от природного содержания. В то же время по остальным тяжелым металлам антропогенное влияние пока также ограничивается процентами и долями процента от природной эмиссии.**

- **СЛАЙД ( 79). Вклад горнодоб.**

Весьма опасны в этом смысле современная **химическая промышленность и сельское хозяйство**. Обе эти сферы тесно связаны: промышленность создает все более изощренные средства защиты растений и пестициды, а сельское хозяйство обеспечивает их все более широкое распространение во внешней среде. Следует подчеркнуть, что здесь мы имеем дело с веществами, которых природа доселе не знала, веществами чужеродными и чаще всего враждебными всему живому – **ксенобиотиками**. Причем альтернативы, по сути, нет. Несмотря на почти полную индустриализацию сельского хозяйства и его высокую продуктивность, на Земле продолжают голодать около 1 млн человек.

- **СЛАЙД 10 (80). Вклад хим. и с/х**

Свой вклад в накопление во внешней среде ксенобиотиков вносит также легкая, косметическая и фармацевтическая промышленность,

производя препараты бытовой химии, полимерные материалы, лекарственные препараты и косметические средства.

- **СЛАЙД 11 (81). Вклад легкой пром.**

В результате во внешней среде накапливаются химические факторы, к которым человек не приспособлен, – антропогенные, или техногенные факторы, те же ксенобиотики, т. е. чужеродные для всего живого вещества. Так, **ежегодно в промышленности в обороте находится около 80-100 тыс. искусственно синтезированных химических веществ**, и хотя эти вещества являются чаще всего лишь модификациями уже известных, химическая нагрузка на окружающую среду постоянно усиливается, **причем в 80 % случаев точные механизмы токсического действия новых веществ остаются неясными.**

Во всем мире ежегодно производятся и используются сотни миллионов тонн различных органических продуктов, значительная часть которых после применения бесконтрольно попадает в окружающую среду. Все это приводит к изменению материального состава внешней среды – появлению новых веществ и уменьшению содержания некоторых природных компонентов. Причем этот процесс во временном масштабе занимает не такой уж большой промежуток времени – 100-120 лет. Таким образом, за очень короткий период своего исторического развития (с точки зрения

биологии вида) человек столкнулся с «химической атакой», которую сам же и организовал.

То же самое касается **физических факторов**. С одной стороны, человек создал условия депривации (лишения себя) естественного магнитного поля Земли. Это касается всех металлических средств передвижения и технических устройств — корабли, подводные лодки, поезда, самолеты, космические корабли, автомобили. Однако пребывание в них все же ограничено. Хуже, что в погоне за быстротой и дешевизной было построено огромное количество **жилых многоквартирных железобетонных домов, также экранирующих естественное магнитное поле Земли в несколько раз**.

С другой стороны, человек насытил свою окружающую среду огромным количеством **искусственных излучений** — это радио, радиолокационные устройства, телевидение, бытовые электроприборы, высоковольтные линии электропередач, мобильная связь и новейшие средства ведения войны.

Особое внимание привлекает мобильная связь — в 2000 г число мобильных телефонов в Германии, например, превысило число стационарных. В то же время не прекращаются дискуссии о неблагоприятном влиянии излучения, генерируемого мобильными средствами связи, на нервную систему человека. Дальнейшая тенденция —

экспоненциальное увеличение числа мобильных телефонов, их резкое удешевление и миниатюризация при повышении качества связи и мощности излучений.

Реакция организма на неионизирующие излучения характеризуется выраженной индивидуальностью. Большинство людей не предъявляют жалоб на плохое самочувствие в связи с электромагнитным загрязнением. В литературе описаны факты повышенной чувствительности, когда человек, чтобы уснуть, вынужден отключать в доме все электрические приборы, компьютер, располагать свою постель подальше от розеток, выключателей и электропроводки. Известны также ситуации, когда неопределенные жалобы на угнетенное состояние или, наоборот, постоянное ощущение напряжения, были связаны с нахождением в зоне излучения высоковольтных линий или источников мощного излучения – радиолокационных станций, ретрансляторов радио и телевидения.

- **СЛАЙД 12 (82). Вклад физических факторов.**

Несмотря на то, что человек может не замечать действие тех или иных факторов на здоровье, постепенное накопление подпороговых эффектов различных факторов может привести к серьезным нарушениям как висцеральных (соматических), так и психических функций.

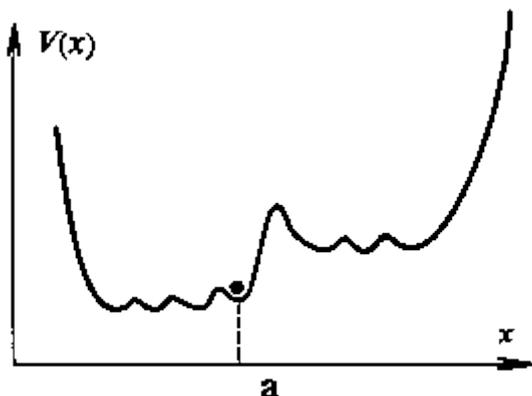
Это явление хорошо описывает **теория катастроф**, которая в приложении к действию экологических факторов может быть представлена в следующем виде:

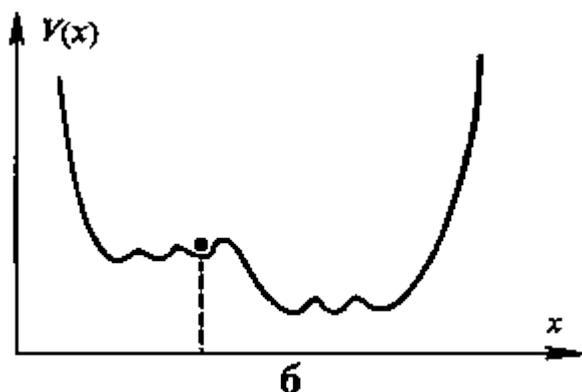
**Теория катастроф на качественном уровне объясняет множество явлений.** Вот, например, как можно пояснить возможность резкого изменения экологической обстановки на нашей планете. Для простоты введем некоторый обобщенный параметр  $x$ , характеризующий качество рассматриваемой ситуации с экологической точки зрения, например среднее содержание вредных примесей в атмосфере. Пусть реализуемы только такие значения  $x$ , при которых некоторая функция принимает свое минимальное значение - по аналогии с механикой, где все тела стремятся к минимуму потенциальной энергии. **Следуя аналогии, назовем эту функцию "потенциалом".**

Пусть при некоторых условиях зависимость потенциала от  $x$  изображается графиком на **рис. а** (условия, определяющие характер этой зависимости, остаются "за кадром"). Малые возмущения системы, обусловленные, например, деятельностью человека, могут лишь немного изменять загрязненность атмосферы - устойчивое состояние находится в одной из точек локального минимума в нижней части графика на **рис. а** (система "сидит" в этой точке надежно, как тяжелый шарик, скатившийся на дно лунки). Перевод системы в опасное состояние - в соседний локальный минимум, соответствующий высокой загрязненности, - практически

невозможен: нужен слишком большой толчок, заставляющий систему (в нашей аналогии - тяжелый шарик) преодолеть высокий барьер, отделяющий точки минимума.

**Однако при изменении условий** (например, при накоплении отходов промышленного производства) характер **зависимости потенциала от  $x$**  может принять другой вид. Тогда даже небольшой толчок может заставить систему "свалиться" в устойчивое состояние с высоким уровнем загрязненности атмосферы. Такой переход может совершиться очень быстро. (рис.б).





- СЛАЙД 13 (83) и 14 (84)

### Заключение

Можно сделать вывод, что современный человек живет и функционирует в среде обитания, которая в значительной степени изменена по сравнению со своим естественным состоянием. Это касается как невидимых магнитных полей, так и материального состава окружающей среды в целом. Речь идет в данном случае об изменении содержания основных и антропогенных газов и взвешенных веществ в воздухе, изменении состава пресных вод, пригодных для питья, изменении состава плодородных почв, используемых для выращивания продуктов питания.

Одной из кардинальных проблем стало то, что человек, особенно с развитием химической промышленности, стал инициатором загрязнения окружающей среды веществами, чужеродными для живых организмов – **ксенобиотиками**. Их роль особенно неблагоприятна, поскольку многие из них очень медленно подвергаются обезвреживанию в организме (или не обезвреживаются вообще), имеют тенденцию длительно накапливаться в

тканях, вызывают извращенные ответы естественных механизмов защиты организма (аллергия).

**Следует учитывать также, что действие всех перечисленных факторов как химических, так и физических, происходит комплексно и одновременно, вследствие чего возникают сочетанные и комбинированные эффекты этих факторов, при которых неблагоприятные эффекты могут значительно усиливаться (потенцироваться).**

Одним словом, техногенное воздействие велико. Возникает вопрос, способен ли человек адаптироваться к таким условиям существования. **Не угрожает ли измененная среда обитания самому существованию человека? В чем суть этого неблагоприятного влияния загрязнения окружающей среды на человека? Существуют ли особые, «экологические» болезни, возникновение которых связано с химическим и физическим техногенным прессингом?**

Ответить на эти вопросы не просто. Если подходить к проблеме строго с научных позиций, не позволяя себе эмоциональных оценок, то выясняется, что выявление связи между нездоровьем и экологическим неблагополучием – сложная задача.

Существует много научных исследований заболеваемости населения на фоне промышленного загрязнения окружающей среды, причем авторы, как

правило, обнаруживают рост заболеваемости как общей, так и по отдельным нозологиям, в экологически неблагополучных регионах, районах или в непосредственной близости от источника загрязнения. Однако взаимообусловленность этих явлений (заболеваемости и антропогенного загрязнения) всегда остается дискуссионным вопросом.

Например, при сравнении заболеваемости населения в двух регионах, отличающихся по степени промышленного загрязнения, какой бы результат ни был получен, даже при явном преобладании нездоровья в загрязненном регионе, у критиков возникает множество вопросов – **учтены ли все возможные привходящие факторы, отличающие между собой данные регионы**, помимо уровня промышленного загрязнения. К этим факторам могут относиться такие, как **национально-этнический состав** населения, проживающего в сравниваемых регионах, **социально-экономическое положение** населения, **его образовательный уровень, степень экономического развития сравниваемых регионов** и т. д. Почему это важно? Дело в том, что, скажем, такой фактор, как национально-этнический состав, может существенно сказываться на различиях в образе жизни населения различных регионов, характере питания, степени распространения среди населения вредных привычек или, наоборот, следования принципам здорового образа жизни.

Что касается **экономического развития**, то оно имеет также очень большое значение. Например, в модельной ситуации, когда мы сравниваем

два региона с различной степенью промышленного загрязнения, это может означать, что более загрязненный регион является регионом интенсивного развития промышленности, более высокой занятости населения и более высокого уровня его доходов

Как известно, **уровень жизни**, возможность экономически обеспечить свои семьи имеет большое значение для поддержания более высокого уровня здоровья населения. Таким образом, мы получаем дополнительный влияющий фактор, который может существенно исказить результаты нашего исследования. Вдобавок в таком развитом регионе вполне может оказаться, что **система здравоохранения**, особенно ведомственного характера, будет отличаться высоким уровнем развития диагностических и лечебно-оздоровительных служб, вследствие чего будет достигнут более высокий уровень ранней диагностики, лечения и предупреждения заболеваний, что также имеет принципиальное значение в исследованиях такого рода.

Иными словами, нужно учитывать очень большое количество факторов самого разного свойства, что превращает подобные исследования в чрезвычайно дорогостоящие и сложные проекты. Далекое не всегда все привходящие факторы изучаются достаточно глубоко, и не всегда для оценки их влияния используется адекватный математический аппарат.

Тем не менее, авторы, изучающие эти вопросы, приходят к выводу, что антропогенное загрязнение внешней среды, безусловно, влияет на здоровье

населения. При этом отмечается, прежде всего, более высокая общая заболеваемость населения в регионах острого экологического неблагополучия, особенно среди детей и подростков. Последнее вполне объяснимо, поскольку детский организм значительно более чувствителен к интоксикациям, чем зрелый. При этом важно понимать, отчего собственно происходит увеличение заболеваемости основными присущими данному контингенту заболеваниями.

**СЛАЙД 15-17 (85-87). Заключение 1-3.**

**СЛАЙД 18 (88) . Список вопросов к лекции 4.**

**Список вопросов к лекции 4.**

- 1. Группы заболеваний, связанные с экологическими факторами.**
- 2. Связь здоровья с геоклиматическими и ландшафтными факторами. Примеры эндемических заболеваний.**
- 3. Маргинальные микроэлементозы.**
- 4. Последствия антропогенных влияний на природу.**
- 5. Основные источники эмиссии в атмосферу загрязняющих веществ.**
- 6. Вклад энергетики, горнодобывающей и обогатительной промышленности в загрязнение окружающей среды.**
- 7. Вклад химической промышленности в загрязнение окружающей среды. Понятие о ксенобиотиках.**
- 8. Вклад физических факторов в загрязнение окружающей среды**

9. Теория катастроф и действие экологических факторов.
10. Следствие комплексного действия различных экологических факторов. Привходящие факторы при оценке негативных последствий действия экологических факторов.

**СЛАЙД 19 (89). Темы докладов.**

Темы докладов по 1-му разделу.

- Не угрожает ли измененная среда обитания самому существованию человека?
- В чем суть неблагоприятного влияния загрязнения окружающей среды на человека?
- Существуют ли особые, «экологические» болезни, возникновение которых связано с химическим и физическим техногенным прессингом?
- Какие факторы надо учитывать при анализе влияний факторов окружающей среды на человека?
  - **СЛАЙДЫ 20 и 21 (90 и 91). Зачет.**

Вопросы к зачету по 1-му разделу.

1. Определения понятия «здоровье». Понятие об уровнях здоровья. Факторы зависимости здоровья. Условия сохранения здоровья. Признаки здоровья.

2. **Концептуальные модели здоровья: медицинская, или функциональная модель здоровья; биологическая модель здоровья; биосоциальная модель; ценностная модель здоровья; интегральная модель здоровья.**
3. **Основы демографической статистики: основные демографические показатели. Население земного шара: численность, возрастной и половой состав. Возрастная структура смертности населения земного шара. Смертность от инфекционных и неинфекционных заболеваний.**
4. **Определение понятия «нозологизация». Определение понятия «нозологические формы (единицы)». Методы медицинской статистики.**
5. **Критерий экономической эффективности (КЭЭ) – определение понятия. Пример расчета КЭЭ. Определение понятия «общий экономический ущерб». Определение понятия «предотвращенный экономический ущерб».**
6. **Определение понятия «максимальное потребление кислорода (МПК)» и «должные значения МПК (ДМПК)». Пороговые величины МПК. 5 функциональных уровней (классов) физического состояния, соответствующие значения МПК. Расчет МПК и ДМПК. Методы оценки психического здоровья человека.**

7. **Основные факторы окружающей среды, действующие на человека. Определение понятия «адаптация». Виды адаптации. Норма реакции. Определение понятия «гомеостаз».**
8. **Определение понятий «стресс», «эустресс», «дистресс» и «шок». Виды стресса по характеру воздействия. Характеристика стресс-реакции. Три стадии стресса. Реакция на новое требование среды при хроническом стрессе.**
9. **Гормональное обеспечение стресс-реакции. Гипоксический стресс. Классификация гипоксии. Повышение толерантности к гипоксии.**
10. **Цена адаптации. Индивидуальная стрессреактивность. Перекрестная адаптация. Последствия подавления антиоксидантных систем.**
11. **Группы заболеваний, связанные с экологическими факторами. Связь здоровья с геоклиматическими и ландшафтными факторами. Примеры эндемических заболеваний. Маргинальные микроэлементозы.**
12. **Последствия антропогенных влияний на природу. Основные источники эмиссии в атмосферу загрязняющих веществ.**
13. **Вклад энергетики, горнодобывающей и обогащательной промышленности в загрязнение окружающей среды. Вклад химической промышленности в загрязнение окружающей среды. Понятие о ксенобиотиках. Вклад физических факторов в загрязнение окружающей среды.**

**14. Теория катастроф и действие экологических факторов. Следствие комплексного действия различных экологических факторов. Привходящие факторы при оценке негативных последствий действия экологических факторов.**

**СЛАЙД 20 (92). Список лит-ры.**

**Список литературы к 1-му разделу**

- Аллен Р. Как спасти Землю: Всемирная стратегия охраны природы. — М.: Мысль, 1983.
- Амосов Н. М. Раздумья о здоровье. — М.: Физкультура и спорт, 1991
- Арнольд В. Теория катастроф. - М.: Наука, 1990.
- Брехман И. И. Валеология — наука о здоровье. — М.: Физкультура и спорт, 1990.
- Валеология человека: В 5 т. / Сост. В.П. Петленко. — Спб.: Петроградский и К°, 1996.
- Казначеев В. П., Михайлова Л.Л. Биоинформационная функция естественных электромагнитных полей. — Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1985.
- Казначеев В. П., Преображенский В. С. Экология человека // Основные проблемы: Сб. науч. тр. — М.: Наука, 1988.
- Стюарт И. Тайны катастроф. - М.: Мир, 1987.

