

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное агентство по образованию  
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

**Н.Н. Тятенкова**

# **Экология человека: социально-демографические аспекты**

*Учебное пособие*

*Рекомендовано  
Научно-методическим советом университета для студентов,  
обучающихся по специальности Экология*

Ярославль 2008

УДК 574  
ББК Б1я73  
Т 99

Рекомендовано  
Редакционно-издательским советом университета  
в качестве учебного издания. План 2008 года

Рецензенты:

доктор биологических наук, доцент кафедры гигиены и экологии человека Ярославской  
государственной медицинской академии Е.Г. Аккуратов;  
кафедра нормальной физиологии Ярославской государственной медицинской академии

**Тятенкова, Н.Н.** Экология человека: социально-демографические  
Т 99 аспекты: учебное пособие / Н.Н. Тятенкова; Яросл. гос. ун-т. – Ярославль :  
ЯрГУ, 2008. – 128 с.  
ISBN 978-5-8397-0608-8

Учебное пособие раскрывает общие и социально-демографические аспекты экологии человека. Подробно изложены вопросы влияния различных факторов на уровень здоровья.

Предназначено для студентов, обучающихся по специальности 020801 Экология (дисциплина "Экология человека", блок ОПД), очной и заочной форм обучения.

УДК 574  
ББК Б1я73

© Ярославский государственный университет  
им. П.Г. Демидова, 2008  
ISBN 978-5-8397-0608-8

---

Учебное издание

**Тятенкова Наталья Николаевна**

**Экология человека:  
социально-демографические аспекты**

*Учебное пособие*

Редактор, корректор И.В. Бунакова  
Компьютерная верстка И.Н. Ивановой

Подписано в печать 16.06.2008 г. Формат 60×84/16.

Бумага тип. Усл. печ. л. 7,44. Уч.-изд. л. 5,09.

Тираж 120 экз. Заказ .

Оригинал-макет подготовлен в редакционно-издательском отделе ЯрГУ.

Ярославский государственный университет.

150000 Ярославль, ул. Советская, 14.

Отпечатано ООО «Ремдер» ЛР ИД № 06151 от 26.10.2001.

г. Ярославль, пр. Октября, 94, оф. 37, тел. (4852) 73-35-03, 58-03-48, факс 58-03-49.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение (глобальные экологические проблемы) .....</b>	<b>5</b>
<b>Глава 1. Введение в экологию человека .....</b>	<b>8</b>
1.1. История развития экологии человека .....	8
1.2. Цель, задачи и объект исследования в экологии человека .	12
1.3. Место экологии человека в системе наук .....	16
1.4. Основные направления в экологии человека .....	17
1.5. Методы исследования в экологии человека.....	20
1.6. Термины и понятия.....	22
<b>Глава 2. Социальные аспекты экологии человека.....</b>	<b>23</b>
2.1. Структура антропоэкосистемы.....	23
2.2. Демографические показатели в экологии человека .....	27
2.3. Уровень и качество жизни .....	38
2.4. Расчет демографических показателей .....	44
2.5. Термины и понятия.....	47
<b>Глава 3. Здоровье населения и его оценка.....</b>	<b>49</b>
3.1. Понятие «здоровье», элементы и уровни здоровья.....	49
3.2. Индивидуальное здоровье.....	52
3.3. Основные подходы к оценке индивидуального здоровья.....	56
3.4. Общественное здоровье .....	67
3.5. Количественные показатели здоровья и методы их расчета .....	72
3.6. Термины и понятия.....	73

<b>Глава 4. Питание как фактор сохранения здоровья.....</b>	<b>78</b>
4.1. Питание: основные понятия, виды.....	78
4.2. Проблемы в экологии питания.....	81
4.3. Чужеродные химические вещества пищи .....	82
4.4. Принципы рационального питания .....	88
4.5. Термины, понятия.....	98
<b>Глава 5. Влияние факторов окружающей среды     на здоровье человека .....</b>	<b>101</b>
5.1. Факторы окружающей среды.....	101
5.2. Действие воздушной среды на организм человека .....	103
5.3. Вода как фактор сохранения здоровья человека .....	108
5.4. Влияние почвы на здоровье человека.....	111
5.5. Влияние факторов городской среды на здоровье населения .....	113
5.6. Физические факторы внешней среды и их влияние на здоровье человека .....	116
5.7. Термины и понятия.....	121
<b>Заключение.....</b>	<b>123</b>
Организации, занимающиеся вопросами окружающей среды и здоровьем населения .....	123
<b>Список литературы.....</b>	<b>126</b>
<b>Вопросы для самоконтроля.....</b>	<b>127</b>

## **Введение**

### **(глобальные экологические проблемы)**

Природная окружающая среда состоит из четырех неразрывно связанных между собой компонентов: собственно природной среды, среды, порожденной агротехникой, искусственно созданной среды, социальной среды.

В природе существуют законы, обеспечивающие саморегуляцию всех природных систем. Нарушения механизмов саморегуляции в различных подсистемах биосферы вызваны главным образом деятельностью человека. Н.Ф. Реймерсом предложена систематизация экологических проблем, имеющих как локальный, так и глобальный масштаб:

- изменение климата Земли на основе усиления тепличного эффекта, выбросов метана и других низкоконцентрированных газов, изменение концентрации озона в тропосфере и стратосфере;
- замусоривание и иное загрязнение ближайшего космического пространства;
- общее ослабление озонового экрана Земли, образование большой «озоновой дыры» над Антарктидой, малых «дыр» над другими регионами планеты;
- загрязнение атмосферы с образованием кислотных осадков, ядовитых и пагубно действующих веществ; загрязнение океана, захоронение в нем ядовитых и радиоактивных веществ, насыщение его вод углекислым газом из атмосферы, поступление в него антропогенных нефтепродуктов, тяжелых металлов и др.;
- истощение и загрязнение поверхностных вод суши, континентальных водоемов и водостоков, подземных вод;
- нарушение глобального и регионального экологического равновесия, соотношения экологических компонентов, опустынивание планеты в новых регионах, расширение существующих пустынь;

- сокращение площади лесов, что ведет к дисбалансу кислорода и усилению процесса исчезновения видов животных и растений;

- абсолютное перенаселение Земли и относительное демографическое переуплотнение ее в отдельных регионах; истощение природных ресурсов; ухудшение среды жизни в городах и сельской местности, увеличение шумового воздействия, потеря социальных связей между людьми.

Современное экологическое состояние территории России специалисты определяют как критическое, а в некоторых регионах оно приобретает характер экологического бедствия. Продолжается загрязнение окружающей среды, быстро сокращается биоразнообразие природы, гибнут экосистемы, каждый десятый вид растений и животных находится на грани вымирания. Осложняется и демографическая ситуация в стране. Смертность превышает рождаемость, ежегодно население России уменьшается почти на 1 млн, состояние здоровья детей и подростков можно охарактеризовать как критическое, в начальных классах только 25% школьников считаются здоровыми.

#### ***Показатели экологического неблагополучия:***

1. Увеличение частоты генетических изменений в клетках человека.
2. Рост числа врожденных пороков развития.
3. Рост младенческой и детской смертности.
4. Отставание физического развития детей и подростков.
5. Рост заболеваемости детей хроническими болезнями.
6. Наличие в биологических средах организма человека токсичных химических веществ.
7. Ухудшение репродуктивного здоровья населения.
8. Уменьшение доли практически здоровых людей.
9. Рост уровня заболеваемости взрослого населения хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной систем, онкологическими заболеваниями.
10. Снижение средней продолжительности жизни.

Такому ходу событий необходимо противопоставить действенную экологическую политику, новое экологическое мышление. Это означает, что каждый человек должен заботиться об обеспечении здоровой окружающей среды не только для себя, но и для своих потомков. В последние десятилетия большой размах приобретают различного рода исследования по сохранению и развитию человека в новых, измененных условиях окружающей среды. *Родившись в недрах общей экологии, а также других наук, занимающихся специальными вопросами взаимодействия человека и природы, эти исследования положили начало новому междисциплинарному научному направлению – экологии человека.*

# Глава 1. Введение в экологию человека

*История развития экологии человека; цель, задачи и объект исследования в экологии человека; аксиомы экологии человека; место экологии человека в системе наук; основные направления и разделы в экологии человека; методы исследования в экологии человека.*

## **1.1. История развития экологии человека**

В развитии экологии человека можно выделить несколько этапов.

**Первый этап – подготовительный.** Экология человека как научная дисциплина возникла не на пустом месте, предпосылки ее возникновения уходят корнями в античную древность. Уже в этот период ученые стремились осмыслить роль и место человека в окружающем мире, понять, как природные и хозяйственно-бытовые условия влияют на его здоровье.

В античном мире формировались представления о зависимости развития общества и человека от природных условий. Древнегреческий историк Геродот (485 – 425 гг. до н.э.) объяснял черты характера людей особенностями их местожительства, климатом, ландшафтом, плодородием почв. Гиппократ (460 – 370 гг. до н.э.) рассматривал взаимоотношения человека со средой обитания в труде «О воздухах, водах и местностях». Физическая конституция и психические особенности народов, по его мнению, являются результатом природных условий и географического положения места обитания людей. Платон (427 – 347 гг. до н.э.) считал, что характер людей и политические события зависят от природных условий. В понимании Аристотеля (384 – 322 гг. до н.э.) человек – это «общественное животное», в сферу жизни которого входят семья, общество и государство. В древней Индии поведе-



ние человека определялось системой взглядов и догматов (Законы Ману, I в. до н.э. – II в. до н.э.), согласно которым разрушение окружающей среды физически и нравственно убивает вместе с ней и человека.

Даже в эпоху Средневековья продолжали уделять внимание здоровью человека и изучать его зависимость от условий жизни. Отражение этого можно найти в медицинском трактате Евпраксии (XII в.), который содержал такие главы, как «Об образе жизни в разные времена года», «О пище, питье, сне и покое». Определенный интерес представляют законодательства некоторых стран. Во Франции (1382) было запрещено выпускать «тошнотворный и дурно пахнущий дым». В Англии (XVII в.) согласно указу запрещалось разжигать огонь в каминах во время сессий парламента. В России (1718) Петром I был издан указ «О соблюдении чистоты улиц в Москве и о наказании за выбрасывание сору и всякого помета на улицы и переулки».

Таким образом, суть первого этапа в развитии представлений об экологии человека заключалась в осмыслении деятельности людей, которая наносит ущерб природным ресурсам, растительному и животному миру планеты; появлении первых законодательных актов, которые основывались на принципах бережного отношения к природе.

**Второй этап – формирование научных направлений.** Этот этап связан с освоением новых земель, географическими открытиями, развитием производительных сил. В это время появляются научные сочинения, в которых обсуждаются вопросы взаимоотношения природы и общества. В этот период закладываются и развиваются четыре основных научных направления, которые в дальнейшем дадут начало экологии человека: географическое, естественно-научное, философское и медико-гигиеническое. Особое место занимают географические и этнографические изыскания. В частности, в 1775 году выходит в свет работа И.Г. Георги «Описание всех обитающих в Российском государстве народов, их житейских обрядов, одежды, жилищ ... и других достопримечательностей». И.И. Лепехин опубликовал результаты своих многолетних путешествий (1771 – 1805): «Дневные записки путеше-

ствия доктора и Академии наук адъюнкта Ивана Лепехина по разным провинциям Российского государства».

Существенная роль отводится медико-гигиеническим исследованиям. Медики внесли наиболее заметный вклад в изучение закономерностей влияния окружающей среды на здоровье человека, в разработку мероприятий по защите организма человека от негативных факторов среды. Отечественные гигиенисты (А.П. Доброславин, Ф.Ф. Эрисман, Г.В. Хлопин) изучали влияние окружающей среды на жизнедеятельность человека. Большое значение имеют работы крупного эмбриолога и географа К.Бэра по медицинской географии. Макс Петтенкофер рассматривал гигиену как комплексную науку, которая не может ограничиваться знаниями по физиологии человека, ей нужна физиология окружающей внешней среды. В 1864 году вышла книга Д.П. Марша «Человек и природа, или о влиянии человека на изменения физико-географических условий природы».

Философское направление представлено работами Т.Р. Мальтуса, А. Смита и Д. Рикардо. Русский философ В.С. Соловьев рассматривал условия нравственного отношения человека к природе, описав три этапа: первый – насильственное изъятие из природы всего насущного, второй – изъятие с оглядкой, третий – полное прекращение насилия над природой (в будущем).

Естественно-научное направление связано с изучением природы, это работы ботаников, зоологов (Ж.Б. Ламарк, Ч. Дарвин, Э. Геккель), которые существенно повлияли на становление общей экологии и экологии человека. Ж.Б. Ламарк в своей книге «Философия зоологии» писал: «Вследствие беззаботного отношения к будущему и равнодушия к себе подобным, человек как бы способствует уничтожению средств к самосохранению и тем самым истреблению своего рода».

Таким образом, в течение второго периода сформировались основные научные направления, изучавшие вопросы взаимодействия человека и окружающей среды. Заложены основы для возникновения нового научного междисциплинарного направления – экологии человека.

**Третий этап – начальный этап формирования современной экологии человека.** Предпосылки возникновения экологии

человека появляются еще во второй половине 19 века во Франции и Англии, но как особая дисциплина она начинает развиваться после Второй мировой войны. Ее становление связано с переходом от экологии растений и животных к экологии человека. Экология человека должна была изучать специфические отношения, существующие между человеком и окружающей средой с антропогеографической, биологической и психологической точек зрения. Впервые термин «экология человека» был введен в 1921 г. американскими исследователями-социологами Р.Е. Парком и Э.В. Берджесом при изучении таких социальных процессов и явлений, как урбанизация, расовые отношения, социальная структура, семья и т.д. Р.Е. Парк, как представитель «Чикагской школы», считал, что человеческое общество организовано на биотическом и культурном уровне. На биотическом уровне, по его мнению, существуют отношения, регулируемые борьбой за существование. Культурный уровень базируется на коммуникации и согласованности. Предметом экологии человека является биотический уровень человеческих организаций. Мак-Кензи, представляя классическую школу, считал, что экология человека должна исследовать пространственные и временные отношения людей, обусловленные селективными, дистрибутивными, аккомодационными силами среды. Сторонники неортодоксального направления в качестве предмета экологии человека определяют общность и функционально близкие взаимоотношения, являющиеся следствием адаптации населения к среде.

В конце 50-х гг. XX века в экологии человека развивается концепция «экологического комплекса», состоящего из четырех переменных: населения, среды, технологии, организации. Эти переменные взаимообусловлены, причинно и функционально взаимосвязаны.

Экологический подход наиболее полно разработан в трудах Поля Видалья де ля Бланша «Принципы географии человека» (1922), Брюна «География человека» (1925), М. Сорре «Основы человеческой географии» (1943 – 1952). М. Сорре считал, что «первая задача географии человека состоит в том, чтобы изучить человека как живой организм, подверженный воздействию опре-

деленных условий существования и реагирующий на раздражение со стороны окружающей его естественной среды».

Таким образом, третий этап развития характеризуется формированием экологии человека как самостоятельной науки и тем, что к уже имеющимся научным направлениям добавляется новое – социологическое. Экологический подход сохраняется в работах географов и гигиенистов.

**Четвертый этап – современный.** Существенное влияние на становление экологии человека как науки оказали взгляды В.И. Вернадского и его представления о ноосфере. Ухудшение качества окружающей среды спровоцировало большое число публикаций и исследований. Первая отечественная статья, посвященная экологии человека, появилась в 1964 году (Н.П. Соколов). Работы В.П. Казначеева «Очерки теории и практики экологии человека», А.П. Авцына «Введение в географическую патологию» (1972), Д.А. Бирюкова по экологической физиологии человека (70-е гг.). Разработка новых дисциплин, аналогов экологии человека (геодемология – изучает проблемы взаимодействия населения и географической среды; антропобиocenология – комплексное исследование оценки влияния изменяющихся условий среды на здоровье людей).

Официальное признание экологии человека начинается с 1988 года, когда состоялось первое Всесоюзное совещание по экологии человека. В России первая кафедра экологии человека была организована в Международном независимом эколого-политологическом университете в 1993 году.

Таким образом, экология человека стала «мостом», соединяющим биологические разделы экологии с социально-демографическими, хозяйственно-техническими ее разделами.

## **1.2. Цель, задачи и объект исследования в экологии человека**

Наиболее полное определение экологии человека дано В.П. Казначеевым (1983) – это комплексная наука, призванная изучать закономерности взаимодействия людей с окружающей

средой, проблемы развития народонаселения, сохранения и развития здоровья людей, совершенствование физических и психических возможностей человека.

*Цель экологии человека* заключается в определении характера и направленности процессов, возникающих в результате воздействия окружающей среды на человеческие общности, и оценке их последствия для жизнедеятельности людей.

*Задачей экологии человека* является разработка прогнозов возможных изменений в характеристиках здоровья человека (популяции) под влиянием изменений внешней среды и разработка научно обоснованных нормативов коррекции в соответствующих компонентах систем жизнеобеспечения.

*Объектом исследования* в экологии человека является антропоэкосистема. *Антропоэкосистема* – это пространственное подразделение среды обитания человека. Она характеризуется, с одной стороны, гомогенностью, т.е. определенной внутренней однородностью, с другой – гетерогенностью – разнородностью соседних антропоэкосистем.

В настоящее время экология человека проходит очередной этап становления и ряд вопросов, касающихся ее предмета, до сих пор остаются дискуссионными. В экологию человека авторы вкладывают разное содержание. Наиболее правильно рассматривать экологию человека как новую, складывающуюся комплексную науку (ассоциацию эколого-социально-экономических наук), которая должна обобщать данные отраслевых дисциплин. При этом все социальные, экономические и природные условия рассматриваются как одинаково важные составляющие среды жизни человека, обеспечивающие разные стороны его потребностей.

*Значение экологии человека* состоит в обеспечении общества соответствующей информацией, которая будет способствовать оптимизации жизненной среды человека, и процессов, протекающих в человеческих общностях.

### **Антропоэкологические аксиомы**

*Антропоэкологические аксиомы* – это исходные положения теории экологии человека, сформулированные на основе накоп-

ленных различными науками знаний, не требующие специальных доказательств. Наиболее важные из них (Прохоров Б.Б., 1999):

1. Человек – существо биосоциальное. Человечество, с одной стороны, является биологическим видом, с другой – носителем созданной им цивилизации. Отсюда следует, что развитие человеческого общества обусловлено и биологической эволюцией, и культурным прогрессом.

2. Люди могут существовать только благодаря совместному труду. Совместная деятельность людей является главным и единственным механизмом поддержания существования человеческих общностей и их развития.

3. Накопление и распространение хозяйственно-культурной информации – непереносимое условие развития человечества. Прогресс в хозяйственно-культурной деятельности людей возможен только благодаря накоплению и распространению информации сначала внутри одной общности, постепенно распространяясь среди других групп населения.

4. Главный биологический фактор физического выживания человека в меняющихся условиях – это адаптация. Благодаря адаптации человек смог выжить и заселить все экологические ниши, а также приспособиться к новым условиям.

5. Социализация каждого человека – это единственная возможность обеспечения жизнеспособности любой общности людей. Процесс активного приспособления человека к социальной среде является главным социальным фактором сохранения и развития любых групп людей.

6. Ускорение темпов социально-технического развития и экологической напряженности представляют собой неотъемлемую особенность эволюции человечества. Чем быстрее изменяется среда обитания человека и условия ведения им хозяйства, тем быстрее происходят различные перемены в человеческих общностях.

7. Всеобщность и постоянство антропоэкологического процесса. Антропоэкологический процесс – это постоянно происходящее взаимодействие человеческих общностей с окружающей средой и последовательная смена результатов этого взаимодействия для людей и окружающей среды.

8. Пределы роста численности людей на Земле обусловлены исчерпаемостью ее ресурсов. Рост населения Земли и увеличение постоянно растущих его потребностей не могут продолжаться бесконечно из-за ограниченности ресурсов биосферы.

9. Несинхронность последствий для человека воздействия факторов риска. Воздействие факторов окружающей среды может проявиться непосредственно после контакта с фактором риска или через много лет, в следующих поколениях.

10. Двойное влияние факторов среды на людей. Все элементы внешнего окружения могут оказывать на человеческие общности и отдельно взятого человека как положительное, так и отрицательное воздействие.

11. Защита людей от факторов риска – это источник появления новых негативных факторов. Создавая средства защиты от негативных факторов окружающей среды, человечество тем самым формирует новые факторы риска, влияние которых необходимо постоянно удалять или минимизировать.

12. Научно-технический прогресс – причина изменения факторов риска. На ранних этапах становления человечества люди испытывали давление природных факторов, по мере развития промышленности население стало подвергаться преимущественному воздействию техногенных факторов риска.

13. Социально-экономическое развитие – важный фактор общественного здоровья. Высокий уровень социально-экономического развития обычно обеспечивает высокое качество здоровья большинства населения, но служит причиной накопления в человеческих общностях лиц с тяжелыми недугами.

14. Социально-политическое и экологическое сотрудничество между всеми странами – альтернатива глобальной катастрофе. Отказ всех стран от национального, экологического и экономического «эгоизма» представляет собой путь предотвращения глобальной антропоэкологической катастрофы.

### **1.3. Место экологии человека в системе наук**

Проблемами взаимодействия человека с окружающей средой занимаются различные науки: экология, медицинская география, биология, социальная психология, социология и др. Каждая из них изучает какие-то отдельные стороны этого взаимодействия. Четко определить границы очень трудно. Но в любом случае выделяют две основные группы вопросов – социальные и биологические. В рамках экологии человека предполагается разработка методологических основ комплексного изучения взаимосвязи социального и биологического в жизнедеятельности человеческой популяции.

Экология человека взаимодействует с общественными (философия, демография, социология, региональная экономика), историческими науками (общая история, этнография, археология), науками о Земле (география, климатология, гидрология), медициной (гигиена, эпидемиология, организация здравоохранения), биологией (антропология, физиология, генетика, микробиология).

*Экология человека и демография.* Такие ключевые понятия, как рождаемость, смертность, продолжительность жизни, средний возраст человека важны для экологии человека и демографии, они дают представления об уровне здоровья и жизнеспособности населения. Между экологией человека и демографией существует ряд пограничных проблем: население и природные ресурсы, население и продовольственный вопрос, население и окружающая среда, урбанизация.

*Экология и социология.* Ряд социологических проблем рассматриваются в рамках экологии человека: экологические и профессиональные общности, социология образа и качества жизни, социология медицины и здравоохранения, этнические общности.

*Экология человека и экономические науки.* Специфика антропоэкологического процесса в значительной степени объясняется экономическими законами и экономическими особенностями территории. В экологии человека наиболее важны такие направления экономической науки, как экономика здравоохранения,



экономика охраны окружающей среды, размещение производственных сил, мировое продовольственное положение и др.

*Экология человека и исторические науки.* В исследованиях по экологии человека используется исторический метод, в свою очередь сведения, получаемые антропоэкологами, необходимы этнографам, археологам, антропологам. Из исторических наук наибольший интерес для экологии человека представляют палеоэкология, этническая экология, этническая антропология, этнография отдельных народов и регионов.

*Экология человека и науки о Земле.* Наибольшее значение имеет география. Некоторые разделы географии самым непосредственным образом используются для определения влияния факторов окружающей среды на жизнедеятельность человека: физическая география, медицинская география, ландшафтоведение.

*Экология человека и медицина.* Экология человека тесно связана с медициной, особенно с гигиеническим направлением. Наиболее значимыми для антропоэкологов являются такие разделы, как общая гигиена, эпидемиология, организация здравоохранения, социальная гигиена и др.

*Экология и психология* тесно взаимодействуют. Для антропоэкологов важны такие направления, как социальная психология, этнопсихология, социальные нормы и ценности.

*Экология человека тесно связана с биологией*, хотя к биологической науке не относится. Наибольший интерес представляют дисциплины, теория, методы и результаты которых наиболее полно используются в экологии человека: теоретическая биология, экологическая генетика, экологическая физиология, экологическая токсикология, радиоэкология.

## **1.4. Основные направления в экологии человека**

Базу современной экологии человека составляют четыре тесно связанных между собой части: 1) введение в антропоэкологию, 2) биологические аспекты антропоэкологии, 3) социальные аспекты антропоэкологии, 4) прикладные аспекты антропоэкологии.

Экология человека объединяет разных специалистов, изучающих взаимодействие внешней среды и населения. Удельный вес отдельных ее направлений различен. Подавляющее большинство проблем решается на социальном и медико-биологическом уровнях.

**Социальный уровень.** На социальном уровне можно выделить 6 основных направлений.

1. *Проблемы народонаселения.* В рамках этой проблемы изучается связь экологии с демографией, популяционная динамика, соотношение популяционных ресурсов и современной технологии, разрабатываются вопросы планирования семьи, контроля деторождаемости, популяционной политики.

2. *Проблема ресурсов.* Изучаются водные, пищевые, энергетические и другие природные ресурсы, их изменения в связи с деятельностью человека.

3. *Воздействие человека на среду и защита среды.* Исследование влияния индустриализации на окружающую среду, оценка уровня и последствий загрязнения.

4. *Управление средой и средовая политика.* Это направление базируется на трех предыдущих. Исследования посвящены контролю среды, росту населения и плотности общества, разрабатываются стратегии развития общества, формируется средовая политика разного масштаба, включая правовые аспекты.

5. *Культурная экология.* Работы на стыке экологии, культуры, антропологии и др. Исследуется влияние экологии на культуру, традиции, изучаются средовые ограничения развития культуры.

6. *Социальная экология.* Комплексные работы по экологии, социологии и социальной психологии. В этих работах отмечается экологический подход к социальным наукам, устанавливается связь экологических и социальных проблем.

**Медико-биологический уровень.** В медико-биологических исследованиях выделяют два основных направления.

1. *Экологическая медицина.* Изучает экологические аспекты здоровья человека по трем направлениям:

- медицинская география (географические вариации отдельных болезней);

- средовые болезни (изучение взаимосвязи болезней с факторами внешней среды);

- средовое здоровье (влияние факторов среды на здоровье).

2. *Экобиология* рассматривает взаимовлияние среды и биологии человека в эволюционном развитии. Изучается экология человека как биологического вида, экологическая антропология, адаптация человека к условиям среды.

## Основные разделы экологии человека

В современной экологии человека выделяют следующие разделы: экология города, медицинская экология, этноэкология, космическая антропоэкология, социальная экология.

*Космическая антропоэкология* – область исследований в экологии человека, изучающая влияние космических технологий на среду обитания человека. *Медицинская экология* – раздел экологии человека и направление в современной профилактической медицине, анализирующий связи и зависимости общественного здоровья и его нарушений от факторов окружающей природной, социальной и технической среды. *Социальная экология* – раздел экологии человека, рассматривающий взаимоотношения социальных групп общества с природой. *Экология города (урбоэкология)* – раздел экологии человека, рассматривающий город как единый сложно устроенный организм, который активно обменивается веществом и энергией с окружающей его природной и сельскохозяйственными территориями и другими городами. *Этноэкология* – научная дисциплина на стыке этнографии и экологии человека. Изучает особенности традиционных систем жизнеобеспечения этнических общностей в специфических природных и социально-экономических условиях их обитания.

Экологизация общественного сознания привела к появлению ряда научных направлений: геохимическая экология, экология болезней, экология здоровья, радиоэкология. В совокупности эти направления составляют медицинскую экологию, при этом каждое направление выходит за рамки только медицинских проблем.

*Экология болезней (назоэкология)* – дисциплина, изучающая причины возникновения, существования и распространения тех

или иных заболеваний в их природных очагах или среди определенных групп населения в связях и отношениях со всей совокупностью конкретных условий, влияющих на эти процессы. *Экология здоровья (санология)* исследует закономерности формирования здоровья конкретных общностей населения в связи с факторами окружающей среды, которые влияют на уровень здоровья.

### **1.5. Методы исследования в экологии человека**

Исследования в экологии человека проводят на разных пространственных условиях:

- *локальные*, направленные на изучение конкретных популяций людей в реальной обстановке небольшого региона;
- исследования *регионального уровня* охватывают достаточно обширные территории;
- *глобальные* исследования затрагивают проблемы отдельно взятой страны, континента.

Теория и практика антропоэкологических исследований в значительной степени базируется на использовании, переработке и совершенствовании методов других дисциплин:

- демографии (описание, анализ и прогноз демографических процессов и демографических структур),
- физико-географических (исследования природных факторов, среды обитания),
- геофизических (методы оценки объема поллютантов во внешней среде),
- методы биогеографии выявляют биогеохимические территории эндемических заболеваний,
- социологии (социологические опросы населения, социологический мониторинг),
- различные методы, используемые в биологии и медицине.

Значительное место занимают методы по оценке природных, социально-бытовых, эколого-гигиенических факторов. Для этого прибегают к составлению антропоэкологических кадастров, содержащих перечень факторов, явлений, которые могут повлиять

на жизнедеятельность населения. *Кадастр* в экологии человека – систематизированный свод данных, включающий качественную и количественную опись объектов или явлений. Содержит данные о негативных факторах среды, условиях адаптации человека, сезонной динамике природных факторов, степени изученности с приложением картографических и статистических материалов. Кадастр может включать рекомендации по использованию объектов или явлений, предложения мер по оптимизации условий жизни людей, повышению уровня здоровья населения и др. данные.

Важное место занимает тематическое картографирование природы, населения, медико-демографических и социальных показателей. *Картографирование* в экологии человека – нанесение на карту контуров, очерчивающих ареалы более или менее однородных явлений, или точек, отражающих места встречи объектов. Тематическое картографирование заключается в составлении карт определенного сюжета – климатических, медико-географических, демографических и др. Антропоэкологическая карта может служить заключительным документом соответствующего исследования.

В экологии человека широко используются методы таксонирования (районирования) территорий. *Антропоэкологическое районирование* – метод изучения территории, анализа различных проблемных ситуаций и последующего упорядочения полученной информации – деление территорий по признакам их воздействия на жизнедеятельность, демографическое поведение и здоровье населения. Это особый вид пространственной систематизации, при которой осуществляется деление изучаемой территории на равнозначные или иерархически соподчиненные территориальные ячейки – районы или таксоны.

При изучении антропоэкологических объектов применяют моделирование. *Моделирование* в экологии человека заключается в построении различных моделей (картографических, графических, математических). В качестве моделей используются тематические карты.

Для перспективной оценки уровня общественного здоровья используют антропоэкологическое прогнозирование. *Оценка* в экологии человека – экспертное определение качества среды оби-

тания человека. Оценка в экологии человека используется в том случае, когда отсутствуют объективные, количественные данные, или они недостаточны. Оценка предполагает анализ состояния того или иного объекта окружающей среды на данном этапе времени и нацелено на прогнозирование развития объекта, на управление им и целенаправленное изменение.

## **1.6. Термины и понятия**

*Агротехническая среда* – модификация природной среды, искусственно преобразованной людьми (пахотные земли, грунтовые дороги, зеленые насаждения). Для поддержания этой среды требуются определенные усилия со стороны человека.

*Гигиена* – медицинская наука, изучающая влияние факторов окружающей среды на здоровье человека, его работоспособность и продолжительность жизни, разрабатывающая нормативы, требования и санитарные мероприятия, направленные на оздоровление населенных мест, условий жизни и деятельности людей.

*Искусственно созданная среда* – среда, которой нет аналогов в естественной природе. Это природа, в корне преобразованная человеком (асфальт, бетон, технологическое оборудование и др.).

*Природная среда* – факторы естественного или природного происхождения (климат, ландшафт, погода, водный фактор и др.) – способна к самоподдержанию и саморегуляции. Эта среда прямо или косвенно оказывает воздействие как на отдельного человека, так и на все человечество в целом.

*Социальная среда* – это общественные отношения, в которые вступает человек, ставя свое поведение в зависимости от поведения других людей, социальных групп, в которые он включен.

*Экология человека* (антропозкология, демозкология) – наука, изучающая закономерности взаимодействия человеческих общностей с окружающими их природными, социальными, экологическими факторами.

## **Глава 2. Социальные аспекты экологии человека**

*Структура, принципы и время существования антропоэкосистемы; элементы внешнего окружения; характеристики общности людей; жизненный потенциал и средняя продолжительность жизни; смертность населения; рождаемость и воспроизводство; возрастная структура и плотность населения; демографическое поведение; понятие уровня и качества жизни, методы их оценки; элементы, определяющие качество жизни населения.*

### **2.1. Структура антропоэкосистемы**

*Антропоэкосистема – пространственное подразделение среды обитания человека, во всех частях обладающее сходством природных, социально-экономических, производственных, эколого-гигиенических, культурно-бытовых условий жизнедеятельности населения, которые формируют мировосприятие, экологическое сознание, уровень здоровья, демографическое поведение, трудовое предпочтение, образ жизни, обычаи, религиозные и профессиональные предпочтения и др.*

Антропоэкосистема состоит из совокупности компонентов и связывающих их процессов, происходящих в определенном пространстве в конкретное время. В центре антропоэкосистемы находится общность людей, она взаимодействует с природой, хозяйством, населением, частью которого является, с социально-экономическими и бытовыми условиями, на общность людей оказывает большое влияние загрязнение окружающей среды. Все перечисленные элементы в свою очередь взаимодействуют друг с

другом. В результате могут меняться основные характеристики общности людей.

*Общность людей* – это объединение людей, в котором создана и сохраняется, хотя бы в течение очень короткого периода, определенная социальная связь. Общность людей может быть профессиональной, этнической, возрастной. Общность людей реагирует на воздействие отдельных компонентов и всей совокупности факторов внешней среды изменением своих характеристик – демографического поведения, экологического сознания, уровня здоровья, профессиональных предпочтений, уровня культуры, уровня образования и др.

### **Элементы внешнего окружения**

*Природа* определяет наиболее важные параметры хозяйства и условия жизни населения, при этом сама находится под влиянием хозяйственной деятельности человека. На жизнедеятельность людей влияют как отдельные компоненты природы, так и их совокупность. Наиболее существенными являются нижний слой атмосферы, водоемы, почвенный покров. Опасность для жизни человека могут представлять стихийные явления природы (землетрясения, наводнения, лавины). На здоровье населения влияет недостаток или избыток микроэлементов в почве.

Таким образом, природные факторы влияют на уровень популяционного здоровья, демографическое поведение населения, жизнедеятельность, социально-бытовую инфраструктуру.

*Население.* Жизнедеятельность любой общности людей тесным образом связана с остальным населением, частью которого она является. Эти связи могут носить как положительный, так и отрицательный характер. Положительные связи: обмен хозяйственными навыками, культурными традициями, экономические процессы, торговля, религия и др. Отрицательные связи: вмешательство в жизнедеятельность других людей, которая может привести к распространению инфекционных заболеваний, физическому уничтожению, религиозному и культурно-бытовому подавлению.

*Хозяйство* – это процесс взаимоотношений между человеческим обществом и природой, в результате которого люди, ис-



пользуя орудия производства, добывают необходимые средства существования. От уровня развития хозяйственной деятельности зависит качество жизни населения. Различные типы человеческих общностей характеризуются разной степенью участия в хозяйстве населения, среди которого они живут. Хозяйство всегда связано с характером культуры.

При характеристике хозяйства необходимо рассматривать две стороны одной проблемы: во-первых, хозяйство как источник материальных благ; во-вторых, хозяйство как источник деградации окружающей среды, производственного травматизма, стресса и др.

*Социально-экономические условия жизни населения объединяют большое число показателей (размер жилой площади на человека, уровень оплаты труда, занятость и условия труда, миграция населения, социальное обеспечение и здравоохранение и др.).*

*Загрязнение* окружающей среды, возникшее в результате технологической деятельности человека, влияет на условия жизни людей, здоровье, демографическое поведение и др. Это влияние в подавляющем большинстве случаев имеет отрицательный характер.

### **Характеристики общности людей**

*Демографическое поведение* представляет собой систему взаимосвязанных действий, направленных на изменение или сохранение демографического состояния общности людей. Демографическое поведение включает действия, связанные с воспроизводством населения, миграцией, отношением к своему здоровью и в значительной степени зависит от внешних факторов.

*Экологическое сознание* – это способность понимания неразрывной связи человеческого сообщества с природой, зависимость благополучия людей от целостности и сравнительной неизменности природной среды и использования этого понимания в практической деятельности. Высокий уровень экологического сознания чаще всего связан с пережитыми экологическими катастрофами, которые заставляют людей задуматься о последствиях своей хозяйственной деятельности (истощение природных ресурсов, истребление, уничтожение некоторых видов животных и растений, эрозия сельскохозяйственных земель и др.).

*Уровень здоровья* населения оценивается при помощи медико-демографических коэффициентов, инвалидности населения, смертности, рождаемости и т.д. Уровень здоровья – это показатель адаптированности людей к определенным условиям жизни. Он зависит от природных, социальных и др. условий. На здоровье оказывают большое влияние техногенные факторы, которые приводят к следующим последствиям: снижают работоспособность, приводят к появлению генетических нарушений и наследственных болезней, возникновению онкологических заболеваний, ухудшению здоровья, увеличению острых и хронических заболеваний, сокращению продолжительности жизни.

*Профессиональные предпочтения.* Условия жизни существенно влияют на выбор профессии внутри определенной общности людей. При этом важная роль принадлежит природным и социально-экономическим условиям. Природные ресурсы в месте проживания человека, социальная структура общества, национальные и семейные традиции в значительной мере определяют род занятий человека и ограничивают возможность выбора профессиональной деятельности.

*Уровень культуры.* Культура любой общности формируется под воздействием всех элементов антропоэкосистемы и в свою очередь влияет на жизнедеятельность людей, хозяйство, отношение к природе. Формируется культура путем обобщения опыта многих поколений, в результате материальной и духовной деятельности всех групп и личностей, составляющих общество.

*Уровень образования.* Высокий уровень образования позволяет наиболее эффективно работать, извлекая максимум и минимально нарушая при этом окружающую среду. В то же время высокий уровень образования возможен только в обществе с достаточно хорошими социально-экономическими условиями.

### **Принципы и время существования антропоэкосистемы**

Каждая антропоэкосистема занимает определенное пространство и существует на конкретной территории. Изменение площади антропоэкосистемы приводит к смене самой системы. Обычно из-

менение площади представляет собой длительный исторический процесс, связанный с саморазвитием антропоэкосистемы. В некоторых случаях, в результате каких-то интенсивных внешних или внутренних процессов возможны очень быстрые изменения площади антропоэкосистемы, которые приводят к изменению ее характеристик. Изменения, как правило, происходят эволюционным путем, постепенно и имеют пространственно-временную характеристику. Причины изменений антропоэкосистемы различны: экономическое освоение новых районов, стихийные бедствия, внутренние противоречия (социально-политические), военные вмешательства. В результате меняется структура населения, демографическое поведение, профессиональные предпочтения и т.д.

Антропоэкосистемы характеризуются определенным временем существования, оно определяется социальными и хозяйственными преобразованиями. Существенные изменения любого из основных элементов системы, происходящие в течение определенного отрезка времени, приводят к смене антропоэкосистемы.

## **2.2. Демографические показатели в экологии человека**

Между экологией человека и демографией существуют глубокие связи, так как обе дисциплины изучают население в близких аспектах. К базовым понятиям демографии, имеющим большое значение для экологии человека, относятся рождаемость, смертность, естественное движение населения, продолжительность жизни, жизненный потенциал, миграция населения.

### **Жизненный потенциал**

Одной из важных характеристик в экологии человека является жизненный потенциал. *Жизненный потенциал* – число предстоящих лет жизни группы людей в определенном возрасте, исчисленное при условии сохранения данного уровня по возрастной смертности. Жизненный потенциал индивида в данном возрасте определяется средней продолжительностью жизни в этом возрас-

те на основе таблиц смертности. Измеряется в человеко-годах и является интегральной характеристикой.

Жизненный потенциал связан с процессом возобновления поколения людей, который в свою очередь зависит от потока рождений, смертей и миграционного потока. Качество жизненного потенциала зависит от способности населения адаптироваться к конкретным условиям жизни. Жизненный потенциал («бюджет жизни») состоит из суммы отрезков собственного времени индивида, затраченного на воспитание, трудовую деятельность, на пенсионный период.

### **Продолжительность жизни**

*Продолжительность жизни* – это многозначное понятие, имеющее следующие основные значения:

1) абсолютная продолжительность жизни – время существования индивида как отдельного организма от момента рождения до смерти;

2) видовая продолжительность жизни – средний максимальный возраст, достигаемый особями данного вида при наиболее благоприятных условиях существования и лимитируемый только лишь генетическими особенностями вида (для человека – около 90 лет);

3) средняя продолжительность жизни – средний возраст, которого достигают индивидуумы данной статистической выборки (частное от деления суммы возрастов умерших индивидов на их число); обычно ниже видовой и ожидаемой продолжительности жизни;

4) ожидаемая продолжительность жизни – число лет, которые в среднем предстоит прожить представителю данного поколения при предположении, что смерть представителя данного поколения с переходом его из одной возрастной группы в другую будет равна современному уровню смертности в этих возрастных группах.

*Средняя продолжительность жизни* – это важный показатель жизнеспособности популяции и качества ее здоровья. Под средней продолжительностью жизни подразумевают определенный статистический показатель, исчисляемый по сложным формулам с применением законов теории вероятности. Основой для исчисления служат данные о численности каждой возрастной

группы населения, о фактическом числе умерших в этих группах. Чаще всего применяется такой показатель, как средняя продолжительность жизни по отношению к родившимся в данном году. Таким образом, средняя ожидаемая продолжительность жизни – это число лет, которые проживет каждый из большой группы людей, родившихся в каком-то конкретном году, если в течение всей жизни смертность будет такой же, какой она была в соответствующих возрастах в год рождения.

Основные факторы, определяющие продолжительность жизни человека: генетическая запрограммированность, природная и социальная среда обитания. Степень влияния отдельных факторов на продолжительность жизни приведена в таблице 1. Средняя ожидаемая продолжительность жизни значительно варьирует по шкале времени и в географическом пространстве. Самая высокая средняя продолжительность жизни в Японии и Исландии (80 лет), а самая низкая в Чаде – 39 лет. В России в 1897 году продолжительность жизни мужчин составляла 31.4 года, женщин – 33.4 года; в 1991 году – 63.5 и 74.3 года соответственно; в настоящее время (2003 год) – 61.4 и 72.1 (в среднем – 67 лет), что является одним из самых низких показателей среди развитых стран.

### **Смертность населения**

*Смертность* – это массовый процесс, который складывается из множества единичных смертей, наступивших в разных возрастах, и определяющий в своей совокупности порядок вымирания реального или гипотетического поколения. Смертность измеряется числом смертей на 1 тыс. человек за год.

Смертность может иметь различный уровень и представляет собой социально-биологическое явление (если это относится к группе людей). Смертность определяется рядом условий: биологическими, социальными и физическими.

Таблица 1

**Влияние отдельных факторов на продолжительность жизни**  
(Н. Jons, 1961)

Факторы:	Годы:
<i>Пол:</i>	
женщины	0
мужчины	-3
<i>Курение:</i>	
менее одной пачки сигарет в день	- 3
1 пачка сигарет в день	- 7
2 пачки сигарет в день	- 12
<i>Состоящие в браке</i>	+ 5
<i>Семейный анамнез:</i>	
- двое дедов и бабушек дожили до 80 лет	+2
- четверо дедов и бабушек дожили до 80 лет	+4
- мать дожила до 90 лет	+3
- отец дожил до 90 лет	+ 4.4
- мать и отец дожили до 90 лет	+ 4.7
- мать дожила до 80 лет	+ 1.5
- отец дожил до 80 лет	+ 2.2
- мать умерла ранее 60 лет	- 0.7
- отец умер ранее 60 лет	- 1.1
- оба родителя умерли ранее 60 лет	- 1.8
<i>Медицинский анамнез:</i>	
- наличие тяжелого заболевания (диабет, туберкулез, эпилепсия, порок сердца и др.)	- 10
- следы белка в моче	- 5
- значительная концентрация белка в моче	- 13.5
- ожирение (до 25% избытка массы тела)	- 3.6
- ожирение (до 45% избытка массы тела)	- 6.6
- ожирение (свыше 45% избытка массы тела)	- 15

**Биологические условия, определяющие смертность**

К биологическим условиям относят генетическую программу, заложенную в оплодотворенной яйцеклетке, из которой развивается организм. Среди биологических условий, определяющих смертность, наиболее важными являются возраст и пол.

Принадлежность к тому или иному полу влечет за собой определенные последствия с точки зрения жизнеспособности организма. Смертность и продолжительность жизни мужчин и женщин различаются во всех популяциях. В некоторых экономически малоразвитых странах продолжительность жизни меньше среди женщин, что связано с ее положением в семье и обществе, несовершенством системы родовспоможения. В экономически развитых странах большая смертность и меньшая продолжительность жизни характерны для мужчин. Эти факторы обусловлены в значительной степени не столько биологическими факторами, сколько особенностями образа жизни (курение, алкоголизм), повышенным бытовым и профессиональным травматизмом. Различия в продолжительности жизни между полами имеет и физиологическое объяснение. Большая смертность мальчиков отмечается уже на первом году жизни, когда ни средовые влияния, ни репродуктивная функция не могут быть основными. Среди защитных механизмов, обеспечивающих более высокую выносливость женского организма, следует отметить преимущества в концентрации некоторых биологически активных веществ, в том числе гормонов. Мужские половые гормоны не способствуют выживанию мужских особей. Этот вывод подтверждается экспериментами по кастрации животных. Средняя продолжительность жизни кастрированных животных достоверно выше по сравнению с контрольной группой. Половые различия в продолжительности жизни могут быть объяснены и гомозиготностью мужских особей по генам, сцепленным с X-хромосомой.

Однако биологические преимущества женского пола не абсолютны. Рак щитовидной железы и злокачественная меланома у женщин встречается в 1.5 – 2 раза чаще, чем у мужчин. Тромбозы и тромбозы у женщин в среднем развиваются на 12 лет раньше.

Возраст – один из самых существенных прогностических критериев. Он отражает определенную степень износа организма, снижение его жизнестойкости. Уровень смертности различается по возрастным группам. Среди новорожденных коэффициент смертности составляет 15.3, затем он уменьшается, в группе 10 –

14-летних детей он минимален – 0.4 и относительно стабилен до 35-летнего возраста ( $K=4.4$ ), после чего начинает расти.

Однако на уровень возрастной смертности оказывает существенное влияние социальный компонент. Социальные условия, накладываясь на биологические, создают определенный уровень смертности (тяжелые условия жизни у женщины снижают ее врожденную жизнестойкость).

### **Социальные условия, определяющие смертность**

1. Уровень питания (удельный вес этого показателя – 24.4%, что может привести к сокращению жизни на 7.8 лет). Недостаточность питания является первопричиной смерти миллионов людей в развивающихся странах. Однако переедание также может стать косвенной причиной смерти, если приводит к избыточному весу.

2. Потребление алкогольных напитков (6.1%) может непосредственно явиться причиной смерти (интоксикация) или косвенно (несчастный случай).

3. Недостаточное медицинское обслуживание, гигиенический уровень, жилищные условия (18.1%) могут привести к тяжелым заболеваниям, а затем и к летальному исходу. Характер одежды и обуви также могут ослаблять жизнестойкость организма.

4. Условия труда (4%). Неблагоприятные условия труда могут снижать жизнестойкость и повышают смертность.

5. Другие причины: характер использования свободного времени, принципы личной гигиены, гиподинамия, режим дня, длительность сна, курение.

### **Физические условия, определяющие смертность**

На уровень смертности влияют физические факторы среды. Природно-климатические условия относятся к существенным факторам смертности. Вследствие этих факторов человек теряет 1.6% от числа лет жизни.

По оценке экспертов в год во всем мире умирают, исчерпав генетический потенциал, 8% мужчин и 15% женщин от всех



умерших. Эти люди достигли естественного биологического предела жизни. Остальные умерли преждевременно.

Для Российской Федерации актуальной проблемой остается высокая преждевременная смертность среди трудоспособного населения. Этот показатель составляет 520 тыс. человек в год. Смертность трудоспособного населения в России превосходит в 2.5 раза соответствующие показатели в развитых странах и в 1.5 раза – в развивающихся. Одна из причин такого положения заключается в значительной техногенной нагрузке на окружающую среду, в результате в организм человека с воздухом, водой, продуктами питания попадают различные токсиканты. Крайне неблагоприятная экологическая ситуация отмечена на 17% территории страны, где проживают 40% населения России. Среди основных причин смертности в России лидируют сердечно-сосудистые заболевания (более 50%), несчастные случаи, отравления, травмы (14.3%), онкологическая патология (13.3%).

### **Рождаемость и воспроизводство населения**

*Рождаемость* – процесс деторождения в общности людей. *Воспроизводство населения, или естественное движение населения*, – процесс непрерывного возобновления поколений людей, который определяется соотношением рождаемости и смертности. Коэффициент воспроизводства показывает, насколько выросло или сократилось население данного региона в результате естественных процессов рождений и смертей.

Показателем интенсивности рождаемости выступает суммарный коэффициент рождаемости. Это сумма повозрастных коэффициентов рождаемости, характеризующая среднее число рождений у одной женщины за всю ее жизнь. За последние десятилетия суммарный коэффициент рождаемости на планете уменьшился с 4.95 до 3.28 (в развитых странах с 2.66 до 1.97, в развивающихся с 6.07 до 3.69). При этом многие развивающиеся страны проводят политику, направленную на сокращение рождаемости.

Для стационарного воспроизводства населения суммарный коэффициент рождаемости при низкой смертности должен соот-

ветствовать 2.1 ребенка на 1 женщину или 2.6 – на брачную пару, способную к деторождению. Это обеспечивается при условии, что 40% семей имеют по 2 ребенка, 60% – по 3. Число детей в семье – важный критерий, по которому определяется тип воспроизводства населения. Простое воспроизводство – двое детей, расширенное – более двух, суженное – менее двух детей.

За последние десятилетия рождаемость в России сократилась со 134 человек на 10 тыс. населения до 83 человек, при этом смертность возросла со 112 до 147 человек на 10 тыс. населения. Наиболее низкие показатели рождаемости отмечены в Московской, Ленинградской, Смоленской и Тульской областях. Численное замещение детьми поколений родителей происходит в республиках Северного Кавказа, республиках Алтай, Тыва, Саха.

### **Исторические типы воспроизводства населения**

Выделяют несколько исторических типов воспроизводства населения, которые определяются экономическими, социальными и культурными условиями жизни общества. *Исторические типы воспроизводства* – стадийные особенности воспроизводства населения, закономерно присущие определенной стадии исторического развития общности людей. Они адекватны исторически определенным экономическим, социальным и культурным условиям жизни общества.

*Первый исторический тип* – архетип – характерен для доклассового общества. На этой стадии воспроизводство людей уже находится под контролем общества (пожизненное вдовство, различные табу). Рождаемость и смертность (особенно, детская) были очень высокими, а естественный пророст – незначительным.

*Второй тип* – традиционный исторический тип – господствует в докапиталистических классовых обществах с аграрной экономикой. Наступление этого типа воспроизводства связывают с первой демографической революцией, при которой произошло качественное изменение типа воспроизводства. Для традиционного типа воспроизводства характерны: ранний возраст вступления в брак, высокая рождаемость ( $K=50$  на 1 тыс. населения). Смертность складывается из двух компонентов: естественная

смертность в благополучные годы и катастрофическая – в неблагоприятные (голод, эпидемии, войны). Средняя продолжительность жизни не превышала 35 лет.

*Третий тип* – современный (рациональный) тип – возникает в результате развития производительных сил. Смена типа воспроизводства представляет вторую демографическую революцию. Характерные черты современного типа: низкая рождаемость, низкая общая и младенческая смертность и низкий естественный прирост населения.

### **Современная демографическая ситуация**

Процесс антропогенеза начался на нашей планете несколько миллионов лет назад, при этом рост населения носил и носит нелинейный характер. Современные темпы роста населения составляют около 90 млн человек в год, и этот прирост в основном приходится на развивающиеся страны Азии, Африки и Южной Америки. К 2025 году по прогнозам ЮНЕСКО, численность землян может составить 8 млрд человек, из них 1.5 млрд будут проживать за чертой бедности. Увеличение численности населения приводит к интенсивной нагрузке на природные ресурсы и окружающую среду, что в конечном счете создает социально-демографическое напряжение в обществе. Одним из ограничителей роста населения на планете может стать качество окружающей среды.

Современная демографическая ситуация характеризуется следующими чертами:

1. Разница в среднегодовом темпе прироста населения (в развитых странах – 0.5%, развивающихся – 3%).

2. Разница в средней продолжительности жизни (в развитых странах – 74 г., в развивающихся – 61 г., в Гвинее и Сомали – 45 лет).

3. Разный уровень младенческой смертности (коэффициент смертности 12 – в развитых странах и 71 – в развивающихся, в Гвинее – 136).

4. Разный уровень рождаемости (коэффициент рождаемости 13 и 29 соответственно на 1 тыс. жителей). Самая низкая рождае-

мость в Италии, Испании, Германии. Наибольшая рождаемость – в Гвинее – 45 новорожденных на 1 тыс. населения.

В РФ коэффициент рождаемости в 1997 году составил 8.9 на 1 тыс. (в 1960 – 23.2). Естественный прирост составил –5.3 в 1997 году и в 1960 +15.8.

## **Возрастная структура и плотность населения**

*Возрастная структура* – это распределение населения по возрастным группам, годовичным или пятилетним интервалам. Для оценки сдвигов в возрастной структуре применяются 3 укрупненные возрастные группы: 0 – 14 лет, 15 – 59 лет, 60 и старше.

Различают три основных типа возрастной структуры населения (А.Г. Сундберг):

1. Прогрессивный – большая доля детей и малая доля старческих возрастных групп.

2. Стационарный – приблизительно равные доли детей и старческих групп.

3. Регрессивный – большая доля старческих возрастных групп в общей численности населения.

Плотность населения зависит от ряда причин: 1) характера климата, почвы, рельефа; 2) от флоры и фауны; 3) от культурного уровня, способности использовать природные ресурсы. В настоящее время половина населения планеты проживает на территории, которая составляет 5% площади обитаемой суши, а на 80% этой площади плотность составляет 3 человека на 1 кв.км.

## **Демографическое поведение**

*Демографическое поведение* – система взаимосвязанных действий (поступков), направленных на изменение или сохранение демографического состояния общности. Демографическое поведение включает действия, связанные с воспроизводством населения (брачное, репродуктивное), миграцией населения, отношением к своему здоровью (самосохранительное поведение).

*Репродуктивное поведение* – система действий, опосредующих рождение или отказ от рождения ребенка в браке или вне

его. Полный репродуктивный цикл включает последовательную смену событий: зачатие – беременность – рождение живого ребенка. Действия, препятствующие наступлению каждого из звеньев, обозначают как регулирование рождаемости, планирование семьи. Если репродуктивный цикл прерывается, он называется неполным.

Различают три основных типа репродуктивного поведения – многодетное (потребность в 5 и более детей), среднететное (3 – 4 ребенка) и малодетное (1 – 2 ребенка). Репродуктивное поведение и воспроизводство тесно связано с образованием брачных пар. Брачность обуславливается и регулируется социально-культурными нормами, имеет юридические, социальные, экономические и другие аспекты. Брачность имеет количественные характеристики: доля лиц в каждом поколении, вступивших в брак, возраст вступления в брак и др. На уровень брачности влияют юридические факторы: возраст вступления в брак, доступность разводов и др.

*Миграция населения* – перемещение людей через границы тех или иных территорий с целью смены места жительства. Чаще всего переселяются молодые люди в возрасте до 30 лет, одинокие или семейные пары, но без детей. Миграция, как правило, деформирует возрастные структуры в местах притока и оттока населения, «омолаживая» его или наоборот. Это в свою очередь изменяет уровень рождаемости, смертности, средний возраст и др. Причины миграции разнообразны:

- потребность в жизнеобеспечении при росте численности населения, местных экологических кризисах или природных катастрофах;
- политические события, вынуждающие изменить место жительства;
- экономические факторы, приводящие к миграции населения, особенно ощутим отток людей из сельской местности в растущие города;
- социальные и межнациональные конфликты, военные действия.

В мирное время при отсутствии социальных потрясений и экологических кризисов миграция населения зависит от условий

жизни, территориального размещения производства, наличия рабочих мест.

*Самосохранительное поведение* – сознательная система действий и отношений, в значительной мере определяющих качество индивидуального здоровья, слагающаяся из отношения к своему здоровью и здоровью других людей, осуществления здорового образа жизни. Наиболее важными факторами самосохранительного поведения являются: сбалансированное, неизбыточное питание, умение правильно отдыхать, достаточная физическая активность, умение справляться со стрессовыми ситуациями, здоровая сексуальность, планирование семьи, отсутствие вредных привычек.

### **2.3. Уровень и качество жизни**

*Уровень жизни* – интегральный показатель, который характеризует потребление населением материальных и духовных благ. Уровень жизни отражает благосостояние населения, благополучие общества в целом и отдельного человека.

Более широкое понятие – «качество жизни» – имеет различное толкование, его можно рассматривать в физическом, медико-экологическом, экономическом и социологическом аспектах. В экономическом аспекте качество жизни характеризуется удовлетворением материальных потребностей. С социологической точки зрения качество жизни – это определенное рабочее место, место в обществе и удовлетворение потребностей для утверждения личности. Следовательно, это комплексное понятие. Однако надо учитывать, что улучшение одной составляющей не ведет автоматически к улучшению других. Например, повышение материального благосостояния людей не ведет к росту качества жизни автоматически, так как рост производительных сил сопровождается зачастую экологическим кризисом.

Существуют разные трактовки понятия «качество жизни». Это благосостояние личности, уровень удовлетворенности или неудовлетворенности жизнью (Т. Логотети, Р. Кантор). По мнению Д. Фостера, качество жизни определяется уровнем стрессо-

вых ситуаций, плотностью населения, качеством питания и уровнем загрязнения окружающей среды.

В современной литературе под *качеством жизни* понимают совокупность природных и социальных условий, обеспечивающих (или не обеспечивающих) комплекс здоровья человека, т.е. соответствие среды жизни потребностям людей, интегрально отражаемое средней продолжительностью жизни, мерой здоровья и уровнем заболеваемости, стандартизованными для данной группы населения. Качество жизни представляет собой системное медико-социальное явление, охватывающее психофизиологическое и соматическое здоровье человека, его духовные, культурные и жизненные ценности, уровень цивилизованности и экономического развития общества. В социальном смысле это понятие выражает такие стороны, как степень социальной и духовной свободы, политические отношения, характер собственности, особенности экономики, идеологии и др. Систематизирующим фактором качества жизни является здоровье (индивидуальное, общественное), которое определяется шестью основными составляющими.

1. Социально-экономическими:

- потребление (с ним связаны геоэкология и гигиена производства);

- медико-санитарное состояние (здравоохранение).

2. Биологическими:

- заболеваемость и связанная с ней продолжительность жизни;

- потомство (семья).

3. Социально-биологическими:

- информационное обеспечение человека;

- риск как социально-биологическое явление.

**Выделяют четыре уровня жизни населения:**

Достаток – пользование благами, обеспечивающими всестороннее развитие человека.

Нормальный уровень – рациональное потребление по научно обоснованным нормам, обеспечивающее человеку восстановление его физических и интеллектуальных сил.

Бедность – потребление благ на уровне сохранения работоспособности и жизнедеятельности.

Нищета – минимально допустимый по биологическим критериям набор благ и услуг, потребление которых лишь позволяет поддерживать жизнедеятельность человека.

### **Методы оценки уровня жизни**

Уровень жизни определяется специальными методиками, которые учитывают различные показатели. В 1960 году рабочая группа ООН подготовила доклад о принципах определения и измерения уровня жизни в международном масштабе. Последний вариант этой системы (1978) включает 12 основных показателей:

- рождаемость, смертность и др. демографические характеристики населения,
- санитарно-гигиенические условия жизни,
- потребление продовольственных товаров,
- жилищные условия,
- образование и культура,
- условия труда и занятость,
- доходы и расходы населения,
- стоимость жизни и потребительские цены,
- транспортные средства,
- организация отдыха,
- социальное обеспечение,
- свобода человека.

В США качество жизни определяют по 10-балльной шкале с помощью 10 показателей: стоимость питания, жилищные условия, качество жилья, связь, образование, здравоохранение, общественная безопасность, тишина, уличное движение, чистота воздуха. Из 100 крупных городов мира (1989), согласно этой методике, лучшими для жизни оказались Мельбурн, Монреаль, Сиэтл (86 баллов), наихудшими – Лагос (Нигерия – 19 баллов), Москва и Санкт-Петербург набрали 64 и 62 балла соответственно.

В европейских странах уровень жизни принято сравнивать с тем, как живут в США. При этом уровень потребления продук-



тов, товаров и услуг среднестатистическим американцем принято принимать за 100. Наиболее высокие показатели характерны для жителей Люксембурга (92.0), Швейцарии (74.8), Германии (71.8); средние показатели в таких странах, как Япония (65,6), Италия (60.7), Франция (60.1); низкие – в Польше (22.7), Мексике (21.5), России (17.7), Латвии (21.5), Украине (10.3).

В последнее время все большее признание получает оценка уровня жизни путем сопоставления фактических показателей с нормативными, которые принимаются как рациональные и периодически пересматриваются. Обобщающий показатель уровня жизни населения в данном случае представляет собой среднюю величину из частных.

Основным обобщающим показателем уровня жизни в международной статистике является индекс человеческого развития (ИЧР), который включает индекс ожидаемой продолжительности жизни (эталон – 85 лет), индекс уровня образования (эталон – 100% грамотность), индекс реального ВВП на душу населения (эталон – 40 тыс. долларов США на человека в год) и др. Лидеры последних лет – Канада, Норвегия, Австралия, Швеция, Бельгия, США. На последнем месте – Сьерра-Леоне (32% жителей умеют писать, средняя продолжительность жизни немногим превышает 40 лет). Россия в 1993 году занимала 33 место, в 1999 – 77, в 2000 – 62. Исчисление ИЧР по регионам России выявило следующее: лидеры – Тюменская область, г. Москва, Самарская область, г. Санкт-Петербург (ИЧР от 0.77 до 0.69), замыкают список Калмыкия, Тыва, Ингушетия (ИЧР 0.53 – 0.47).

### **Элементы, определяющие качество жизни населения**

Качество жизни населения определяется социально-экономическими, политическими, культурными и экономическими факторами. Среди них немаловажное значение имеют такие элементы, как бюджет времени и доходов, питание и водопотребление, условия труда, быта, отдыха, организация сферы обслуживания, образование, степень загрязнения окружающей среды,

личная безопасность, условия медицинского обслуживания и здоровье населения.

*Бюджет семьи.* Качество жизни населения и отдельно взятого человека в значительной степени зависит от материального положения, доходов и возможности эти доходы рационально использовать. Важным показателем является потребительский бюджет. Различают минимальный и рациональный потребительский бюджет. Минимальный потребительский бюджет определяет минимально допустимый уровень потребления человеком товаров и услуг. Он включает продукты по наиболее низким ценам, дешевую обувь, одежду, минимум услуг. Рациональный бюджет соответствует научно обоснованным нормам. Для наших условий рациональный бюджет выглядит следующим образом: не более 30% должно тратиться на продукты питания, 47% – непродовольственные товары, 23% – услуги. По данным Госкомстата (2001) на услуги реально тратится в среднем по стране 14.8%, питание – 48.4%, непродовольственные товары – 34.4%, алкоголь – 2.4%.

В 1992 году в нашей стране был разработан прожиточный минимум, который складывается из минимальной продуктовой корзины, расходов на непродовольственные товары, услуги, обязательные платежи. Для трудоспособного населения доля расходов на питание составляет 68.3%, на непродовольственные товары – 19.1%, услуги – 7.4%, платежи – 5.2%.

*Доходы населения.* Основу развитого общества обычно составляет средний класс. К среднему классу относят в нашей стране людей, имеющих среднедушевой доход от 150 до 2 000 долларов США на человека в месяц. Доля богатых людей значительно колеблется по регионам и составляет от 5 до 15%. Подход к определению бедности опирается на абсолютную концепцию, в соответствии с которой черта бедности устанавливается на уровне прожиточного минимума, ориентированного на физиологические минимальные нормы.

В 1990 году Всемирный банк установил для всех развивающихся стран единый порог бедности, который равен 1 доллару США в день, для Восточной Европы граница бедности составляет 4 доллара США в день.

*Питание.* Одним из определяющих элементов качества жизни человека является питание. Рациональное, сбалансированное питание обеспечивает человеку оптимальное течение всех физиологических функций, высокую работоспособность и здоровье. Избыточное, недостаточное, несбалансированное питание, употребление загрязненных поллютантами продуктов ведет к изменению функций организма, развитию заболеваний, снижению жизнеспособности человека.

*Социальное обеспечение* представляет собой важный элемент, определяющий качество жизни. В частности, социальные гарантии как совокупность материальных и юридических средств, обеспечивающих реализацию конституционных прав членов общества. К социальным гарантиям относятся система мероприятий по материальному обеспечению в старости, в случае болезни, утраты работоспособности и др.

*Образование.* Образование выполняет экономическую, социальную и культурную функцию в обществе. Оно служит важнейшим инструментом социальных перемещений в обществе, фактором, влияющим на личность. В России на 1000 человек 133 имеют высшее образование (равное число женщин и мужчин), 219 – среднее специальное (большинство женщин), не имеют начального образования – 43 человека (большинство женщин).

*Коммунально-бытовые условия* включают размер жилья, наличие подсобных помещений, центрального отопления, водоснабжения, канализации, электричества и др. Жилищные и коммунально-бытовые условия оказывают существенное влияние на качество жизни.

На среднего американца приходится 60 кв. м жилья, россиянина – 18. В среднем по России водопроводом снабжено 73% жилого фонда, в Москве – 100%, Республике Алтай – 22%, Бурятии – 7%.

*Условия труда.* Трудовая деятельность играет важную роль в жизни взрослого трудоспособного населения. Она может протекать в самых разных условиях, при этом уровень здоровья, характер заболеваний, продолжительность жизни и качество жизни в целом будут зависеть от этих условий.

*Бюджет времени.* Принципиально значимым являются количественные границы рабочего и внерабочего времени. Внерабочее время делится на время удовлетворения потребностей в питании, сне, личной гигиене, время домашнего труда, воспитания детей, учебы, затраты времени на поездки в транспорте. Отдельно выделяется время на досуг. Свободное время используется в первую очередь на восстановление физических и морально-психических сил, затраченных в трудовой сфере, для повышения духовного и физического развития.

*Загрязнение окружающей среды.* Качество жизни населения в значительной степени определяется состоянием окружающей среды и уровнем антропогенной нагрузки. Загрязнение окружающей среды ведет к увеличению заболеваемости населения, изменяет разные стороны жизни людей, нарушает жизнедеятельность природных комплексов.

## **2.4. Расчет демографических показателей**

В качестве критерия состояния здоровья населения используют такой показатель, как смертность и показатель, получаемый на ее основе – средняя продолжительность предстоящей жизни

Для измерения смертности используют *общий коэффициент смертности* (ОКС) – отношение общего числа умерших за определенный период времени к средней численности населения умноженное на 1000. Для более точной оценки уровня смертности используют *возрастные коэффициенты смертности* – отношение числа умерших в определенной возрастной группе к средней ее численности, умноженное на 1000.

Коэффициенты смертности следует рассчитывать с учетом возраста – повозрастные коэффициенты смертности по формуле (Инструкция 2.1.9.11-9-208-2003):

$$M_i = \frac{m_i^a}{m_i^p * \Delta a_i},$$

где  $\Delta a_i$  – возрастной интервал;  $m_i^a$  – количество умерших в этом возрастном интервале за весь период наблюдения;  $m_i^p$  – количест-

во жителей на середину периода наблюдения, возраст которых попадает в тот же интервал.

Для вычисления средней продолжительности предстоящей жизни ( $e_x^0$ ) производится построение таблиц смертности (доживаемости), которые представляют собой систему взаимосвязанных показателей, характеризующих динамику вымирания населения при данном уровне смертности в отдельных возрастах.

Таблицы смертности (доживаемости) наиболее полно характеризуют повозрастную смертность и среднюю продолжительность жизни населения для периода, к которому они относятся. Основные элементы таблиц смертности: вероятность смертности ( $g_x$ ), число доживших для данного возраста ( $I_x$ ), средняя продолжительность предстоящей жизни ( $e_x$ ).

Для построения таблиц смертности исходными являются переписи населения в отдельных возрастных группах и данные о численности умерших в тех же возрастах, как правило, за 2 смежных года.

Прежде всего, вычисляют повозрастные показатели смертности ( $m_x$ ):

$$m_x = \frac{\text{Среднее число умерших данного возраста за 2 смежных года}}{\text{Численность населения того же возраста по данным переписи}}.$$

$$M_{x/x+5} = \frac{\text{Среднее число умерших в возрасте } x/x+5}{\text{Численность населения в возрасте } x/x+5 \text{ по данным переписи}}.$$

При построении таблиц смертности используют не сам возрастной показатель смертности, а вероятность смерти в данном возрасте. Для вычисления пользуются формулой:

$$q_x = \frac{2m_x}{2 + m_x}$$

Для пятилетних интервалов:

$$q_{x/x+5} = \frac{5d_{x/x+5}}{2 + 5d_{x/x+5}}.$$

Вероятность дожития до возраста  $X$  вычисляют следующим образом:

$$P_x = 1 - q_x \quad \text{или} \quad P_{x/x+5} = 1 - q_{x/x+5}.$$

В основу построения таблиц смертности принимают какое-либо круглое число родившихся (10 000 или 100 000), а затем, умножая его на  $P_x$ , получают число доживающих до следующего возраста:

$$l_{x+1} = l_x \cdot p_x.$$

Получить число доживающих до следующего возрастного периода можно путем вычитания числа умерших в данном возрасте из числа доживших до этого возраста:

$$L_{x+1} = l_x - d_x.$$

Число умерших в данном возрастном интервале получают из формулы:

$$dx = l_x \cdot q_x \quad \text{или} \quad d_x = l_x - l_{x+1}.$$

Число живущих в данном возрасте, или численность стационарного населения, исчисляется в младших возрастах как среднее число доживших до двух смежных возрастов:

$$L_1 = \frac{l_0 + l_1}{2},$$

для пятилетних интервалов: 
$$L_{x/x+5} = \frac{5(l_x + l_{x/x+5})}{2}.$$

Число человеко-лет предстоящей жизни для новорожденных представляет собой сумму лет, прожитых в каждом возрасте, дожившими до этого возраста:

$$T_0 = \sum L_x, \quad T_1 = T_0 - L_0, \quad T_{95} = l_{95} \cdot e_{95}.$$

Средняя продолжительность предстоящей жизни:

$$e_x^0 = \frac{T_x}{I_x},$$

для новорожденных:  $e_0 = \frac{T_0}{100000}.$

Для измерения уровня рождаемости используют *общий коэффициент рождаемости* (ОКР) – отношение числа детей, родившихся живыми в течение одного года, к средней численности населения, умноженное на 1000. Для более точной оценки уровня рождаемости используют специальные коэффициенты рождаемости, например, отношение числа детей, родившихся живыми, к численности женщин репродуктивного возраста (15 – 49 лет), умноженное на 1000. Величина данного коэффициента зависит от возрастной структуры женского населения. Более точным показателем уровня рождаемости являются повозрастные коэффициенты рождаемости – отношение числа родившихся детей у матерей определенного возраста к их среднегодовой численности, умноженной на 1000.

## 2.5. Термины и понятия

*Брачность* – отношение годового числа браков к средней численности населения, принятой за тысячу.

*Демография* – научная дисциплина, изучающая закономерности и социальную обусловленность рождаемости, смертности, брачности и прекращения брака, воспроизводства супружеских пар и семей, воспроизводства населения в целом как единства этих процессов. Она исследует изменения возрастно-половой, брачной и семейной структур населения, взаимосвязь демографических структур и процессов, а также закономерности изменения общей численности населения и семей как результата взаимодействия этих явлений.

*Демографическая статистика* – совокупность статистических данных о численности, плотности, составе населения и его движении. Основными показателями естественного движения населения являются коэффициент рождаемости, коэффициент смертности, коэффициент естественного прироста, брачность, детская (младенческая) смертность.

*Жизнеобеспечение* – совокупность мероприятий, необходимых для создания условий сохранения жизни, здоровья и работоспособности людей в определенных обстоятельствах. Имеют значение такие факторы, как барометрическое давление, температура, состав атмосферы, питание и др. факторы.

*Интенсивный показатель* – относительная величина, которая указывает частоту явления в среде, которая его продуцирует. Например, заболеваемость, рождаемость, смертность и др.

*Качество жизни* – более широкое, чем уровень жизни понятие, под которым понимают комплексную характеристику экономических, политических, социальных и идеологических фактов (в том числе, такие как наличие политических свобод, соблюдение прав человека и др.).

*Рождаемость* – частота рождений детей в определенной совокупности населения.

*Смертность* – процесс убыли населения в связи со смертью.

*Смерть биологическая* – полное прекращение обменных процессов в организме, необратимые изменения в тканях и органах. Биологическая смерть в отличие от клинической – состояние необратимое, означающее прекращение существования организма.

*Смерть клиническая* – состояние организма, при котором отсутствуют видимые признаки жизни (сердечная деятельность, дыхание и т.д.), угасают функции центральной нервной системы, но сохраняются обменные процессы в тканях. Клиническая смерть у человека не превышает 8 минут и переходит в биологическую смерть, в условиях гипотермии она может быть увеличена.

*Стоимость жизни* – денежная оценка благ и услуг.

*Экстенсивный показатель* – показатель структуры распространенности, указывающий распределение целого на его составляющие части. Например, удельный вес отдельных нозологических форм в общей массе зарегистрированных заболеваний.



## **Глава 3. Здоровье населения и его оценка**

*Понятие «здоровье»; здоровье и его элементы; уровни здоровья; индивидуальное здоровье и его компоненты; основные подходы к оценке индивидуального здоровья; общественное здоровье; факторы, определяющие уровень общественного здоровья; типы популяционного здоровья; количественные показатели здоровья.*

Характерные черты современных людей, отличающие их от предшествующих поколений, – это снижение на популяционном уровне функциональных резервов органов, систем, организма в целом, нарушение реактивности и резистентности, процессов саморегуляции, уменьшение количества и качества сперматозоидов, качества потомства и др. В результате этих процессов меняется и характер патологии современного человека. Ее характеризует появление новых заболеваний (СПИД, лихорадка Эбола), эпидемия хронических неинфекционных заболеваний, возвращение «старых» заболеваний (туберкулез, малярия), появление полисиндромных состояний.

### **3.1. Понятие «здоровье», элементы и уровни здоровья**

Однозначного и всеобъемлющего определения понятия здоровья нет. Существует несколько определений. *Здоровье* – естественное состояние организма, характеризующееся его уравновешенностью с окружающей средой и отсутствием каких-либо болезненных явлений (Амосов Н.М.). *Здоровье* – это гармоническое течение различных обменных процессов между организмом и окружающей средой, результатом которого является согласо-

ванный обмен веществ внутри самого организма (Царегородцев Г.И.). *Здоровье* – динамическое состояние процессов сохранения и развития биологических, физиологических и психических функций, оптимальной трудоспособности и социальной активности при максимальной продолжительности жизни (Казначеев В.П.).

В последнее время наиболее распространенным и употребляемым является определение здоровья, предложенное Всемирной организацией здравоохранения. *Здоровье* (по определению ВОЗ) – это полное физическое, психическое и социальное благополучие, отсутствие болезней или физических дефектов.

При рассмотрении структуры и свойств антропоэкосистемы одним из определяющих свойств общности людей служит здоровье. При оценке здоровья необходимо выделять:

- здоровье отдельного человека (индивидуальное);
- здоровье малых, социальных, этнических групп (групповое здоровье);
- здоровье населения (административно-территориальное);
- здоровье общества, популяции (общественное или популяционное здоровье).

### **Важнейшие элементы (признаки) здоровья**

1. Уровень и гармоничность физического развития.
2. Функциональное состояние организма, резервные возможности основных физиологических систем.
3. Уровень неспецифической резистентности и иммунологической защиты.
4. Уровень морально-волевых и ценностно-мотивационных установок.
5. Уровень компенсации имеющегося заболевания или дефекта развития.
6. Соотношение факторов риска и факторов благополучия – прогноз здоровья.

**Оценка уровня здоровья позволяет выделить 4 класса состояния:**

1. Норма, варианты нормы – состояние здоровья с достаточными функциональными (адаптационными) возможностями организма.

2. Донозологические (пограничные) состояния, при которых оптимальные адаптационные возможности обеспечиваются более высоким, чем в норме, напряжением регуляторных систем, что ведет к повышенному расходу функциональных резервов организма.

3. Преморбидное состояние («третье состояние») – это состояние между здоровьем и болезнью, которое характеризуется «неполным» здоровьем. Из субъективных проявлений этого состояния можно отметить периодически повторяющиеся недомогания, повышенную утомляемость, некоторое снижение качественных и количественных показателей работоспособности, одышку при умеренной физической нагрузке, неприятные ощущения в области сердца, боль в спине, повышенную нервно-эмоциональную возбудимость. Объективно могут быть зарегистрированы тенденция к тахикардии, неустойчивый уровень артериального давления и др.

Преморбидное состояние характеризуется снижением функциональных возможностей организма и проявляется в виде двух стадий:

а) с преобладанием неспецифических изменений при сохранении гомеостаза основных жизненно важных систем организма, в том числе сердечно-сосудистой;

б) с преобладанием специфических изменений со стороны определенных органов и систем, гомеостаз которых нарушен, но благодаря механизмам компенсации проявление заболевания может быть выражено слабо или находится в начальной фазе и имеет компенсаторный характер (компенсированное состояние).

4. Состояние срыва адаптации с резким снижением функциональных возможностей организма в связи с нарушением механизмов компенсации. В этом состоянии наблюдаются различные заболевания в виде 2-х стадий:

- а) субкомпенсированное состояние – больные с длительно текущими, хроническими заболеваниями;
- б) декомпенсированное состояние – тяжелые больные с постельным режимом, инвалиды I – II групп.

### **3.2. Индивидуальное здоровье**

*Индивидуальное здоровье* – это сохранение и развитие биологических, социальных и духовных функций человека, его оптимальной трудоспособности и активной деятельности в различные возрастные периоды. При оценке индивидуального здоровья рассматривают его составляющие: физическое, психическое, социальное, интеллектуальное, духовное и эмоциональное здоровье.

#### **Компоненты индивидуального здоровья**

*Физическое здоровье* – состояние, при котором у человека имеет место совершенство саморегуляции функций организма, гармония физиологических процессов и максимальная адаптация к различным факторам внешней среды. Это физическая полноценность, нормальное протекание обменных процессов, гармоническое телосложение, отсутствие болезней и телесных повреждений, оптимальная работоспособность, выносливость, физическая сила, максимальная продолжительность жизни.

*Психическое здоровье* – психическая (душевная) полноценность, характеризующаяся способностью адекватно отражать объективную реальность, нормальное протекание психических процессов (восприятия, внимания, мышления, памяти), эмоционально-волевых явлений и речи, обуславливающих сознание и позволяющих выполнять ориентационную и управленческую функции организма при максимальной продолжительности жизни. Психическое здоровье предполагает отрицание болезни, ее преодоление, что должно являться «стратегией жизни человека».

*Социальное здоровье* – это мера социальной активности, деятельного отношения человеческого индивидуума к миру.

*Эмоциональное здоровье* – эмоциональная полноценность, нормальные реакции на явления объективной действительности, оптимальное состояние, отражающее в форме эмоциональных переживаний значимость (смысл) различных ситуаций, реакций организма, факторов внешнего мира и служащее механизмом внутренней регуляции психической деятельности и поведения, направленных на удовлетворение потребностей.

*Интеллектуальное здоровье* – способность рационально познавать предметы и явления объективной действительности на основе нормального протекания мышления в целом и составляющих его мыслительных операций: анализа, синтеза, сравнения, систематизации, классификации.

*Духовное здоровье* – духовная полноценность, обеспечивающая адекватное взаимодействие с миром и представляющая собой динамическую целостность – гармоническое единство познания, эмоционально-ценностных отношений и практической деятельности (триединство разума, доброты и деятельности), направленность на познание смысла жизни, законов природы, внутреннего и внешнего бытия, умение управлять собой. Духовно здоровый – это разумный, эстетически развитый, воспитанный, высоконравственный человек.

### **Показатели индивидуального здоровья**

- 1) Генетический – генотип, отсутствие наследственных дефектов;
- 2) метаболический – уровень обмена веществ в покое и при нагрузке;
- 3) морфологический – уровень физического развития, морфологический тип конституции;
- 4) физиологический – функциональное состояние организма – норма покоя, норма реакции, резервные возможности, функциональный тип конституции;
- 5) психический – тип высшей нервной деятельности, процессы, обеспечивающие развитие мышления, речи, эмоций;

6) социально-духовный – целевые установки на здоровый образ жизни, нравственные ценности, трудоспособность, социокультурная активность;

7) медицинский – отсутствие признаков болезни.

### **Факторы, влияющие на здоровье человека**

1. Генетические. Формируют наследственные заболевания.

2. Природно-климатические. Могут вызывать, например, в холодном климате простудные заболевания, в жарком способствуют возникновению инфекционных заболеваний.

3. Эндемические. Биохимические особенности местности могут способствовать возникновению заболеваний.

4. Эпидемические факторы вызывают природно-очаговые инфекции.

5. Производственные факторы способствуют формированию профессиональных заболеваний.

6. Социальные факторы приводят к заболеваниям, связанным с неправильным питанием, образом жизни и др.

7. Экологические факторы способствуют развитию экзозависимых заболеваний.

### **Факторы риска**

Развитие многих соматических заболеваний связано с негативным воздействием факторов окружающей среды. Эти факторы называют факторами риска. Например, повышенный уровень артериального давления увеличивает риск развития ишемической болезни сердца в 6 раз, курение – в 6.5, малоподвижный уровень жизни – в 4.4, чрезмерная масса тела – в 3.4 раза. При объединении факторов риска вероятность развития заболевания увеличивается.

Особое место занимают антропогенные факторы, такие как урбанизация, загрязнение окружающей среды и др.

Таблица 2

**Факторы риска возникновения заболевания**  
(Апанасенко Г.Л., Попова Л.А., 2000)

<i>Климатогеографические</i>	
Лабильность атмосферного давления	Гипо- и гипертонические кризы, инфаркт миокарда, инсульт
Длительность воздействия солнечных лучей, сухой воздух, ветры, пыль	Злокачественные опухоли кожи, органов дыхания
Воздействие холодного воздуха, ветра, переохлаждение	Ревматизм, рак кожи
Жаркий климат, высокая минерализация воды	Болезни почек
Избыток или недостаток микроэлементов в почве и воде	Болезни эндокринной системы, системы кровообращения
<i>Экологические</i>	
Загрязнение атмосферного воздуха, почвы, водоемов	Злокачественные новообразования, болезни системы кровообращения, системы пищеварения, эндокринной системы, мочеполовых органов
Загрязнение продуктов питания	То же
Состояние дорог, транспорта, транспортных средств	Дорожный травматизм
Урбанизация	
<i>Условия труда</i>	
Химические факторы	Злокачественные новообразования легких, кожи, мочеполовой системы, системы пищеварения
Физические факторы (шум, вибрация и др.)	Болезни системы кровообращения, эндокринной системы, вибрационная болезнь
Напряжение органов чувств	Болезни системы кровообращения
Гиподинамия	Болезни системы кровообращения
Вынужденное положение тела	Болезни периферической нервной системы, органов кровообращения
<i>Социальный микроклимат</i>	
Напряженный микроклимат, стрессы	Болезни нервной системы, системы органов кровообращения

Генетические факторы	
Наследственная предрасположенность к заболеваниям	Болезни системы кровообращения, органов дыхания, пищеварения, злокачественные новообразования
Групповая принадлежность крови А(II) и О (I)	Злокачественные новообразования органов дыхания, пищеварения, кожи
<i>Патофизиологические и биохимические факторы</i>	
Артериальная гипертензия	Ишемическая болезнь сердца, гипертоническая болезнь, атеросклероз, болезни нервной системы
Психоэмоциональная неустойчивость	То же
Нарушение липидного обмена	Избыточная масса тела, гиперхолестеринемия
Дисгормональные сдвиги	Раннее или позднее половое созревание, нарушение менструального цикла
Родовые травмы, аборты	Болезни женских половых органов, злокачественные новообразования

### **3.3. Основные подходы к оценке индивидуального здоровья**

Представление о здоровье отождествляют с понятием нормы. Норма как интервал, в пределах которого количественные колебания психофизиологических процессов способны удерживать живую систему на уровне функционального оптимума. Это оптимальная зона, в пределах которой организм не переходит на патологический уровень саморегуляции.

При оценке состояния здоровья пользуются возрастными и индивидуальными нормами. Возрастная норма соответствует измерению одного из показателей в различных возрастных группах с последующим вычислением его среднего значения для каждой обследованной группы, которое принимают за стандарт нормы. Однако входящие в одну и ту же группу люди существенно отличаются друг от друга, что определяется многими факторами: по-



лом, профессией, местом жительства, образом жизни и т.д. В связи с этим понятие нормы, как и понятие здоровья, строго индивидуально. При оценке индивидуального здоровья необходимо отметить: возраст, половую принадлежность, тип конституции, наследственность, темпы старения, факторы риска, уровень физического развития, уровень соматического здоровья. При оценке здоровья человека необходимо учитывать его субъективные отзывы, а также данные объективного обследования и психологического тестирования.

### **Конституция человека как прогностический фактор в отношении здоровья**

Одним из подходов к прогнозированию здоровья является оценка психосоматической конституции человека, так как адаптационные возможности и предрасположенность к различным заболеваниям коррелируют с принадлежностью к определенным конституциональным типам.

Формирование психосоматической конституции зависит от степени реализации потенций зародышевых листков, особенностей эндокринного статуса человека, генетически обусловленной степени развития различных структур мозга и особенностей формирования психической конституции. Из эктодермы формируются нервная система, органы чувств, кожа, часть слизистых оболочек. Следовательно, эктоморфный тип (астенический тип конституции) будет иметь хорошо развитую нервную систему, красивую кожу, высокую удельную поверхность тела при ее малой массе. Из мезодермы развивается опорно-двигательный аппарат, сердечно-сосудистая система, мочеполовая система. Мезоморфный тип имеет атлетическое телосложение. Энтодерма дает начало пищеварительной и частично дыхательной системам. Эндомиофный тип соответствует дигестивному (пищеварительному) типу. Этот тип склонен к полноте.

Каждый тип конституции имеет свои особенности и предрасположенности к определенным болезням. У астенического (эктоморфного) типа слабый энтодермальный зачаток, это создает

предрасположенность к гипофункциональным состояниям различных отделов пищеварительной системы, слабой утилизации пищи, худобе. Врожденная функциональная недостаточность тканей легких при узкой грудной клетке может быть фактором риска по отношению к воспалительным заболеваниям дыхательной системы. Высокая степень развития, восприимчивость, чувствительность нервной системы предрасполагает к неврозам, а из психических болезней – к шизофрении.

Эндоморфный тип в преклонном возрасте имеет наибольшее количество болезней: ожирение, сахарный диабет, гипертоническая болезнь, атеросклероз, иммунодефицитные состояния, дискинезия желчевыводящих путей, рак желудка. Представители этого типа склонны к маниакальным и депрессивным состояниям.

Атлетический тип отличается самым крепким здоровьем из всех типов конституции. Ему свойственны поражения опорно-двигательного аппарата (артрит, артроз), радикулит, подагра, псориаз, из психических заболеваний – эпилепсия.

При прогнозировании здоровья с учетом типа конституции следует учитывать, что «чистых» типов практически нет, и прогнозирование здоровья требует учета других прогностических критериев.

### **Методы оценки физического (соматического) здоровья**

Физическое состояние человека является одной из характеристик его здоровья. Оно характеризуется степенью готовности человека выполнять мышечные и трудовые нагрузки различного характера в данный конкретный отрезок времени. Эта готовность зависит от уровня его физических (двигательных) качеств, особенностей физического развития, функциональных возможностей отдельных систем организма, наличия заболеваний и травм. У здоровых лиц факторами, определяющими физическое состояние, являются: физическое развитие, физическая работоспособность, функциональные возможности кислородтранспортной (сердечно-сосудистой и дыхательной) системы и возраст.

Физическое развитие человека характеризуется определенным сочетанием антропометрических и функциональных показателей. Для комплексной оценки физического развития разработаны методики, в которых учитываются показатели роста, массы тела, окружности грудной клетки, жизненной емкости легких, становой силы, относительного потребления кислорода.

При оценке физического развития проводят следующие исследования:

- а) оценка антропометрических показателей (длина, масса тела, окружность груди и др.);
- б) оценка росто-весовых соотношений как один из показателей здоровья. При этом используют различные формулы и таблицы;
- в) оценка типа телосложения (конституция);
- г) изучение осанки;
- д) осмотр стопы;
- е) оценка степени гармоничности физического развития (гармоничное, дисгармоничное, резко дисгармоничное);
- ж) определение уровня физического развития (высокий, средний, низкий).

### *Оценка уровня физического здоровья*

Методика определения индивидуального уровня физического здоровья разработана Е.А. Пироговой в 1986 году. Она позволяет производить экспресс-оценку уровня физического состояния по показателям системы кровообращения.

После 5 – 10 мин отдыха в положении сидя подсчитывают частоту сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин) за 1 мин, измеряют артериальное давление систолическое (АДС, мм рт. ст.) и диастолическое (АДД, мм рт. ст.). Рассчитайте среднее кровяное давление (СКД, мм рт. ст.).

Формула для расчета уровня физического здоровья (УФЗ):

$$\text{УФЗ} = (700 - 3 \cdot \text{ЧСС} - 2.5 \cdot \text{СКД} - 2.7\text{В} + 0.28\text{М}) : (350 - 2.7\text{В} + 0.21\text{Р}).$$

УФС	Диапазон значений
Низкий	0.375 и менее
Ниже среднего	0.376 – 0.525
Средний	0.526 – 0.675
Выше среднего	0.676 – 0.825
Высокий	0.826 и более

*Определение уровня физического здоровья  
по методике Апанасенко*

Работа направлена на оценку резервных возможностей сердечно-сосудистой и дыхательной систем, осуществляющих транспорт кислорода, в условиях статических и динамических нагрузок. При оценке уровня физического здоровья учитывают результаты расчета следующих индексов:

- 1) Индекс массы тела (ИМТ):  $ИМТ = \frac{MT}{P^2_{,м}}$ ;
- 2) Жизненный индекс (ЖИ):  $ЖИ = \frac{ЖЕЛ}{MT}$ ;
- 3) Индекс силы руки (ИСР):  $ИСР(\%) = \frac{МСР}{MT} * 100\%$ ;
- 4) Индекс Робинсона:  $ИР = \frac{ЧСС * АДС}{100}$ ,

где Р – рост (м); ЖЕЛ – жизненная емкость легких (мл); МТ – масса тела (кг); МСР – мышечная сила руки (кг); ЧСС – частота сердечных сокращений (уд/мин); АДС – артериальное давление систолическое (мм рт. ст.). В качестве функциональной пробы предлагается физическая нагрузка (20 приседаний), с измерением частоты сердечных сокращений с определением времени восстановления пульса ( $T_{восст}$ ).

Используя данные таблиц 3 и 4, выводят общую сумму баллов, учитывая индекс массы тела, жизненный индекс, индекс силы руки, индекс Робинсона и время восстановления после физической нагрузки. Уровень соматического здоровья считается низким, если испытуемый набрал менее 3 баллов, ниже среднего – 4 – 6 балла, средним – 7 – 11 баллов, выше среднего 12 – 15 баллов и высоким – 16 – 18 баллов.

Таблица 3

**Уровень здоровья у мужчин**

Изучаемый показатель	Уровень здоровья				
	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий
ИМТ	<18.9 (-2)	19.0-20.0 (-1)	20.1-25.0 (0)	25.1-28.0 (1)	28.1> (2)
ЖИ	<50 (-1)	51-55 (0)	56-60 (1)	61-65 (2)	66 > (3)
ИСР	< 60 (-1)	61-65 (0)	66-70 (1)	71-80 (2)	81 > (3)
ИР	<111 (-2)	95-110 (-1)	85-94 (0)	70-84 (3)	69 > (5)
T <sub>восст</sub> , мин	> 3 (-2)	2 – 3 (1)	1.30-1.59 (3)	1.00-1.29 (5)	1.00 < (7)
Общая сумма баллов	< 3	4-6	7-11	12-15	16-18

Таблица 4

**Уровень здоровья у женщин**

Изучаемый показатель	Уровень здоровья				
	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий
ИМТ	<16.9 (-2)	17.0-18.0 (-1)	18.1-23.8 (0)	23.9-29.0 (1)	26.1> (2)
ЖИ	<40 (-1)	41-45 (0)	46-50 (1)	51-55 (2)	56 > (3)
ИСР	< 40 (-1)	41-50 (0)	51-55 (1)	56-60 (2)	61 > (3)
ИР	<111 (-2)	95-110 (-1)	85-94 (0)	70-84 (3)	69 > (5)
T <sub>восст</sub> , мин	> 3 (-2)	2 – 3 (1)	1.30-1.59 (3)	1.00-1.29 (5)	1.00 < (7)
Общая сумма баллов	< 3	4-6	7-11	12-15	16-18

Примечание. В скобках приведены баллы.

## **Донозологическая диагностика**

Донозологическая диагностика основана на следующих теоретических положениях. Переход от состояния здоровья к болезни проходит ряд стадий, на которых организм пытается приспособиться к новым для него условиям существования путем изменения уровня функционирования и напряжения регуляторных механизмов. Выделяют следующие типы адаптационных реакций: нормальные адаптационные реакции, напряжение механизмов адаптации, перенапряжение механизмов адаптации и их срыв. Охарактеризовать стадию адаптации можно тремя параметрами: уровнем функционирования системы, степенью напряжения регуляторных механизмов и функциональным резервом. Эти подходы и используют для характеристики донозологических состояний.

Один из методов донозологической диагностики предложен Р.М. Баевским (1979). Это метод математического анализа сердечного ритма. Среднее значение продолжительности сердечного цикла обратно пропорционально частоте пульса и рассматривается как показатель уровня функционирования. Сам процесс регуляции проявляется в «функциях разброса», которые можно изучать по среднеквадратическому ( $\sigma$ ) отклонению или вариационному размаху ( $\Delta X$ ). В результате математического анализа сердечного цикла рассчитывают индекс напряжения (ИН):

$$ИН = \frac{АМо}{2Мо \bullet \Delta X}.$$

Для этого регистрируют не менее 100 кардиоциклов ЭКГ и определяют следующие показатели:

- моду ( $Мо$ ) – наиболее часто встречающаяся длительность интервала R-R;
- амплитуду моды ( $АМо$ ) – доля моды по отношению ко всем зарегистрированным кардиоинтервалам;
- $\Delta X$  – разброс интервалов R-R.

Напряжение механизмов адаптации ведет к увеличению индекса напряжения. Увеличение индекса более 200 усл. ед. указы-

вает на развитие напряжения механизмов регуляции, более 500 усл. ед. – на состояние перенапряжения.

В качестве метода донозологической диагностики при массовых обследованиях можно использовать коэффициент здоровья. С помощью этого метода рассчитывается так называемый адаптационный потенциал системы кровообращения. Преимущества метода заключаются в том, что быстро и без больших затрат выявляются лица, по отношению к которым необходимо проведение оздоровительных мероприятий либо изменение условий окружающей среды.

Определяют коэффициент здоровья (КЗ) по формуле:

$$КЗ = 0.011ЧСС + 0.014САД + 0.008ДАД + 0.014В + 0.009М + 0.004П - 0.009Р - 0.273,$$

где ЧСС – частота сердечных сокращений за 60 секунд; САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; В – возраст в годах; М – масса тела в килограммах; П – пол (мужской – 1, женский – 2); Р – рост в сантиметрах;

Общая оценка адаптационного потенциала системы кровообращения оценивается по следующей шкале:

Баллы	Состояние КЗ
2.1 и ниже	Удовлетворительная адаптация
2.11-3.20	Напряжение механизмов адаптации
3.21-4.30	Неудовлетворительная адаптация
4.31 и выше	Срыв механизмов адаптации

### Расчет биологического возраста по Войтенко

Использование расчетных методов, позволяющих интегрально оценить состояние здоровья человека, представляется перспективным для выявления групп риска развития того или иного заболевания, ухудшения здоровья в результате действия чрезвычайных климатических или профессиональных факторов.

В качестве общей оценки индивидуального здоровья человека используют понятие «биологический возраст». Его определяет совокупность обменных, структурных, функциональных, регуля-

торных и приспособительных особенностей организма. Для растущего организма значительное опережение и отставание биологического возраста по отношению к календарному можно интерпретировать как признак снижения уровня здоровья человека. По мере старения функциональные резервы организма снижаются. Превышение биологического возраста над календарным свидетельствует о снижении уровня здоровья человека. Оценка БВ позволяет составить обобщенное представление о состоянии индивидуального уровня здоровья человека.

Для определения биологического возраста (БВ) используют «Батарей тестов» различной степени сложности. При этом логическая схема оценок построения включает следующие этапы: 1) расчет действительного значения БВ для данного индивида (по набору клинико-физиологических показателей); 2) расчет должного значения биологического возраста (ДБВ) для данного индивида (по его календарному возрасту); 3) сопоставление действительной и должной величины (на сколько лет обследуемый опережает или отстает от сверстников по темпам старения). Полученные оценки являются относительными: точкой отсчета служит популяционный стандарт – средняя величина степени старения в данном календарном возрасте для данной популяции. Такой подход позволяет ранжировать лиц одного календарного возраста по степени «возрастного износа» и, следовательно, по «запасу» здоровья.

Предложено ранжировать оценки здоровья, опирающиеся на определение биологического возраста, в зависимости от величины отклонения последнего от популяционного стандарта:

- I – ранг – от -15 до -9 лет
- II – ранг – от -8.9 до -3 лет
- III – ранг – от -2.9 до +2.9 года
- IV – ранг – от +3 до +8.9 года
- V – ранг – от +9 до +15 лет.

Таким образом, I ранг соответствует резко замедленному, а V – резко ускоренному темпу старения; III ранг отражает примерное соответствие биологического и календарного возрастов. Лиц, отнесенных к IV и V рангам по темпам старения, надлежит включить в угрожаемый по состоянию здоровья контингент.



Фактический биологический возраст (ФБВ) и должный биологический возраст (ДБВ) рассчитывают по формулам.

Мужчины:

$$\begin{aligned}\text{ФБВ} &= 44.3 + 0.68 \cdot \text{СОЗ} + 0.40 \cdot \text{АДС} - 0.22 \cdot \text{АДД} - 0.004 \cdot \text{ЖЕЛ} - 0.11 \cdot \\ &\text{ЗД}_{\text{ВД}} + 0.08 \cdot \text{ЗД}_{\text{ВЫД}} - 0.13 \cdot \text{СБ}; \\ \text{ДБВ} &= 0.661 \cdot \text{КВ} + 16.9;\end{aligned}$$

Женщины:

$$\begin{aligned}\text{ФБВ} &= 17.4 + 0.82 \cdot \text{СОЗ} - 0.005 \cdot \text{АДС} + 0.16 \cdot \text{АДД} + 0.35 \cdot \text{АДП} - \\ &0.004 \cdot \text{ЖЕЛ} + 0.04 \cdot \text{ЗД}_{\text{ВД}} - 0.06 \cdot \text{ЗД}_{\text{ВЫД}} - 0.11 \cdot \text{СБ}. \\ \text{ДБВ} &= 0.629 \cdot \text{КВ} + 15.3,\end{aligned}$$

где КВ — календарный возраст (г), АДС (мм рт. ст.) — артериальное давление систолическое, АДД (мм рт. ст.) — артериальное давление диастолическое, АДП — пульсовое давление, ЗД<sub>ВД</sub> (с) — задержка дыхания после глубокого вдоха, ЗД<sub>ВЫД</sub> (с) — задержка дыхания после глубокого выдоха, ЖЕЛ (мл) — жизненная емкость легких, СБ (с) — статическая балансировка, СОЗ — индекс самооценки здоровья.

Для определения СОЗ используют анкету, которая содержит 29 вопросов. Для первых 28 вопросов возможны ответы «Да» или «Нет»: неблагоприятными считают ответы «Да» на вопросы № 1 – 8, 10 – 12, 14 – 18, 20 – 28 и «Нет» на вопросы № 9, 13, 19. Для вопроса № 29 возможны ответы: «Хорошее», «Удовлетворительное», «Плохое», «Очень плохое». Неблагоприятным считают один из двух последних ответов. При идеальном здоровье число неблагоприятных ответов – 0, при плохом – 29.

#### **Анкета «Субъективная оценка здоровья»**

1. Беспокоят ли Вас головные боли?
2. Можно ли сказать, что Вы легко просыпаетесь от любого шума?
3. Беспокоят ли Вас боли в области сердца?
4. Считаете ли Вы, что в последние годы у Вас ухудшилось зрение?

5. Считаете ли Вы, что в последнее время у Вас ухудшился слух?
6. Стараетесь ли Вы пить только кипяченую воду?
7. Уступают ли Вам место в автобусе, троллейбусе, трамвае младшие по возрасту?
8. Беспокоят ли Вас боли в суставах?
9. Бываете ли Вы на пляже?
10. Влияет ли на Ваше самочувствие перемена погоды?
11. Бывают ли у Вас такие периоды, когда из-за волнений Вы теряете сон?
12. Беспокоят ли Вас запоры?
13. Считаете ли Вы, что сейчас Вы так же работоспособны, как прежде?
14. Беспокоят ли Вас боли в области печени?
15. Бывают ли у Вас головокружения?
16. Считает ли Вы, что сосредоточиться сейчас Вам стало труднее, чем в прошлые годы?
17. Беспокоят ли Вас ослабление памяти, забывчивость?
18. Ощущаете ли Вы в различных частях тела жжение, покалывание, «ползание мурашек»?
19. Бывают ли у Вас такие периоды, когда Вы чувствуете себя радостным, возбужденным, счастливым?
20. Беспокоят ли Вас шум и звон в ушах?
21. Держите ли Вы для себя в домашней аптечке один из следующих медикаментов: валидол, нитроглицерин, сердечные капли?
22. Бывают ли у Вас отеки на ногах?
23. Приходится ли Вам отказываться от некоторых блюд?
24. Бывает ли у Вас одышка при быстрой ходьбе?
25. Беспокоят ли Вас боли в области поясницы?
26. Приходится ли Вам употреблять в лечебных целях какую-либо минеральную воду?
27. Беспокоит ли Вас неприятный вкус во рту?
28. Можно ли сказать, что Вы стали легко плакать?
29. Как Вы оцениваете состояние своего здоровья?

Оценка результатов:

**ФБВ – ДБВ = 0**: степень старения соответствует статистическим нормативам.

**ФБВ – ДБВ > 0**: степень старения большая и следует обратить внимание на образ жизни и пройти дополнительные обследования.

**ФБВ – ДБВ < 0**: степень старения малая.

Вычислив индекс **ФБВ:ДБВ**, определяют, во сколько раз ФБВ обследуемого больше или меньше среднего ФБВ сверстников. Если степень старения меньше, чем средняя степень старения лиц с ФБВ, равным таковому обследуемого лица, то  $\text{ФБВ:ДБВ} < 1$ .

### 3.4. Общественное здоровье

Здоровье населения – это не столько медицинская категория, сколько социально-экономическая, важный фактор национальной безопасности. В 1979 году Генеральной Ассамблеей ООН была принята резолюция, подтверждающая исключительную значимость здоровья населения как единственного критерия целесообразности и эффективности всех сфер хозяйствования.

*Общественное, или популяционное, здоровье* – это совокупное здоровье людей, проживающих в пределах какой-либо территории. Оно является результатом социально опосредованных действий, проявляющихся через образ жизни человека и различных групп населения. Общественное здоровье характеризуется системой статистических показателей, определяющих особенности воспроизводства, запас физических сил или дееспособность, особенности адаптации к условиям окружающей среды.

В медико-социальных исследованиях группового здоровья, здоровья населения и популяции принято оценивать демографические показатели, заболеваемость, инвалидность, уровень физического развития. Уровень здоровья большой группы людей служит показателем благотворного или негативного влияния окружающей среды на население.

Популяционное здоровье должно характеризоваться следующими группами показателей (согласно представлениям экспертов ВОЗ).

1. Показатели, относящиеся к политике в области здравоохранения:

- выделение ресурсов для первичной медико-санитарной помощи на 1 жителя;
- степень равномерности распределения доходов в обществе;
- уровень участия населения в достижении здоровья;
- наличие соответствующих органов и управленческих структур здравоохранения.

2. Социально-экономические показатели:

- уровень прироста населения;
- валовый национальный прирост;
- уровень безработицы;
- адекватность жилищных условий;
- выработка энергии на душу населения.

3. Предоставление медицинского обслуживания:

- наличие медицинского обслуживания;
- физическая его доступность;
- экономическая его доступность;
- культурная доступность (уровень понимания необходимости и кратности профилактических осмотров).

4. Показатели охвата населения первичной медико-санитарной помощью:

- санитарное просвещение;
- обеспечение доброкачественным питанием;
- обеспечение доброкачественным водоснабжением;
- охрана материнства и детства;
- планирование семьи;
- иммунизация против основных инфекционных заболеваний;
- обеспечение основными лекарственными средствами;
- возможность лечение основных заболеваний и травм.

5. Показатели здоровья популяции:

- доля новорожденных с массой тела менее 2500 г;
- доля детей и подростков с массой тела, соответствующей возрастным нормативам;

- показатели психофизиологического развития детей и подростков;
- уровень детской смертности;
- продолжительность предстоящей жизни;
- смертность от отдельных заболеваний;
- материнская смертность;
- общая заболеваемость и инвалидизация;
- показатели социальной и интеллектуальной патологии (самоубийства, наркомания, алкоголизм и др.).

### **Факторы, определяющие уровень общественного здоровья**

На формирование популяционного здоровья влияют образ жизни и социально-экономические условия, качество внешней среды, природные условия, биология человека, здравоохранение:

1. Образ жизни (удельный вес этого показателя составляет 50% при формировании уровня здоровья) и социально-экономические условия: жилищно-бытовые условия, несбалансированное, неправильное питание, стрессовые ситуации, вредные привычки, взаимоотношения в семье, непрочность семей, одиночество, режим дня, образовательный и культурный уровень, двигательная активность.

2. Качество внешней среды, природные условия (20%): климатические условия, качество питьевой воды (содержание микроэлементов), влияние почвенного покрова, биологические компоненты ландшафта (ядовитые растения и животные, очаги инфекционных заболеваний), стихийные бедствия, загрязнение окружающей среды, урбанизация, профессиональная деятельность.

3. Генетика, биология пола (20%). Предрасположенность к наследственным болезням.

4. Здравоохранение (10%). Неэффективность профилактических мероприятий, низкое качество медицинской помощи, несвоевременность медицинской помощи.

В городских условиях на здоровье человека влияют 5 основных групп факторов: жилая среда, производственные факторы, социальные факторы (образование, семейное положение, средне-

душевой доход), образ жизни (курение, длительность сна и отдыха и др.), биологические факторы (возраст, пол).

Особенности воздействия факторов окружающей среды привели к существенным изменениям показателей здоровья населения. Они заключаются в том, что наблюдаются новые закономерности в характере патологии человека. В обобщенном виде они могут быть сформулированы так:

1. Ускорились темпы динамики всех показателей, характеризующих здоровье (заболеваемость, инвалидность, физическое развитие).

2. Произошли характерные демографические изменения (постарение, сдвиг в структуре смертности).

3. Сложился новый неэпидемический тип патологии.

4. Определился ряд заболеваний, имеющих высокие уровни (болезни кровообращения, органов дыхания, травмы).

5. Выделилась группа важных, ранее редко встречавшихся заболеваний (аллергические, эндокринные, болезни иммунной системы).

6. Возросла заболеваемость некоторыми инфекционными заболеваниями (гепатит В, аденовирусные инфекции).

7. Тенденция формирования множественной патологии.

8. Выравнивание показателей здоровья во всех специальных группах.

9. Определилась многофакторность влияний.

## **Типы популяционного здоровья**

Типы популяционного здоровья – характерное сочетание меры выраженности кардинальных признаков здоровья у большинства населения. Изменение уровня здоровья связано с поступательным развитием человечества. В основе классификации популяционного здоровья лежит выделение типов здоровья, которые соответствуют социально-историческим этапам становления человечества.

*Примитивный тип* популяционного здоровья характеризуется простым выживанием популяции под постоянной угрозой насильственной смерти. Этот тип характерен для группы людей,

которые жили в условиях присваивающей экономики (охотники, собиратели, рыболовы). Средняя продолжительность жизни составляла 20 – 22 года, младенческая смертность 500 на 1000 новорожденных. Причина смерти – травмы, голод, из заболеваний типичны кариез, гельминтозы.

*Постпримитивный тип* доминировал в общностях людей докапиталистических периодов истории, хозяйство которых составляла аграрная экономика. Средняя продолжительность жизни не более 35 лет, детская смертность 200 человека на 1000 новорожденных. Высокая вероятность преждевременной смерти от эпидемий и соматических заболеваний. В рационе преобладает растительная пища. Из заболеваний – зоонозы (коровья оспа – оспа человека, крысиный риккетсиоз – сыпной тиф), эндемические болезни (элементозы).

*Квазимодерный тип* характерен для индустриально-аграрной экономики. Средняя продолжительность жизни составляла 60 – 68 лет, младенческая смертность 20 – 30 на 1000 новорожденных. Такой тип близок к современному типу здоровья населения экономически развитых стран. Заметные изменения в состоянии здоровья людей и структуры населения. Преобладают сердечно-сосудистые, онкологические заболевания, большую роль играют инфекционные заболевания (туберкулез), несчастные случаи.

*Модерный тип* – современный тип популяционного здоровья – наблюдается в экономически развитых странах. Средняя продолжительность жизни 75 – 80 лет, детская смертность – 8 – 10 случаев на 1000 новорожденных. Среди основных причин смерти – сердечно-сосудистые и онкологические заболевания.

*Постмодерный тип.* Появление этого типа произойдет в странах постиндустриального этапа цивилизации. Предположительная средняя продолжительность жизни будет не ниже 82 – 85 лет, а уровень младенческой смертности менее 5 случаев на 1000 рождений.

Выделяют макрогеографические (зональные) подтипы здоровья: арктический, субарктический, северотаежный, средне- и южнотаежный, подтаежный, субаридный, аридный, экстрааридный, субтропический, тропический, высокогорный бореальный,

высокогорный тропический. Эти подтипы характеризуются в основном специфическими наборами заболеваний, которые часто связаны с ландшафтными условиями. В полярных условиях преобладают заболевания, обусловленные преимущественно физическими факторами – обморожения, простудные заболевания.

В тропических странах болезненные состояния преимущественно связаны с возбудителями инфекций и инвазий, укусами ядовитых животных.

### **3.5. Количественные показатели здоровья и методы их расчета**

1. Показатель динамики здоровья детей (ПЗД):

$$ПЗД = \frac{X - Y}{n} 100\%,$$

где X – число детей с положительной динамикой здоровья (по группам здоровья); Y – число детей с отрицательной динамикой (изменение группы здоровья); n – число детей, состоящих под наблюдением.

2. Для случаев резких изменений на 2 – 3 группы здоровья используют другую формулу, вычисляя комплексный показатель динамики здоровья (КПДЗ):

$$КПДЗ = \frac{(X_1 + 2X_2 + 3X_3 + 4X_4) - (Y_1 + 2Y_2 + 3Y_3 + 4Y_4)}{n} 100\%,$$

где X 1...4 – число детей с улучшением здоровья на 1...4 группы; Y – число детей с ухудшением здоровья на 1...4 группы; n – число детей под наблюдением.

3. Показатель динамичности здоровья (ПДЗ):

$$ПДЗ = (СПЗ_1 - СПЗ_2 : СПЗ_1),$$



где  $СПЗ_1$  – средний показатель здоровья определенной группы детей;  $СПЗ_2$  – показатель этой же группы детей через год наблюдения.

4. Показатель здоровья средний (СПЗ):

$$СПЗ = (1n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4 + 5n_5) : N,$$

где индексами 1 ... 5 обозначены номера групп здоровья; N – общее число детей всех групп здоровья;  $n_1$  ...  $n_5$  – число детей соответствующей группы здоровья.

### 3.6. Термины и понятия

*Диагностика донозологическая* – распознавание состояний организма, пограничных между нормой и патологией (болезнью), характеризующихся нарушением равновесия между организмом и средой. Объектом донозологической диагностики является процесс адаптации организма к неадекватным условиям среды, который может завершиться полной или частичной адаптацией к среде без нарушения гомеостаза, недостаточной или неудовлетворительной адаптацией, срывом адаптации с нарушением гомеостаза. Основные объекты донозологической диагностики: 1) пограничные или переходные состояния, длительно переносимые организмом, 2) состояния напряжения (кратковременные), 3) перенапряжение, 4) предболезнь либо в стадии истощения регуляторных механизмов с нарушением гомеостаза, либо в стадии субклинических форм заболеваний.

*Донозологические состояния* – состояния, при которых оптимальные адаптационные возможности организма обеспечиваются более высоким, чем в норме, напряжением регуляторных систем, что ведет к повышенному расходованию функциональных резервов организма, возрастанию энергоинформационного обеспечения взаимодействия физиологических систем организма и поддержания гомеостаза. Характерной особенностью донозологических состояний является наличие повышенного напряжения механизмов адаптации. Можно выделить три стадии: умеренного, выраженного и резко выраженного функционального напряжения.

При донозологических состояниях наблюдаемые изменения физиологических показателей, как правило, не выходят за пределы так называемой клинической нормы и поэтому остаются обычно вне поля зрения врачей при проведении диспансерных и профилактических осмотров населения.

*Здоровье населения* – статистическое понятие, характеризующее комплекс демографических показателей: рождаемостью, смертностью, детской смертностью, заболеваемостью, уровнем физического развития, индексами здоровья, средней продолжительностью жизни, приростом населения и др.

*Здоровье человека* – это континуум (сменяемость и протяженность во времени) естественных состояний жизнедеятельности, характеризующийся способностью организма к совершенной саморегуляции, поддержанию гомеостаза, самосохранению и самосовершенствованию соматического и психического статуса при оптимальном взаимодействии органов и систем, адекватном приспособлении к изменяющейся окружающей среде (физической, биологической, социальной), использование резервных и компенсаторных механизмов в соответствии с фенотипическими потребностями и возможностями выполнения биологических и социальных функций, в том числе рождение и воспитание потомства. Отсутствие какого-либо из перечисленных признаков означает частичную или полную утрату здоровья. Полная утрата здоровья несовместима с жизнью.

*Индекс здоровья* – а) индивидуальный – количество дней без болезни, отнесенное к общему количеству дней в году; б) показатель коллективного (общественного) здоровья – число не болевших, отнесенное к общей численности обследуемого контингента.

Индекс дает упрощенное представление о здоровье, но используется в здравоохранении как один из статистических показателей.

*Качество здоровья* – наличие некоторой совокупности свойств организма, характеризующейся такими показателями, как благоприятная наследственность, хорошее самочувствие, трудоспособность без ограничения, высокая работоспособность, высокая адаптивность, психическая уравновешенность, коммуникабельность и др. Чем выше качество здоровья, тем полнее пере-

чень этих показателей и выше уровень каждого из показателей. Оценка качества здоровья – процедура в значительной мере субъективная. Преодоление этого субъективизма возможно только при использовании количественных критериев.

*Количество здоровья* – сумма «резервных мощностей» основных функциональных систем организма. Эти резервные мощности можно выразить через коэффициент резерва. Чтобы дать количественную оценку состоянию здоровья, надо оценить отдельные его элементы и выявить степень взаимосвязи между ними.

*Конституция человека* – это совокупность морфологических, физиологических и психологических особенностей, полученных по наследству и приобретенных в течение жизни. Большая удельная доля принадлежит генетическому компоненту.

*Мониторинг здоровья* – длительное наблюдение за состоянием ряда жизненно важных функций организма путем регистрации показателей этих функций.

*Норма* (от лат. *norma* – руководящее начало, правило, образец) в биологии и медицине – стандарт, типичный вариант, идеальный образец, оптимум функционирования и развития организма.

*Оценка здоровья субъективная* – оценка, основанная на самочувствии субъекта. Имеет иногда более существенное прогностическое значение, чем объективные показатели здоровья (заключение врача, данные анализов, измерений и инструментальных исследований).

*Показатели здоровья населения основные* – заболеваемость (распространенность, частота новых случаев), смертность и ее производная (ожидаемая средняя продолжительность жизни), нетрудоспособность (временная, стойкая), а также частота отклонений от нормы ряда биологических параметров, повышающих риск развития основных хронических заболеваний (например, избыточная масса тела, повышенное артериальное давление и др.).

*Потенциал здоровья* – способность к взаимодействию с окружением для поддержания или восстановления равновесия между организмом и средой. В это понятие включают иммунологическое сопротивление инфекциям, физическую норму, эмоциональную стабильность, адекватные знания здоровья, стиль жизни, эффективные способы справляться со стрессами.

*Предболезнь* – состояние здоровья, когда физическое или психическое благополучие человека нарушено, но объективно не может быть зафиксировано ни одно из известных проявлений болезни. Однако некоторые морфологические исследования дают основания считать, что в этом периоде организм имеет микроструктурные нарушения в органах и тканях. Следовательно, предболезнь – это фактическое начало болезни, а термин, обозначающий это состояние, не отражает сущности явления.

*Преморбидное состояние* – состояние, характеризующееся снижением функциональных возможностей организма. Проявляется в виде двух стадий: 1) с преобладанием неспецифических изменений при сохранении функциональной стабильности основных жизненно важных систем организма, в том числе сердечно-сосудистой системы; 2) с преобладанием специфических изменений со стороны определенных органов и систем, устойчивость которых нарушена, но благодаря механизмам компенсации проявление заболевания не выражено или находится в начальной стадии и имеет компенсаторный характер. Существенная особенность этого класса функциональных состояний заключается в том, что они развиваются и протекают на фоне перенапряжения регуляторных механизмов.

*Уровень здоровья* – обобщенный количественный показатель, представляющий собой координату на универсальной шкале всевозможных оценок здоровья от 100% (идеальное здоровье) до 0 (смертельный исход). В донозологической диагностике такая шкала создавалась для оценки промежуточных состояний.

*Факторы риска* – общее название факторов внешней и внутренней среды организма и поведенческих факторов, не являющихся непосредственной причиной определенной болезни, но способствующих увеличению вероятности ее возникновения и развития, ее прогрессирования к неблагоприятному исходу.

*Факторы устойчивости* – факторы, способствующие увеличению ресурсов здоровья. Это достаточные знания о здоровье, личные привычки, способствующие здоровью, факторы, повышающие эмоциональную и физическую стабильность, хороший статус питания, иммунитет, удовлетворяющая и не связанная с чрезмерными стрессами работа, достаточный сон, отдых и др.

*Физическое развитие* – это комплекс морфофункциональных признаков, характеризующих возрастную степень биологического развития человека.

*Функциональное состояние человека* – интегральный комплекс характеристик тех функций и качеств человека, которые прямо или косвенно обуславливают осуществление деятельности. Различаются три основных вида функциональных состояний человека: состояние оперативного покоя, состояние адекватной мобилизации, состояние динамического рассогласования.

*Функциональные резервы* – диапазон возможных уровней изменений функциональной активности физиологических систем, который может быть обеспечен активационными механизмами организма. Прежде всего, это резервы регуляторных и саморегуляторных механизмов.

## **Глава 4. Питание как фактор сохранения здоровья**

*Питание: основные понятия, виды питания, функции пищи; проблемы в экологии питания, принципы рационального питания; чужеродные химические вещества пищи; оценка пищевого статуса.*

Здоровый человек может обойтись без пищи 5 недель, без воды – 5 суток, без воздуха – около 5 минут. Однако это не означает, что пища менее важна для жизни и здоровья человека, чем воздух или вода. Специалисты считают, что порядка 90% болезней человека прямо или косвенно обусловлены характером питания. В последнее время в характере и структуре питания произошли неблагоприятные изменения:

- 1) ухудшилось качество продуктов питания за счет загрязненности их ксенобиотиками;
- 2) снизилось потребление на душу населения продуктов животного происхождения (источник незаменимых аминокислот), овощей и фруктов (источник витаминов, минеральных веществ);
- 3) использование трансгенных пищевых продуктов, созданных путем генной инженерии.

### **4.1. Питание: основные понятия, виды**

*Питание* – это важнейший фактор окружающей среды, который обеспечивает нормальный рост, развитие, высокую работоспособность и оптимальную продолжительность жизни. Питание – это поддержание жизни и здоровья человека с помощью пищи (продуктов питания).

Питание является незаменимым фактором жизни. Пищевые вещества обеспечивают физическую и умственную работоспособ-

ность, определяют здоровье и продолжительность жизни человека. Питание является одной из форм взаимодействия организма с окружающей средой и подчиняется специальным законам:

- энергетической адекватности питания (количество поступающей с пищей энергии должно соответствовать энергозатратам);
- субстратной адекватности питания (пища должна отвечать морфофункциональным показателям и особенностям метаболизма организма);
- адекватности пищи пластическим функциям организма (пища должна обеспечивать биосинтез собственных структур);
- адекватности пищи циклам развития организма и его биоритмам (необходимо учитывать возрастные и профессиональные особенности);
- биотичности пищи (безвредность для организма).

### **Функции пищи**

Пища выполняет следующие функции: энергетическую, пластическую, биорегуляторную, приспособительно-регуляторную, защитно-иммунную, сигнально-мотивационную и реабилитационную.

*Энергетическая функция* пищи. При помощи пищи человек получает тепловую энергию. При окислении 1 г белков жиров и углеводов в организме человека выделяется 4, 9 и 4 ккал соответственно (это т.н. калорические коэффициенты). *Пластическая функция* пищи – обеспечение организма пластическими веществами (белки, жиры, углеводы, минеральные соли) из поступающей пищи. *Биорегуляторная функция* пищи проявляется в обеспечении регуляции обменных процессов с помощью ферментов и гормонов, образующихся в организме из компонентов пищи (белков, витаминов, микроэлементов и др.). *Приспособительно-регуляторная функция* пищи заключается в том, чтобы приспособливать и регулировать деятельность жизнеобеспечивающих систем организма (пищеварительной, выделительной, терморегуляторной). Большая роль в этом принадлежит пищевым волокнам, пектину, воде. *Защитно-иммунная функция* пищи – способ-

ность организма противостоять воздействию биологических агентов (выработка антител на воздействие патогенных микроорганизмов), химических агентов (их сорбция, детоксикация), физических факторов (увеличение или уменьшение процессов теплопродукции и потоотделения). *Сигнально-мотивационная функция* пищи – обеспечение организма вкусовыми веществами, которые способствуют поддержанию на данном уровне пищевой мотивации. Под влиянием вкусовых веществ (пряностей, пряных овощей и др.) улучшается пищеварение, внутренняя среда и общее состояние организма. *Реабилитационная функция* пищи – способность влиять на процессы реабилитации больных с помощью специальных диет и диетических продуктов.

### **Виды питания**

В связи с особенностями биологического действия пищи на организм различают рациональное, превентивное, лечебно-профилактическое и лечебное питание.

*Рациональное питание* – это питание здорового человека, основанное на специфической способности пищи предупреждать возникновение алиментарных заболеваний. Это физиологически полноценное питание с учетом пола, возраста, особенностями трудовой деятельности и климатом района проживания.

*Превентивное питание* – это профилактическое питание здоровых людей, относящихся к группе риска. Такой вид питания препятствует развитию неинфекционных заболеваний (остеосклероз, сахарный диабет, гипертоническая болезнь).

*Лечебно-профилактическое питание* – питание здоровых людей, работающих в неблагоприятных производственных условиях. Это вид питания направлен на профилактику профессиональных заболеваний и уменьшение вредного воздействия производственных факторов. В этом питании используются специальные рационы, витаминные препараты, молочные продукты и др.

*Лечебное (диетическое) питание* – это питание больного человека, направленное на лечение острых заболеваний и профилактику рецидивов болезни. Этот вид питания основан на фарма-



кологическом действии пищи, способном восстанавливать нарушенный болезнью гомеостаз.

## 4.2. Проблемы в экологии питания

В России в последние года отмечается существенное ухудшение структуры и качества питания населения. Это проявляется в следующем:

- дефицит аскорбиновой кислоты (90% обследуемых людей);
- дефицит витаминов группы В, Е, микроэлементов I, Se, Ca, Fe (30 – 40%);
- недостаток в пищевом рационе белков, жиров, углеводов;
- загрязнение пищевых продуктов радионуклидами, токсическими элементами, нитросоединениями, пестицидами и др.;
- повысился риск загрязнения возбудителями паразитарных болезней (вследствие увеличения в рационе гидробионтов).

Даже незначительные отклонения в питании отрицательно влияют на здоровье человека, ведут к патологии органов и систем, снижению иммунитета.

Нарушение питания *косвенно* способствует ослаблению иммунной системы организма, что ведет к преждевременному старению организма, более частым простудным и онкологическим заболеваниям, снижению продолжительности жизни.

С нарушением питания *прямо* связаны следующие заболевания: сердечно-сосудистые (атеросклероз, ишемическая болезнь сердца), ЖКТ (язвенная болезнь желудка), мочеполовой системы (мочекаменная болезнь), обмена веществ (сахарный диабет, ожирение, авитаминозы), зубов и полости рта (кариес зубов).

### Классификация болезней неправильного питания

I группа – болезни полного голодания и общего недоедания.

II группа – болезни частичной недостаточности питания (белково-энергетической, витаминной, минеральной).

III группа – болезни избыточного питания (энергетического, белкового, жирипоидного, углеводного, витаминного, минерального).

IV группа – болезни неправильного сочетания пищевых продуктов и непереносимость пищи.

V группа – болезни неправильного режима питания.

VI группа – инфекционные и паразитарные заболевания.

VII группа – пищевые отравления.

Специалисты в области гигиенической экологии обращают внимание на проблемы экологической коррекции питания человека, особенно при его длительном проживании на территориях, подверженных различным видам техногенного загрязнения. Экологическая коррекция питания населения может состоять из трех этапов: экологически чистое производство продуктов питания; экологически безопасное хранение продуктов питания и приготовления пищи; медикаментозная и пищевая экологическая коррекция.

### **4.3. Чужеродные химические вещества пищи**

Чужеродные химические вещества включают соединения, которые по своему характеру не присущи натуральным продуктам, но могут быть добавлены для: совершенствования технологии, сохранения продуктов, улучшения качества продуктов и их пищевых свойств.

Чужеродные химические вещества могут образовываться в самих продуктах в результате технологической обработки или попасть в пищу вследствие загрязнения.

#### **Пути поступления ксенобиотиков**

Наибольшее количество ксенобиотиков поступает в организм человека с пищей (70%), 20% – с воздухом и 10% – с водой. Одним из возможных путей поступления чужеродных химических

веществ в продукты питания является их включение в пищевую цепь. Наиболее простые цепи, когда в растительные продукты поступают загрязнители из почвы, в результате полива растений (из воды), при обработке растений пестицидами. Они фиксируются и накапливаются в продуктах, затем вместе с пищей поступают в организм человека. Более сложные цепи содержат несколько звеньев: трава – травоядные животные – человек. В каждом последующем звене происходит кумуляция загрязнителей в значительно большем количестве, чем в предыдущем звене. В результате в организм человека могут поступать очень большие концентрации ксенобиотиков.

***Воздействие чужеродных химических веществ на организм человека:***

- влияют на пищеварение и усвоение пищевых веществ;
- снижают защитные свойства организма;
- сенсибилизируют организм;
- оказывают общетоксическое действие;
- вызывают гонадотоксический, эмбриотоксический, тератогенный и канцерогенный эффекты;
- ускоряют процессы старения;
- нарушают функцию воспроизводства.

***Вредное воздействие на организм человека могут оказывать:***

1. Продукты, содержащие пищевые добавки (неапробированные, неразрешенные или используемые в повышенных дозах).
2. Продукты, полученные по новым технологиям (неапробированные или изготовленные с нарушением технологии).
3. Остаточные количества пестицидов, содержащиеся в продуктах растительного или животного происхождения.
4. Продукты растениеводства, полученные с использованием неапробированных или неразрешенных удобрений или оросительных вод.
5. Продукты животноводства, полученные с использованием неапробированных или неразрешенных кормовых добавок и консервантов.

6. Токсиканты, мигрировавшие в продукты из посуды, упаковки, инвентаря и др.

7. Токсические вещества, образующиеся в пищевых продуктах (примеси эндогенного происхождения) в результате технологической обработки.

8. Пищевые продукты, содержащие токсические вещества, мигрировавшие из загрязненной окружающей среды (воздуха, почвы, воды).

### **Группы чужеродных веществ в продуктах питания**

1. Пищевые добавки (консерванты, антиокислители, красители, эмульгаторы, стабилизаторы, ароматизаторы и др.).

2. Металлы и микроэлементы (Al, Cd, Cu, Pb, Hb, Ni и др.).

3. Канцерогенные вещества (бензол, нитросоединения, хлороформ).

4. Микотоксины.

5. Компоненты, попавшие в продукты из удобрений.

6. Остаточные количества пестицидов.

7. Радиоактивные изотопы.

8. Лекарственные препараты.

9. Примеси, мигрировавшие из аппаратуры, тары, упаковочных материалов.

**Пищевые добавки** вносят в продукты питания с целью повышения качества, увеличения сроков хранения, придания определенных свойств. В настоящее время используется порядка 500 пищевых добавок. Разрешение на их применение выдается специализированной международной организацией – Объединенным комитетом экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам. Все пищевые добавки закодированы в виде международной цифровой системы. Согласно системе «Кодекс алиментариус» классификация пищевых добавок выглядит следующим образом:

E100 – E182 – красители, применяемые для окраски товаров в различные цвета;

E200 и далее – консерванты, способствующие длительному хранению продуктов;

E300 и далее – антиокислители, замедляющие окисление и порчу продуктов;

E400 и далее – стабилизаторы, сохраняющие заданную консистенцию продукта;

E500 и далее – эмульгаторы, поддерживающие структуру продуктов;

E600 и далее – усилители вкуса и аромата;

E700 – E800 и далее – запасные индексы;

E900 и далее – антифламинги, противопенные вещества;

E1000 и далее – вновь формируемая группа, куда входят подсластители, глазирующие вещества и др.

Опасными считаются продукты с индексами: E102, E110, E120, E124, E127.

Очень опасны: E123.

Продукты сомнительного качества: E104, E122, E141, E150, E151, E161, E173, E180.

Запрещены продукты с индексами: E103, E106, E111, E121, E125, E126, E130, E152, E181.

Продукты, содержащие канцерогены, имеют индексы: E217, E239, E330.

Противопоказаны при гипертонии: E250, E251.

Вызывают сыпь продукты с индексами: E311, E312.

Повышают содержание холестерина: E320, E321.

Вызывают нарушения пищеварения продукты с индексами: E221-E226, E338, E340, E407, E450, E461, E462, E463, E465, E468, E477.

Таблица 5

**Пищевые добавки, разрешенные и запрещенные  
Минздравом России к применению  
в пищевой промышленности в РФ (выдержка)**

Обозначение, наименование	Технологические функции	Обозначение, наименование	Технологические функции
<i>Разрешенные добавки</i>			
E100 Куркумин	Краситель	E101 Рибофлавины	Краситель
E102	Краситель	E120	Краситель

Тартразин E162 Красный свеколь- ный 2 E200 Сорбиновая кислота E250 Нитрит натрия E307 α- Токоферол E330 Лимонная кислота E401 Альгинат натрия E509 Хлорид кальция E951 Аспартам E952 Цикламаты	Краситель  Консервант  Консервант, фикса- тор окраски Антиокислитель  Антиокислитель  Загуститель  Отвердитель  Подсластитель  Подсластитель	Кармины E164 Шафран E210 Бензойная кислота E300 Аскорбиновая ки- слота E322 Лецитин E341 Фосфат кальция E440 Пектины E620 Глутаминовая ки- слота E954 Сахарин E967 Ксилит	Краситель  Консервант  Антиокислитель  Антиокислитель  Регулятор кислот- ности Загуститель  Усилитель вкуса  Подсластитель  Подсластитель
<i>Запрещенные добавки</i>			
E121 Цитрусовый красный 2 E240 Формальдегид	Краситель  Консервант	E123 Амарант  E924a (924б) Бромат калия (бро- мат кальция)	Краситель  Улучшитель муки и хлеба

**Металлы и другие микроэлементы.** Данные химические вещества относятся к наиболее часто попадающим в продукты питания из окружающей среды. Часть из них является жизненно необходимыми и для них определена оптимальная физиологическая потребность (Cu, Co, Zn, Fe, I, Ni, F и др.). Однако в определенных дозах даже жизненно необходимые микроэлементы могут быть токсичны. Особой токсичностью обладают некоторые тяжелые металлы (ртуть, кадмий, свинец), превышение ПДК данных веществ в пищевых продуктах недопустимо. Избыточное содержание этих металлов в продуктах питания представляет опасность для здоровья человека. Хроническая интоксикация кадмием приводит к болезни «итай-итай», ртутью – болезни Минамата и др.

**Нитрозосоединения.** Соединения этой группы широко распространены в окружающей среде, в том числе и в пищевых продуктах. Большинство продуктов содержат предшественники нитрозосоединений, которые при определенных способах обработки могут нитрозироваться с образованием канцерогенных нитрозаминов. Последние токсичны и канцерогенны. Нитраты и нитриты при большом их поступлении в организм приводят к образованию метгемоглобина и появлению симптомов интоксикации.

К продуктам, часто содержащим нитрозамины, относят свеклу, редьку, другие овощи, богатые нитратами и нитритами. Животные продукты содержат их в незначительном количестве. Человек относительно легко переносит дозу в 150 – 200 мг в день, предельно допустимая доза – 500 мг, 600 мг – токсическая суточная доза для взрослого человека.

В растительных продуктах нитраты распределены неравномерно: в вегетативных органах их содержится на 60 – 80% больше, чем в генеративных, у молодых растений уровень нитратов в среднем на 50 – 70% выше, чем у зрелых растений. В естественных условиях содержание нитратов в растениях небольшое, они полностью переходят в органические соединения. При применении минеральных удобрений из почвы поступает большое количество нитратов и происходит их многократное накопление.

**Канцерогенные вещества.** В продукты питания могут попадать канцерогенные вещества природного и антропогенного происхождения. Природные канцерогены являются метаболитами живых организмов (биогенные) или возникают абиогенно (выбросы вулканов, фотохимические процессы в атмосфере). Наибольшую опасность представляют канцерогены антропогенного происхождения. Особое место занимает бенз(а)пирен, который ежегодно поступает в биосферу в результате естественно-природных и технологических процессов (тысячи тонн).

**Микотоксины.** Микотоксины представляют собой вторичные метаболиты микроскопических плесневых грибов. Наиболее часто продуцентами микотоксинов являются виды грибов из родов аспергиллус, пеницилиум, фузариум. Пища, загрязненная микотоксинами, способна вызвать у человека острую и хрониче-

скую интоксикацию, а также отдаленные гонадотоксические и тератогенные эффекты.

## 4.4. Принципы рационального питания

### Расчет суточных энергозатрат

Суточные энергозатраты складываются из энергии основного обмена, умственной, физической деятельности и специфического динамического действия пищи. *Специфическое динамическое действие пищи* – это метаболические затраты на утилизацию пищевых веществ. Величина основного обмена характеризует минимальные энергетические затраты организма, находящегося в состоянии физического покоя, утром натощак, в положении лежа, при температуре в среднем 22°C, в условиях бодрствования, через 16 – 18 часов после последнего приема пищи. Величина основного обмена зависит от роста, массы тела, возраста, половой принадлежности.

Для *определение основного обмена* измеряют массу тела и рост стоя. На основании полученных данных, а также сведений о возрасте и поле определяют значение основного обмена. Для этого нужно найти два числа: первое число (А) – по росту и возрасту (табл. 6, 7), второе число (Б) – по массе тела (табл. 8). Основной обмен (ОО) вычисляют, сложив оба числа:  $ОО = А + Б$ .

*Составление хронометража умственной и физической деятельности (УФД)*. После предварительного хронометрирования по таблице 9 найдите численные значения энергозатрат в единицу времени на 1 кг массы тела. Можно брать ориентировочные временные интервалы наиболее стереотипного дня, в течение которого продолжительность различных видов деятельности достаточно хорошо известна.

Найденные значения умножают на продолжительность данной деятельности и массу тела испытуемого. Подобные расчеты делают для каждого вида деятельности и сна в течение суток. Суммирование всех полученных величин дает ориентировочные представления о величине суточных энергозатрат человека.



*Определение специфического динамического действия пищи (СДДП).* СДДП максимально в отношении белков (40% основного обмена) и минимально при катаболизме углеводов (5% ОО), в среднем – 10% основного обмена. Зная величину основного обмена, рассчитывают энергозатраты на специфическое динамическое действие пищи:  $\text{СДДП} = 10/100 * \text{ОО}$ .

*Расчет суточных энергозатрат.* Суточные энергозатраты ( $E_{\text{сут}}$ ) рассчитывают, учитывая величину основного обмена, специфическое динамическое действие пищи и энергетические затраты организма на деятельность:  $E_{\text{сут}} = \text{ОО} + \text{УФД} + \text{СДДП}$ .

### Расчет суточного рациона

В результате изучения потребностей организма в энергии и пищевых веществах разработаны физиологические нормы питания. Эти нормы основываются на следующих принципах.

1. Пища должна быть количественно полноценной и компенсировать энергозатраты организма. Потребность здорового человека в энергии зависит от массы тела, возраста, пола, умственной и физической деятельности, физиологического состояния организма. При этом необходимо учитывать, что усвояемость пищи – около 90%, следовательно, энергетическая ценность рациона должна на 10% превышать потребности организма в энергии. Энергозатраты организма определяются уровнем основного обмена и величиной рабочей прибавки. Рабочая прибавка зависит от характера трудовой деятельности. В зависимости от тяжести труда все население делится на пять профессиональных групп:

- I группа – работники преимущественно умственного труда;
- II группа – работники, занятые легким физическим трудом;
- III группа – работники среднего по тяжести труда;
- IV группа – работники тяжелого физического труда;
- V группа – работники, занятые особо тяжелым физическим трудом.

2. Пища должна быть качественно полноценной и содержать необходимые организму компоненты в оптимальных количествах и соотношениях. Это требование к составу пищевых веществ, соотношение между животными и растительными белками и жира-

ми. Для взрослого человека необходимо соблюдать соотношение белков, жиров и углеводов в пропорции 1:1, 2:4, 6.

3. Пищевой рацион должен быть максимально разнообразным и биологически полноценным. Биологически полноценная пища – это свежеприготовленная пища из свежих продуктов, в которых сохранены витамины, минеральные соли и др. биологически активные вещества.

Рациональное питание обеспечивается использованием разнообразных пищевых продуктов. Не менее 55% белка должна поступать с продуктами животного происхождения, которые содержат полный набор незаменимых аминокислот. Не менее 30% жиров должны иметь растительное происхождение, что способствует удовлетворению организма в ненасыщенных жирных кислотах.

4. Потребность в витаминах должна удовлетворяться за счет включения в рацион свежих овощей и фруктов, ржаного хлеба.

5. Пища должна быть достаточной по объему и содержать так называемые балластные вещества (клетчатку, пектины). Эти вещества обеспечивают своевременное формирование чувства насыщения, адсорбируют токсины, нормализуют микрофлору, стимулируют перистальтику.

6. Суточный пищевой рацион должен быть правильно распределен в течение дня. Режим питания обеспечивает эффективность работы пищеварительной системы, усвоение пищевых веществ и регулирует обменные процессы. Режим питания зависит от характера трудовой деятельности и хронотипа человека.

Обязательным условием рационального питания является соблюдение режима питания. Кратность приема пищи должна быть оптимальной: при трехразовом питании завтрак составляет 35% от суточной калорийности, обед – 45, ужин – 25; при четырехкратном питании завтрак – 25, второй завтрак или полдник – 15, обед – 40, ужин – 20. В первой половине дня должны преобладать мясные продукты питания, во второй – молочно-растительные.

7. Пища должна быть доброкачественной и не содержать возбудителей инфекционных, вирусных и паразитических болезней.

8. Пища должна быть привлекательной в отношении цвета, запаха, вкуса и температуры. Обстановка должна благоприятствовать пищеварению.

Таблица 6

**Данные для определения основного обмена за сутки  
(первое число – А) у мужчин**

Рост, см	Возраст, лет										
	17	19	21	23	25	27	29	33	41	51	63
144	593	568									
148	633	608									
152	673	648	619	605	592	578	565	538	484	416	335
156	713	678	639	625	612	598	585	558	504	436	355
160	743	708	659	645	632	618	605	578	524	456	375
164	773	738	679	665	652	638	625	598	544	476	395
168	803	768	699	685	672	658	645	618	564	496	415
172	823	788	719	705	692	678	665	638	584	516	435
176	843	808	739	725	712	698	685	658	604	536	455
180	863	828	759	745	732	718	705	678	624	556	475
184	883	848	779	765	752	738	725	698	644	576	495

Таблица 7

**Данные для определения основного обмена за сутки  
(первое число – А) у женщин**

Рост, см	Возраст, лет										
	17	19	21	23	25	27	29	33	41	51	63
144	171	162									
148	187	178									
152	201	192	183	174	164	155	146	127	89	43	13
156	215	206	190	181	172	162	153	134	97	50	14
160	229	220	198	188	179	170	160	142	104	57	15
164	243	234	205	196	186	177	168	149	112	65	16
168	255	246	213	203	194	184	175	156	119	72	17
172	267	258	220	211	201	192	183	164	126	80	24
176	279	270	227	218	209	199	190	171	134	87	31
180	291	282	235	225	216	207	197	179	141	94	38

Таблица 8

**Данные для определения основного обмена у взрослых  
по массе (второе число – Б)**

Масса, кг	Мужчины	Женщины	Масса, кг	Мужчины	Женщины
45	685	1085	68	1002	1305
46	699	1095	70	1029	1325
47	713	1105	72	1057	1344
48	727	1114	74	1084	1363
50	754	1133	76	1112	1382
52	782	1152	78	1139	1401
54	809	1172	80	1167	1420
56	837	1191	82	1194	1439
58	864	1210	84	1222	1458
60	892	1229	86	1249	1478
62	919	1248	88	1277	1497
64	947	1267	90	1304	1516
66	974	1286	95	1373	1564

Таблица 9

**Расход энергии сверх основного обмена  
при различных видах работы**

Вид работы	Энерготраты, ккал/час
Сон	0.95
Ходьба	3.5-6.5
Слушание лекции	1.43
Письмо сидя	2.0
Практикумы	1.5
Легкая работа	2.43
Физическая работа	2.5-14.0
Домашняя работа	1.1-5.4
Глажение белья	3.9
Прием пищи	1.3
Личная гигиена	1.87
Беседа сидя	1.51
Беседа стоя	1.57
Вождение автомашины	2.0-2.8
Волейбол	3.5
Теннис	7.1
Плавание	5.0-14.0

Таблица 10

**Удельный вес продуктов  
(рекомендации института питания РАМН)**

Наименование продукта	Удельный вес продукта, %
Мясо и мясопродукты	14
Молоко и молочные продукты	14
Рыба и рыбопродукты	1.5
Яйца	1.5
Хлеб и хлебобулочные изделия	32
Картофель	6
Овощи	3
Фрукты, ягоды	4
Масло растительное	10
Сахар	14

Закключение по оценке суточного рациона должно отражать следующие вопросы:

- степень соответствия энергетической ценности рациона энергозатратам;
- соответствие содержания белков, жиров и углеводов рекомендуемым нормам;
- удельный вес различных продуктов питания;
- соотношение Б : Ж : У;
- режим питания.

**Оценка пищевого статуса человека**

*Пищевой статус* – это комплекс показателей, отражающих адекватность фактического питания реальным потребностям организма с учетом условий его существования. Различают оптимальный, избыточный и недостаточный пищевой статус. При оптимальном пищевом статусе человек питается по нормам, достаточным для реальных условий существования. Избыточный и недостаточный статусы связаны с соответствующим нарушением в количественных и качественных показателях фактического питания.

При изучении и анализе пищевого статуса необходимо оценивать комплекс показателей:

- данные физического развития (адекватность энергетической и пластической сторон питания);
- проявление микронутриентного дисбаланса (главным образом витаминно-минерального);
- лабораторные исследования крови, мочи.

При хроническом недостатке в рационе взрослого человека витаминов развиваются клинические признаки гиповитаминоза. При глубоких дефицитах или практическом отсутствии в рационе тех или иных витаминов развиваются авитаминозы. В сравнительно редких случаях могут диагностироваться гипervитаминозы при длительном поступлении жирорастворимых витаминов в количествах, значительно превышающих физиологическую норму.

### **Оценка обеспеченности организма витаминами**

Для оценки обеспеченности организма витаминами А, D, группы В, С, Е необходимо ответить на предлагаемые вопросы.

#### **Тест на обеспеченность витамином А и бета-каротином**

1. Страдаете ли Вы «куриной слепотой»?
2. Часто ли Вы ночью водите машину?
3. Много ли вы работаете с экраном компьютера?
4. Ваша кожа сухая и шелушащаяся?
5. Страдаете ли вы повышенной восприимчивостью к инфекции?
6. Вы много курите?
7. Вы редко едите темно-зеленые овощи, такие как листовой салат, зеленая капуста или шпинат?
8. Редко ли в Ваше меню попадают сладкий перец, морковь и помидоры?

Если на большинство вопросов Вы ответили «нет», то Ваш организм в достаточной степени обеспечен витамином А и бета-каротином.

### **Тест на обеспеченность витамином D**

1. Страдаете ли Вы остеопорозом?
2. Избегаете ли вы солнца?
3. Вы едите мало рыбы, мяса и яиц?
4. Избегаете ли Вы масла и маргарина?
5. Вы не едите грибы?

Если на большинство вопросов Вы ответили «нет», то Ваш организм в достаточной степени обеспечен витамином D.

### **Тест на обеспеченность витаминами группы В**

1. Часто ли вы чувствуете себя неспособным к деятельности и лишенным энергии?
2. Легко ли Вы раздражаетесь?
3. Часто ли Вы подвергаетесь стрессам?
4. Есть ли у Вас проблемы с кожей, например, сухая кожа, трещины в уголках рта?
5. Вы регулярно употребляете алкогольные напитки?
6. Отдаете ли вы предпочтение продуктам из муки грубого помола?
7. Вы не едите мясо вообще?

Если на большинство вопросов Вы ответили «нет», то Ваш организм в достаточной степени обеспечен витаминами группы В.

### **Тест на обеспеченность витамином С**

1. Страдаете ли вы частыми простудами или повышенной восприимчивостью к инфекциям?
2. Вы выкуриваете больше 5 сигарет в день?
3. Часто ли вы принимаете медикаменты с ацетилсалициловой кислотой и обезболивающие?
4. Редко ли вы едите свежие овощи?
5. Вы едите мало овощных салатов?
6. Часто ли вы едите сохраняющуюся в тепле или вновь разогретую еду?

7. Вы варите овощи и картофель в большом количестве воды?

Если на большинство вопросов Вы ответили «нет», то Ваш организм в достаточной степени обеспечен витамином С.

### **Тест на обеспеченность витамином Е**

1. Страдаете ли вы нарушениями кровообращения?
2. У Вас слабые соединительные ткани?
3. Образуются ли у Вас после повреждения некрасивые шрамы?
4. Часто ли Вы бываете на солнце?
5. Вы курите?
6. Часто ли Вы подвергаетесь негативному влиянию, например, смога или выхлопных газов?
7. Часто ли Вы употребляете растительные масла?
8. Вы не употребляете растительный маргарин?
9. Вы не употребляете продукты из муки грубого помола?

Если на большинство вопросов Вы ответили «нет», то Ваш организм в достаточной степени обеспечен витамином Е.

### **Оценка обеспеченности организма микроэлементами**

Оценить обеспеченность организма Fe, Ca, Mn, K можно, ответив на предлагаемые вопросы:

#### **Тест на обеспеченность магнием**

1. Часто ли у Вас бывают судороги (в частности, ночные судороги икроножных мышц)?
2. Страдаете ли Вы болями в сердце, учащенным сердцебиением и сердечной аритмией?
3. Часто ли у Вас случается защемление нервов, например, в области спины?
4. Часто ли Вы ощущаете онемение, например, в руках?
5. Часто ли Вам угрожают стрессовые ситуации?
6. Регулярно ли Вы употребляете алкогольные напитки?



7. Регулярно ли Вы употребляете мочегонные средства?
  8. Много ли Вы занимаетесь спортом?
  9. Предпочитаете ли Вы белый хлеб и изделия из белой муки?
  10. Редко ли Вы употребляете в пищу салат и зеленые овощи?
  11. Во время готовки картофеля и овощей используете ли Вы длительную водную обработку?
  12. При покупке минеральной воды обращаете ли Вы внимание на содержание в ней магния?
- Если на большинство вопросов Вы ответили «нет», то Ваш организм в достаточной степени обеспечен магнием.

#### **Тест на обеспеченность калием**

1. Страдаете ли Вы мышечной слабостью?
  2. Повышено ли у Вас давление?
  3. Склонны ли Вы к отекам?
  4. Страдаете ли Вы от пассивной деятельности кишечника?
  5. Принимаете ли Вы регулярно мочегонные препараты?
  6. Употребляете ли Вы регулярно в большом количестве алкогольные напитки?
  7. Очень ли Вы активно занимаетесь спортом?
  8. Едите ли Вы мало свежих фруктов?
  9. Редко ли овощи и салат попадают на Ваш стол?
  10. Едите ли Вы мало картофеля?
  11. Во время готовки картофеля и овощей используете ли Вы длительную водную обработку?
  12. Редко ли Вы употребляете фруктовые или овощные соки?
  13. Редко ли Вы едите сухофрукты?
- Если на большинство вопросов Вы ответили «нет», то Ваш организм в достаточной степени обогащен калием.

#### **Тест на обеспеченность железом**

1. Часто ли Вы чувствуете усталость и подавленность?

2. Произошли ли у Вас в последнее время изменения волос и ногтей (например, нетипичная бледность и шероховатость кожи, ломкие волосы, вмятины на ногтях)?

3. Теряете ли Вы в последнее время много крови, например, в авариях или через донорство?

4. Обильны ли Ваши менструации?

5. Вы беременны?

6. Занимаетесь ли Вы профессиональным спортом?

7. Редко ли Вы употребляете мясо?

8. Выпиваете ли Вы более трех чашек черного чая или кофе в день?

9. Едите ли Вы мало овощей?

Если на большинство вопросов Вы ответили «нет», то Ваш организм в достаточной степени обеспечен железом.

### **Тест на обеспеченность кальцием**

1. Страдаете ли Вы остеопорозом?

2. Бывает ли у Вас аллергия, например, на солнце?

3. Принимаете ли Вы регулярно препараты с кортизоном?

4. Часто ли у Вас бывают судороги?

5. Вы беременны?

6. Выпиваете ли Вы ежедневно меньше одного стакана молока?

7. Употребляете ли Вы мало таких молочных продуктов, как йогурт или сыр?

8. Пьете ли Вы ежедневно напитки типа «кола»?

9. Употребляете ли Вы мало зеленых овощей?

10. Вы едите много мяса и колбасы?

Если на большинство вопросов Вы ответили «нет», то Ваш организм в достаточной степени обеспечен кальцием.

## **4.5. Термины, понятия**

*Антипитцевые вещества* – соединения, не обладающие токсичностью, но блокирующие или тормозящие усвоение нутриен-

тов (антивитамины, антиферменты, антиаминокислоты, деминерализующие вещества).

*Биоантиоксиданты* – антиоксиданты, функционирующие в живом организме. Они защищают от неферментативного автоокисления биологические субстраты, например, легкоокисляющиеся липиды, в частности, жиры и жирные кислоты клеточных мембран. Биоантиоксиданты – необходимые компоненты всех тканей и клеток живых организмов, где они в нормальных, физиологических концентрациях поддерживают на низком стационарном уровне свободнорадикальные автоокислительные процессы. В норме расходование и пополнение антиоксидантов в тканях живых организмов сбалансировано.

В зависимости от степени выраженности антиокислительной функции различают собственно антиоксиданты, основная биологическая функция которых связана с антиокислительной активностью, и вещества, обладающие антиоксидантным действием, основная биологическая функция которых не связана с антиокислительными свойствами. К последним относятся, например, антибиотики, обладающие бактериостатическим действием, но проявляющие также антиоксидантные свойства.

К числу наиболее эффективных и широко распространенных биоантиоксидантов относятся в первую очередь токоферолы (витамин Е), ряд фенолов (эвгенол и его производные) и полифенолов (пирокатехин, производные галловой кислоты и др.), флавоноиды (рутин, кверцетин), убихиноны, некоторые стероидные гормоны, фосфолипиды, в т.ч. лецитин и кефалин. Сюда следует отнести также аскорбиновую, никотиновую, лимонную, дегидрокофеиновую и бензойную кислоты и их соли, серосодержащие аминокислоты (цистеин, глутатион), серотонин, адреналин, билирубин и т.д.

Общее и местное изменение содержания антиоксидантов в тканях живого организма, как правило, связано с изменениями интенсивности метаболизма и состояния организма. Конечным итогом действия биоантиоксидантов является создание оптимальных условий для метаболизма и обеспечения нормального роста клеток и тканей. Значительное и длительное изменение антиоксидантной активности как в сторону увеличения, так и в сто-

рону уменьшения приводит к патологическим изменениям в организме.

*Вкусовые вещества* – это органические кислоты, кетоны, эфиры, ароматические соединения, красители, дубильные вещества и др.

*Канцероген* – вещество или физический фактор, способный вызывать злокачественные образования или способствующий их возникновению. К канцерогенным веществам относят различные химические соединения: полициклические углеводороды, азотокрасители, ароматические красители, нитрозамины, асбест и др. К канцерогенам относятся стероидные гормоны и некоторые другие биологические агенты, в том числе онкогенные вирусы (например, аденовирусы). Процесс возникновения и развития злокачественной опухоли называется канцерогенезом (онкогенезом).

*Продукты питания* – это сложный комплекс разнообразных химических веществ, в числе которых находятся питательные, антипищевые и чужеродные вещества (ксенобиотики). *Питательными* являются пищевые и вкусовые вещества. *К пищевым веществам (нутриентам)* относят белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные соли и воду.

*Чужеродные химические вещества* – остаточные количества пестицидов, соли тяжелых металлов, микотоксины, пищевые добавки и др. Питательные и антипищевые вещества являются естественными компонентами пищи, а чужеродные химические вещества – его загрязнителями. Они не обладают полезными биологическими свойствами и могут оказать на организм неблагоприятное воздействие.

## **Глава 5. Влияние факторов окружающей среды на здоровье человека**

*Факторы окружающей среды; нормальный газовый состав воздуха; вредные газообразные и механические примеси воздуха; действие загрязненного воздуха на организм человека; влияние антропогенных загрязнений гидросферы на здоровье; влияние почвы на здоровье человека; влияние факторов городской среды на здоровье населения.*

### **5.1. Факторы окружающей среды**

Понятие «*окружающая среда*» включает совокупность природных и антропогенных факторов. Последние представляют собой факторы, порожденные человеком и его хозяйственной деятельностью, оказывающие преимущественно негативное действие на человека и его здоровье.

Структура окружающей среды условно может быть разделена на природные и социальные элементы. К *природным элементам* окружающей среды относятся механические, физические, химические и биологические факторы. *Социальные элементы* – труд, социально-экономический уклад, информация. Условность такого деления объясняется тем, что природные факторы действуют на человека в определенных социальных условиях и нередко существенно изменены в результате производственной и хозяйственной деятельности человека.

Под вредным воздействием на организм человека понимается воздействие факторов среды обитания, в том числе природного и техногенного происхождения. К вредным факторам экологической обстановки относят (Жолус Б.И., 2001):

- факторы, приводящие к развитию экологически обусловленных заболеваний (факторы чрезвычайных ситуаций антропогенного и природного генеза, биогеохимические факторы определенных территорий и природные очаги инфекционных болезней);

- факторы, способствующие возникновению экологически зависимых нарушений здоровья (дисфункции и заболевания неспецифического характера, возникающие на фоне измененной окружающей среды). Это факторы малой интенсивности, действующие в восстановительные поставарийные периоды, вредные химические вещества от сверхлимитных выбросов в окружающую среду, накопленные тяжелые металлы в объектах окружающей среды, природно-климатические факторы определенной местности.

### **Показатели здоровья, свидетельствующие о наличии неблагоприятного действия техногенной нагрузки на организм человека**

1. Демографические показатели – увеличение младенческой, детской и общей смертности, уменьшение средней продолжительности жизни и естественного прироста населения.

2. Медико-генетические показатели – увеличение частоты неблагоприятных исходов беременности и родов (спонтанных абортов, перинатальной смертности, рождение мертворожденных детей и детей с малой массой тела и различными врожденными пороками).

3. Показатели физического развития детей – увеличение доли детей с отклонениями физического развития при оценке по региональным стандартам.

4. Увеличение показателей заболеваемости в различных социальных и половозрелых группах – увеличение распространенности отдельных нозологических форм (болезни органов дыхания, сердечно-сосудистой, нервной систем, органов чувств, онкологических заболеваний).

5. Выделение специфических заболеваний, этиологически связанных с характером загрязнений окружающей среды (эколого обусловленные патологии).

## **5.2. Действие воздушной среды на организм человека**

Ведущими факторами техногенного характера, оказывающими негативное влияние на здоровье, является химическое и физическое загрязнение окружающей среды. Одной из основных сред обитания человека является атмосфера, которая прямо или косвенно воздействует на организм человека. Изменения химического состава и физических свойств атмосферного воздуха приводят к нарушению здоровья людей.

*Воздух* – это жизненно важный фактор среды обитания человека. Он необходим для поддержания процесса дыхания, теплообмена, ориентировки в окружающем пространстве, пропускание к поверхности Земли оптической части спектра.

Различают чистый атмосферный воздух, атмосферный воздух промышленных районов, воздух жилых помещений, общественных зданий, промышленных предприятий. Эти виды воздуха отличаются по своему составу, свойствам и по влиянию на организм человека.

Воздух имеет физические, химические и механические свойства. К физическим свойствам относят атмосферное давление, температуру, влажность, подвижность, электрическое состояние, солнечную радиацию, электромагнитные волны (от этих свойств зависят климат и погода). Химические свойства обусловлены нормальным газовым составом воздуха и вредными газообразными примесями. Механические свойства воздуха зависят от содержания в нем примесей твердых частиц (пыль, зола, сажа) и присутствия микроорганизмов.

В последние годы состояние биосферы Земли значительно изменилось. Эти изменения обусловлены:

- изменениями химического состава атмосферного воздуха (увеличение содержания диоксида углерода, уменьшение содер-

жания озона в атмосфере, поступление в биосферу большого числа разнообразных химических загрязнителей);

- биологическим загрязнением природной среды отходами жизнедеятельности человека, животных, отходами нефтехимической промышленности и биотехнологических процессов.

### **Нормальный газовый состав воздуха**

Чистый атмосферный воздух – смесь газов ( $N_2$  – 78.1%,  $O_2$  – 20.93%,  $CO_2$  – 0.03 – 0.04%, прочие газы – 1%). *Кислород* – самый важный для жизнедеятельности газ воздуха. Он расходуется в организме на окислительные процессы. В атмосферном воздухе содержится динамический изомер кислорода – *озон*. Озон играет важную роль в защите биологических объектов от жесткого ультрафиолетового излучения. Однако избыток озона неблагоприятно действует на жизнедеятельность организмов, начиная с концентрации 0,1 мг/м<sup>3</sup>, он действует как раздражающий газ. В природных условиях озон образуется под влиянием ультрафиолетового излучения Солнца, при грозовых разрядах. В воздухе крупных промышленных городов озон образуется в результате фотохимических реакций при формировании смога, что рассматривается как неблагоприятный признак.

*Углекислый газ* участвует в обменных процессах организма, содержание в атмосфере должно находиться на уровне 0.03%, в некоторых крупных промышленных городах концентрация углекислого газа приближается к 0.04%. Вдыхание больших концентраций углекислого газа нарушает окислительно-восстановительные процессы, его накопление в крови и тканях ведет к тканевой аноксии. У людей появляются жалобы на ухудшение самочувствия, снижение работоспособности, сонливость, головную боль и другие функциональные симптомы. Неблагоприятная концентрация углекислого газа для здоровья человека составляет 4 – 5%, при этом появляется шум в ушах, сердцебиение, головная боль и т.д. При содержании в воздухе 8% углекислоты наступает смерть. Предельно допустимая для воздуха закрытых помещений является концентрация равная 0.1%.



### **Вредные газообразные примеси**

*Оксид углерода* – токсическое вещество, которое попадает в атмосферный воздух с выбросами промышленных предприятий, выхлопными газами автомобилей. Табачный дым содержит 0.5 – 1.0% оксида углерода. Проникая через легкие в кровь, образуется прочное химическое соединение с гемоглобином – карбоксигемоглобин, блокируя транспорт  $O_2$  к тканям. В результате наступает кислородное голодание – аноксимия острого или хронического характера. Хронические отравления наступают при концентрациях 20 – 30 мг/м<sup>3</sup> и проявляются головной болью, снижением памяти, расстройством сна, повышенной утомляемостью и др.

*Диоксид серы*, поступающий в атмосферу при сжигании топлива, оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки глаз, дыхательных путей. При хроническом отравлении наблюдаются конъюнктивиты, бронхиты и др.

*Оксиды азота* содержатся в выхлопных газах автомобилей, в промышленных выбросах, попадая в организм человека, образуют с гемоглобином стойкое соединение – метгемоглобин. Длительное вдыхание малых концентраций оксидов азота вызывает анемию, бронхиты, аноксимические расстройства.

*Канцерогенные углеводороды* поступают в воздух с выбросами предприятий, выхлопными газами, они содержатся в табачном дыме. Чем выше уровень загрязнения воздуха канцерогенными углеводородами, тем выше частота возникновения рака легких.

### **Механические примеси воздуха**

Твердые вещества, взвешенные в атмосферном воздухе, представляют собой пыль. По своему происхождению она бывает органическая, неорганическая и смешанная. Органическая пыль делится на естественную (животного и растительного происхождения) и искусственную.

Пыль оказывает косвенное и прямое неблагоприятное воздействие на человека. Косвенные влияния пыли заключается в уменьшении интенсивности солнечной радиации, содействии образованию облачности и туманов, что ведет к снижению естест-

венной освещенности помещений, как следствие – развитию близорукости и рахита у детей, остеопорозу у взрослых, способствует выживанию патогенных микроорганизмов.

Пыль оказывает раздражающее, механическое, канцерогенное, токсическое, эпидемиологическое, фиброгенное, аллергенное действие. Эти эффекты чаще наблюдаются в неблагоприятных производственных условиях. При длительном воздействии пыль может вызывать специфические (пневмокониозы, аллергические болезни) и неспецифические (хронические заболевания органов дыхания, глаз, кожи) поражения.

### **Действие загрязненного воздуха на организм человека**

Причины, вызывающие изменения атмосферы, бывают природного и антропогенного происхождения. К природным, естественным источникам загрязнения атмосферы относят пылевые бури, вулканическую деятельность, лесные пожары, выветривание. К искусственным, антропогенным источникам загрязнения можно отнести промышленные предприятия, транспорт, теплоэлектростанции, сельское хозяйство. Вещества, загрязняющие атмосферный воздух, многочисленны, разнообразны, они могут быть в различных агрегатных состояниях и оказывать различные эффекты на организм человека.

Опасность воздействия загрязненного атмосферного воздуха на здоровье населения обусловлена объективным действием ряда факторов:

1. Разнообразием загрязнителей (несколько сотен тысяч химических веществ).
2. Возможностью массированного воздействия (дыхание беспрерывно и человек в сутки вдыхает около 20 тыс. л воздуха).
3. Непосредственный доступ загрязнителей во внутреннюю среду организма (внутренняя поверхность легких составляет 100 м<sup>2</sup>).
4. Трудность защиты от ксенобиотиков (можно отказаться от загрязненной пищи или воды, но не от воздуха, который действует круглосуточно).

Влияние загрязненного атмосферного воздуха на человека и окружающую среду многогранно и проявляется в отрицательном влиянии на здоровье людей, санитарно-бытовые условия жизни, на микроклимат, негативно действует на водные объекты, почву, растительный и животный мир.

Вредные воздействия атмосферных загрязнений на здоровье можно разделить на две основные группы:

- острое действие, когда эффект наступает непосредственно за периодом увеличения содержания атмосферных загрязнителей до критических величин (например, токсические туманы);

- хроническое действие, является результатом длительного резорбтивного влияния атмосферных загрязнителей малой интенсивности.

Хроническое воздействие загрязненного воздуха на организм человека встречается чаще. Выделяют хроническое специфическое действие и хроническое неспецифическое действие.

*Хроническое специфическое действие* вызывают такие загрязнители, как фтор (флюароз в связи с загрязнением воздуха соединениями фтора в районах размещения алюминиевой промышленности), бериллий (берилиоз), свинец, мышьяк и др. Некоторые вещества обладают канцерогенным, эмбриотропным, тератогенным, мутагенным действием.

*Хроническое неспецифическое действие* атмосферных загрязнений выражается в ослаблении иммунозащитных сил, ухудшении физического развития детей, увеличением общей заболеваемости.

Глобальное загрязнение атмосферного воздуха сопровождается ухудшением состояния здоровья населения. В основном негативное влияние опосредуется через пищевые цепи, так как основная масса загрязнений выпадает на поверхность земли. Статистически достоверная зависимость от загрязнения атмосферного воздуха установлена для заболеваний бронхитом, пневмонией, эмфиземой легких, для острых респираторных заболеваний. Загрязненный атмосферный воздух влияет на резистентность организма, что проявляется в росте числа инфекционных заболеваний. Респираторные заболевания у детей, проживающих в загрязненных районах, протекают в 2 – 2.5 раза дольше, чем у

детей, проживающих на относительно чистых территориях. В городах с повышенным уровнем загрязнения среднее число заболеваний органов дыхания увеличивается на 41%, сердечно-сосудистой системы – на 132%, болезней кожи – на 176%, злокачественных заболеваний – на 35%.

### **5.3. Вода как фактор сохранения здоровья человека**

Вода в жизни человека имеет разнообразное значение: физиологическое, санитарно-гигиеническое, народно-хозяйственное, эпидемиологическое, рекреационное, эстетическое.

*Физиологическое значение* воды заключается в том, что организм человека на 63 – 65% состоит из воды, которая представляет собой внутреннюю среду, с протекающими в ней обменными процессами. Потеря 10% воды приводит к резкому беспокойству, жажде, слабости, тремору конечностей, потеря 20 – 25% несовместима с жизнью. Для поддержания физиологических потребностей организму человека требуется 1.5 – 2.0 литра воды в сутки.

*Санитарно-гигиеническая функция* воды связана с удовлетворением таких потребностей человека, как поддержание чистоты тела, белья, жилища, приготовления пищи. Суточные нормы водопотребления в этом случае, в зависимости от степени благоустроенности населенного пункта, могут достигать до 350 литров в сутки на одного жителя.

*Народно-хозяйственное значение* воды определяется тем, что вода представляет собой ценное техническое сырье. Рекреационное значение воды состоит в использовании естественных водоемов и искусственных сооружений для отдыха и спортивно-физкультурных мероприятий. Вода является также лечебным фактором при проведении физиотерапевтических процедур.

*Эпидемиологическое значение* воды. Вода может стать источником распространения инфекционных и неинфекционных заболеваний, что обусловлено ее составом.

### **Инфекционные заболевания, передающиеся водным путем**

- Острые кишечные инфекции (дизентерия, энтериты, энтероколиты, брюшной тиф, паратиф, холера);
- вирусные инфекции (инфекционный гепатит, полиомиелит, адено-, рота- и энтеровирусные инфекции);
- бактериальные зоонозные инфекции (туляремия, лептоспироз);
- протозойные инфекции (амебная дизентерия, балантидиоз, лямблиоз);
- глистные инвазии (гео-, биогельминтозы);
- чесотка, трахома, грибковые заболевания.

Заболевания, передающиеся водным путем, часто носят эпидемический характер. Водные эпидемии имеют характерные особенности: внезапность, массовость, невысокая летальность, легкое течение заболевания, быстрый спад числа заболевших после принятия соответствующих противоэпидемических мероприятий.

### **Неинфекционные заболевания, связанные с химическим составом воды**

Заболевания человека могут быть обусловлены недостатком или избытком некоторых солей, содержащихся в воде, присутствием токсических соединений:

- соли жесткости (кальция, магния). Высокая жесткость воды может способствовать развитию мочекаменной болезни как эндемического заболевания, низкая жесткость может играть определенную роль в возникновении сердечно-сосудистых заболеваний;
- соли азота (нитраты, нитриты). Повышенное содержание этих солей способствует образованию метгемоглобина и развитию токсического цианоза;
- фтор. Его недостаток способствует развитию кариеса зубов, при котором нарушается связь между органическими и неорганическими элементами эмали и дентина. Повышенное поступление фтора с водой вызывает флюороз, при котором нарушаются об-

менные процессы в костной ткани, на зубах появляются пятна и эрозии зубной эмали, повышается их хрупкость;

- соли тяжелых металлов. Их присутствие в воде обусловлено, как правило, техногенными причинами. Они вызывают острые и хронические отравления людей.

### **Основные источники загрязнения поверхностных вод**

Загрязнения, поступающие в атмосферу, проникают и в другие объекты окружающей среды – водоемы, почву. Основные источники загрязнения гидросферы:

1. Атмосферные воды, содержащие массы вымываемых из воздуха химических веществ, промышленного происхождения.

2. Ливневые стоки, вовлекающие с собой большое количество разнообразных веществ, загрязняющих городские улицы, производственные площади и др.

3. Хозяйственно-бытовые сточные воды, содержащие канализационные стоки, бытовые химические вещества.

4. Промышленные сточные воды.

5. Химические аэрозоли и пылевые частицы, осаждающиеся из воздуха.

### **Влияние антропогенных загрязнений гидросферы на здоровье**

1. Загрязнение водоемов органическими соединениями вызывает цветение в летний период. Интенсивное развитие водорослей в водоемах приводит к уменьшению содержания кислорода, ухудшению качества воды.

2. Поступление в воду разнообразных химических веществ может привести к ряду заболеваний (болезнь Минамата – при употреблении в пищу морепродуктов, содержащих ядовитые сточные воды; «итай – итай» – поражение костного аппарата при заражении воды рисовых плантаций кадмием).

3. Загрязнение открытых водоемов может стать косвенной причиной возникновения и распространения таких заболеваний,

как холера, брюшной тиф, дизентерия, дракункулез, онхоцеркоз, бильгациоз и др.

## **5.4. Влияние почвы на здоровье человека**

Почва является естественным приемником твердых и жидких отходов жизнедеятельности человека и животных, в которых могут находиться возбудители различных заболеваний.

Наибольшую опасность для здоровья человека представляет химическое загрязнение почвы. Антропогенные загрязнения, поступающие в почву, накапливаются и проявляют эффект суммирования по типу потенцирования и синергизма, способствуя появлению вторичных продуктов, которые в ряде случаев могут быть более токсичными, чем исходные компоненты.

В почве вокруг крупных промышленных предприятий могут накапливаться чрезвычайно высокие концентрации отдельных химических веществ: свинца, ртути, фтора, марганца, никеля и др. Накапливающиеся в почве химические вещества включаются в «пищевую цепь»: почва – растение – животные – человек, при этом их концентрация существенно возрастает.

### **Эндемичные заболевания, связанные с состоянием почвы**

На здоровье человека может оказывать определенное влияние химический состав почвы. Недостаток или избыток некоторых химических элементов может вызвать серьезные поражения физиологических функций организма человека:

- флюороз, обусловленный избыточным содержанием в почве фтора;
- кариес зубов, обусловлен недостатком фтора;
- эндемический зоб – заболевание, связанное с недостатком йода;
- эндемическая подагра (молибденоз), обусловлена избыточным содержанием молибдена;

- эндемический уролитиаз (почечно-каменная болезнь), связан с нарушением соотношения некоторых минеральных веществ (кальция и магния к стронцию, кобальта и никеля к кадмию);
- поражение нервной системы при избытке свинца;
- хондро- и остеодистрофия, наступает при избытке стронция;
- борные энтериты – при избытке бора.

Распространенность таких тяжелых заболеваний, как злокачественные опухоли, сердечно-сосудистые поражения зависит от распределения биоэлементов в окружающей среде. Очень редко встречаются злокачественные опухоли на территориях, богатых магнием.

### **Инфекционные заболевания, передающиеся через почву**

Почва может стать источником различных эндемических заболеваний: патогенные бактерии, живущие в почве, иногда являются причиной очаговых заболеваний и инфекций. Заражение человека через загрязненную почву может произойти непосредственно при ее обработке, уборке урожая, строительных работах и др. Заражение происходит прямым контактным путем через загрязненную почвой раневую поверхность, загрязненные почвой руки и косвенным – через загрязненную почвой воду, пищевые продукты, животных. Через почву передаются следующие заболевания:

- кишечные (брюшной тиф, дизентерия, холера);
- анаэробные (столбняк, ботулизм, газовая гангрена);
- пылевые (туберкулез);
- вирусные (полиомиелит, болезнь Боткина);
- зоонозные (сибирская язва, сап, бруцеллез);
- геогельминтозы (аскаридоз, энтеробиоз анкилостомоз).



## **5.5. Влияние факторов городской среды на здоровье населения**

На здоровье человека оказывают неблагоприятное влияние ряд факторов внутригородской среды: социальные, психоэмоциональные, химические, биологические, физические.

### **Социальные и психоэмоциональные факторы**

Жизнь людей в условиях современного города сопровождается существенными нервно-психическими перегрузками, что способствует возникновению различных заболеваний. Неблагоприятные условия жизни в крупных городах:

- высокий уровень шума;
- ускоренный темп жизни;
- отчуждение человека от природы;
- специфические социальные условия (безработица, расслоение общества);
- анонимный образ жизни;
- современные средства коммуникации, вытесняющие человеческое общение;
- недостатки планировки и застройки городов;
- перенасыщенность автотранспортом.

Вышеперечисленные факторы способствуют возникновению сердечно-сосудистых заболеваний, язвенной болезни, нервно-психических заболеваний, расстройства поведения и др. патологий.

### **Химические факторы городской среды**

Одна из ведущих экологических проблем современных городов – загрязнение химическими веществами воды, почвы, воздуха и продуктов питания. Остро стоит проблема загрязнения химическими веществами воздуха жилых и общественных помещений. Современный городской человек проводит в закрытых помещениях 14 – 23 ч в сутки. Содержание химических веществ в воздухе жилых и общественных помещений бывает в 2 – 4 раза

больше, чем в воздухе наружной городской среды. Источники токсических веществ в закрытых помещениях:

- малоизученные строительные и отделочные материалы, мебель – их вклад в суммарную химическую нагрузку составляет 50 и 20% соответственно;

- вентиляционные каналы и стеновые стыки (до 15%);

- работа бытовых приборов, препараты бытовой химии, табакокурение (до 30%);

- продукты жизнедеятельности людей. В частности, выдыхаемый воздух содержит летучие продукты метаболизма (антропотоксины): угарный газ, аммиак, ацетон, углеводороды, сероводород, фенол и др.

Определенную опасность представляют синтетические строительные материалы, которые могут выделять в воздушную среду помещений различные вещества, такие как свободные мономеры, катализаторы, отвердители. Эти вещества летучи и ядовиты. Выделение вредных веществ из синтетических материалов происходит под влиянием различных факторов. Мебель, изготовленная из древесно-стружечных плит, загрязняет воздушную среду помещения фенолом, формальдегидом, бензолом, стиролом. Ковровые покрытия из химических волокон выделяют стирол, сернистый ангидрид. Кухня с газовой плитой является источником интенсивного загрязнения воздушной среды всех помещений не только продуктами горения газа, но и различными химическими веществами, возникающими при приготовлении пищи.

Одним из наиболее распространенных источников загрязнения воздушной среды помещения является табачный дым. Хроническое действие табачного дыма вызывает раздражение глаз, способствует увеличению частоты респираторных заболеваний, развитию раковых заболеваний, в первую очередь рака легких. Особенно опасен табачный дым в сочетании с асбестом и радоном, присутствующими в воздухе жилых помещений. Радон считается второй по значимости причиной рака легких у человека. Источник радона – почвы и строительные материалы на основе промышленных отходов.

На состояние здоровья оказывает влияние степень ионизации воздуха и его ионный состав. Недостаточная и избыточная иони-

зация могут влиять отрицательно. Недостаточная ионизация приводит к развитию астенического синдрома. Ионизированный воздух обладает определенной биологической активностью, увеличивает устойчивость организма к гипоксии, холоду, физической нагрузке, действию токсических веществ.

Всего в воздухе закрытых помещений выявлено более 100 летучих химических веществ. Наиболее опасные – бензол, хлороформ, формальдегид.

Воздух плохо вентилируемых помещений неблагоприятно влияет на здоровье людей: ухудшается самочувствие, затрудняется дыхание, головная боль, сонливость, падение умственной и физической работоспособности.

### **Биологические факторы городской среды**

К биологическим факторам городской среды, вызывающим ее загрязнение, относят:

- естественно-природные (возбудители, переносчики, носители инфекционных и паразитарных заболеваний, естественные отходы животного мира, пыльца растений и др.);
- техногенные (промышленные микроорганизмы, продукты биотехнологии, пыль растительного или животного происхождения текстильных и др. производств).

Заболевания, обусловленные биологическими факторами:

1. Кишечные инфекции (холера, брюшной тиф, паратиф, сальмонеллез, дизентерия).
2. Вирусные инфекции (ротавирусная инфекция).
3. Зоонозные инфекции (орнитоз, бешенство).
4. Глистные инвазии.

## **5.6. Физические факторы внешней среды и их влияние на здоровье человека**

К основным физическим факторам окружающей среды, оказывающим негативное влияние на здоровье человека, относят шум, вибрацию, электромагнитное излучение, электрический ток.

Шум является наиболее распространенным и агрессивным физическим фактором окружающей среды, влияющим на здоровье населения.

Шум в нормальных условиях является характерным элементом жизни и представляет одну из наиболее эффективных сигнальных систем окружающей человека физической среды. Он сопровождает большинство видов человеческой деятельности и может выступать в качестве как стимулирующего, так и неблагоприятного фактора. Особенность слуха заключается в том, что его нельзя «выключить» по собственному желанию, поэтому на человека постоянно и неизбежно действует шум окружающей среды.

Воздействие шума на организм человека во многом зависит от его спектрально-временных характеристик. Поэтому принято по характеру спектра подразделять шум на широкополостный, тональный, низкочастотный, среднечастотный и высокочастотный. По временным характеристикам – на постоянный и непостоянный (колеблющийся, прерывистый и импульсивный). По месту возникновения шумов могут быть транспортными, промышленными, строительными, внутриквартальными и домовыми. В городских условиях шум является навязанным фактором воздействия, к которому человек плохо адаптируется.

### **Влияние шума на здоровье человека**

Неблагоприятное действие шума зависит от его интенсивности, длительности и спектрального состава, от исходного функционального состояния организма. Под воздействием шума в организме человека появляются многообразные патологические изменения. Клинические проявления, возникающие под действием

шума, делятся на специфические (изменения в органе слуха) и неспецифические (изменения в других органах).

*Неспецифическое действие шума* вызывает:

- нарушения со стороны центральной нервной системы (быстрая утомляемость, ослабление памяти, снижение внимания, потеря работоспособности, повышенная раздражительность);

- нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы. Шум оказывает отрицательное влияние на механизмы, регулирующие деятельность сердечно-сосудистой системы. У населения, проживающего в условиях постоянного шумового воздействия, отмечаются нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы: неустойчивость пульса и артериального давления, неприятные ощущения в области сердца. В результате возможно:

- устойчивое повышение или понижение артериального давления;

- появление функциональных шумов;

- угнетение частоты и глубины дыхания;

- нарушения со стороны органов чувств (снижение устойчивости ясного видения, ослабление сумеречного зрения, головокружение, ощущение неустойчивости);

- угнетение секреции пищеварительных соков, снижение перистальтики желудка и кишечника;

- нарушение обмена веществ, работы желез внутренней секреции.

- расстройство сна. Это одно из самых важных влияний шума на человека. Сон становится поверхностным, тревожным, нарушаются фазы сна. Пожилые люди более чувствительны, чем молодые и люди среднего возраста, женщины более чувствительны, чем мужчины.

*Специфическое действие шума* – влияние на слух. В результате воздействия шума на слуховую функцию развивается профессиональная тугоухость и глухота. Специфические (прямые физиологические) реакции – это утомление слуха и маскирующий эффект. Утомление слуха проявляется во временном изменении величины порога слышимости после прекращения воздействия. Степень утомления слуха возрастает по мере увеличения интенсивности звука. Утомление слуха может сопровождаться

побочными явлениями (свист, звон в ушах). Чистые тоны оказывают более неблагоприятное воздействие по сравнению с широкополостным шумом. Прерывистые, внезапные, неожиданные звуки в большей степени неблагоприятны для здоровья, чем длительный шум.

Маскирующий эффект – снижение работоспособности ясно различать звуки в присутствии постороннего шума.

Шум является отвлекающим раздражителем, рассеивающим внимание, оказывает исключительно негативное влияние на умственную деятельность, требующую сосредоточенности, связанную с анализом и синтезом информации.

### **Влияние вибрации на организм человека**

Вибрация представляет собой сложный колебательный процесс с широким диапазоном частот, возникающий в результате передачи колебательной энергии от какого-то механического источника. В городах источником вибрации служит транспорт, некоторые производства. По способу передачи механических колебаний на человека различают *общую вибрацию*, которая передается через опорные поверхности на тело человека (сидящего или стоящего), и *локальную*, передающуюся через руки человека. По временным характеристикам выделяют *постоянную* и *непостоянную* вибрацию. Вибрация влияет на костную, нервную, сосудистую систему, вестибулярный аппарат, так как они являются хорошими проводниками и резонаторами вибрации.

Вибрация является одним из видов физического загрязнения среды обитания человека. В пределах городской территории действие этого фактора менее выражено по сравнению с шумом, но в сочетании с другими факторами отрицательно влияет на здоровье человека.

Вибрация, постоянно действуя на организм, вызывает сложный комплекс изменений. Признаки вибрационной болезни:

1. Нарушение периферического кровообращения с последующим нарушением функции периферической нервной системы и изменением чувствительности. В этом случае может возникать ощущение «покалывания», «мурашек» и т.д. На более поздних

стадиях болезни наблюдается полиневрит, боли, спазмы и онемение конечностей.

2. Сосудистые изменения могут привести к изменениям со стороны мышц плечевого пояса и предплечья.

3. Нарушения со стороны костного аппарата. Нарушение минерального обмена кальция и фосфора приводят к деформации мелких, а затем и крупных суставов.

4. Общие проявления, которые затрагивают головной и спинной мозг.

### **Влияние электромагнитного излучения**

В условиях города на человека могут действовать электромагнитные поля (ЭМП) естественного и искусственного происхождения. К *естественному электромагнитному* полю относят слабое поле Земли, или геомагнитное поле, создаваемое магнитными свойствами самой планеты, атмосферным электричеством и др. Геомагнитное поле Земли представляет собой постоянно действующий на живые объекты экологический фактор с изменчивой интенсивностью. На биосистемы благоприятно действует режим устойчивых колебаний, в то время как магнитные бури сопровождаются глобальным возбуждением микропульсаций в организмах, нередко неблагоприятных. Геомагнитное поле оказывает на человека разнообразное влияние, оно может негативно отражаться на состоянии здоровья, вызывая рассогласование биологических адаптивных ритмов организма. Установлена связь между геомагнитными возмущениями и ростом случаев тяжелых заболеваний центральной нервной и сердечно-сосудистой систем.

Искусственные электромагнитные поля возникли в результате бурного развития электрификации. Антропогенные источники ЭМП делят на генерирующие:

- статические и магнитные поля, а также крайне низкие и сверхнизкие частоты до 3 кГц. К этим источникам относят электростанции, линии электропередач, транспортные средства на электроприводе, электромагниты и др.;

- ЭМП в радиочастотном диапазоне. Источниками этого вида ЭМП являются радио- и телелокационные станции, радиотелефо-

ны, станции радиорелейной и спутниковой связи, а также телевизоры, мониторы компьютеров, медицинское и бытовое электрооборудование.

Биологическое действие *электростатического поля* состоит в появлении у находящихся в зоне его воздействия функциональных нарушений по типу астеновегетативного синдрома, вегетосудистой дистонии, сопровождающихся головной болью, расстройством сна, раздражительностью.

Следствием воздействия *электромагнитного поля радиочастотного диапазона* является тепловой эффект, возможны биофизические изменения процессов в тканях организма, что может послужить основой для развития донозологических состояний. Электромагнитные поля радиочастотного диапазона могут вызывать острые и хронические поражения. Систематическое воздействие электромагнитного поля радиоволн с уровнями, превышающими допустимые, вызывает изменения в центральной нервной системе, сердечно-сосудистой, эндокринной и репродуктивной системах.

### **Электрическое поле и его влияние на человека**

Электрическое поле может оказывать на организм человека вредное воздействие. По характеру воздействия различают три уровня:

- непосредственное воздействие, проявляющееся при пребывании в электрическом поле;
- воздействие импульсных разрядов, возникающих при прикосновении человека к изолированным от земли конструкциям, корпусам машин и др.;
- воздействие тока, проходящего через человека, находящегося в контакте с изолированными от земли объектами – крупногабаритными предметами, машинами и механизмами, протяженными проводниками.

Электрическое поле промышленной частоты является биологически действующим фактором окружающей среды. При систематическом воздействии электрического поля, напряженности которого превышают ПДУ, могут возникнуть изменения функ-



ционального состояния нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем, некоторых обменных процессов, иммунологической реактивности организма и его воспроизводительной функции.

Предельно допустимые уровни напряжения электрического поля внутри жилых зданий – 0.5 кВ/м, на территории зоны жилой застройки – 1 кВ/м.

## **5.7. Термины и понятия**

*Аккумуляция* – накопление в организмах химических веществ, находящихся в окружающей среде в меньшей концентрации.

*Аноксия* – отсутствие кислорода в организме или отдельных органах, тканях, клетках, крови (аноксимия). Это состояние, при котором ткани человеческого организма получают недостаточное количество кислорода.

*Антропотоксины* – обобщенное название соединений, являющихся продуктами жизнедеятельности человека. К ним относятся сероводород, бензол, индол, аммиак, метанол и др.

*Бури магнитные* – сильные возмущения магнитного поля Земли длительностью от нескольких часов до нескольких суток. При магнитных бурях нарушаются нормальное состояние ионосферы и прохождение коротких радиоволн.

*Вибрация* – периодические отклонения твердого тела от точки своего равновесия.

*Заболевание природно-очаговое* – инфекционная болезнь, возбудитель которой постоянно циркулирует среди определенных видов диких животных, распространяясь членистоногими переносчиками или при непосредственном контакте, укусах.

*Заболевание профессиональное* – болезнь, возникающая исключительно или главным образом в результате неблагоприятных условий труда и профессиональной вредности.

*Звук* – периодические механические возмущения в газах, жидкостях или твердых телах.

*Качество среды* – степень соответствия природных условий потребностям людей или других организмов.

*Метеопатия* – острая зависимость самочувствия организма от климатических явлений: колебаний температуры, атмосферного давления, напряженности электромагнитного поля, смены воздушных масс, прохождения погодных фронтов др.

*Метеочувствительность* – зависимость физиологического состояния организма от погоды и отдельных метеорологических факторов (давления, напряженности магнитного поля и др.).

*Техногенное воздействие* – влияние, оказываемое промышленностью на биосферу.

*Шум* – звуки, лишенные музыкальных свойств или нежелательные, неприятные звуки.

*Урбанизация* – многогранный глобальный социально-экономический процесс, связанный с резко усилившимися в эпоху научно-технической революции развитием и концентрацией производительных сил и форм социального общения, с распространением городского образа жизни на всю сеть населенных мест.

## **Заключение**

Современное состояние природной среды, периодически возникающие локальные экологические кризисы в различных регионах нашей планеты вызвали в обществе большой интерес к изучению закономерностей взаимосвязи биосферы и антропосферы. Ни у кого уже не возникают сомнения в прямой зависимости здоровья, функционального состояния и качества жизни человека от среды обитания, различных условий бытовой и производственной деятельности.

В соответствии с действующим законодательством в Российской Федерации каждый гражданин имеет право на охрану здоровья от неблагоприятного воздействия окружающей природной среды, вызванного хозяйственной или иной деятельностью (статья II, Закон РФ «Об охране окружающей природной среды»).

Законом РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (статья 51) утверждается более широкое право граждан России на благоприятную окружающую среду, на условия проживания, труда, быта, отдыха, воспитания и обучения, питания, качество потребляемой или используемой продукции народного хозяйства, которые не должны оказывать опасного и вредного влияния на организм человека настоящего и будущего поколения.

### ***Организации, занимающиеся вопросами окружающей среды и здоровьем населения***

#### ***Всемирная комиссия по окружающей среде и развитию***

Цели: выявление важнейших проблем охраны окружающей среды; поиск путей их возможного решения.

Основная деятельность: сбор информации и подготовка докладов о состоянии окружающей среды; оказание поддержки государством по сотрудничеству и содействию, по выполнению международных природоохранных обязательств.

### ***Всемирная метеорологическая организация***

Цель: развитие международного сотрудничества в области метеорологических наблюдений; содействие в обмене информацией; стандартизация метеонаблюдений; публикация сводок и статистических данных.

Основная деятельность: выполнение международных программ по климату; развитие системы наблюдения за климатом; исследование атмосферы, окружающей среды, водных ресурсов.

### ***Всемирная организация ООН по вопросам здравоохранения (ВОЗ)***

Цель: охрана и улучшение здоровья человека посредством контроля и управления негативным воздействием на окружающую среду.

Основная деятельность: реализация мероприятия по оздоровлению окружающей среды, в том числе обеспечение экологической безопасности; оценка воздействия изменений климата на состояние здоровья человека; разработка глобальной стратегии охраны здоровья людей и качества окружающей среды.

### ***Международная служба труда при Международной организации труда***

Цели: содействие соблюдению основных прав человека, включая условия жизнедеятельности.

Основная деятельность: изучение взаимодействия природной и промышленной сред; создание специализированных организаций работодателей и работников; использование труда женщин и коренных народов; реализация международного и межотраслевого проекта «Окружающая среда и мир работы».

### ***Международный зеленый крест (МЗК)***

Цели: реализация мер по борьбе с последствиями антропогенного воздействия на экологию; обмен экологическими знаниями и технологиями; развитие экологического законодательства.

Основная деятельность: осуществление проектов по охране окружающей среды, в том числе по уничтожению токсичных веществ, созданию системы оповещения о катастрофах, экологиче-

скому просвещению, разработке международного экологического кодекса.

***Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП)***

Цель: предоставление данных о ресурсах биосферы; содействие общему планированию и управлению развитием; привлечение финансовых средств для оказания технической помощи, образования и профессиональной подготовки.

Основная деятельность: осуществление программ в области управления качеством окружающей среды, сохранение экосистем; борьба с опустыниванием и деградацией почв.

## Список литературы

1. Апанасенко, Г.Л. Медицинская валеология / Г.Л. Апанасенко, Л.А. Попова. – Ростов н/Д.: Феникс, 2000. – 248 с.
2. Безопасность природопользования и экология здоровья. – М.: ЮНИТИ-ДАМА, 2003. – 248 с.
3. Данилло, Ж. Маркович. Социальная экология / Ж. Маркович Данилло. – М.: Изд-во РУДН, 1997. – 436 с.
4. Инструкция 2.1.9.11-9-208-2003 «Оценка состояния здоровья населения в условиях реально меняющегося загрязнения атмосферного воздуха».
5. Колбанов, В.В. Валеология / В.В. Колбанов. – СПб.: Деан, 2000. – 528 с.
6. Лакшин, А.М. Общая гигиена с основами экологии человека / А.М. Лакшин, В.А. Катаева. – М.: Медицина, 2004. – 464 с.
7. Пивоваров, Ю.П. Гигиена и основы экологии человека: учебник / Ю.П. Пивоваров, В.В. Королик, Л.С. Зиневич. – М.: Академия, 2004. – 528 с.
8. Пивоваров, Ю.П. Руководство к лабораторным занятиям по гигиене и основам экологии человека / Ю.П. Пивоваров, В.В. Королик. – М.: Академия, 2006 – 512 с.
9. Протасов, В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: учебное и справочное пособие / В.Ф. Протасов. – М.: Финансы и статистика, 2000. – 672 с.
10. Прохоров, Б.Б. Экология человека: понятийно-терминологический словарь / Б.Б. Прохоров. – М.: Изд-во МНЭПУ, 1999. – 348 с.
11. Прохоров, Б.Б. Экология человека: учебник / Б.Б. Прохоров. – М.: Академия, 2003. – 320 с.
12. Трушкина, Л.Ю. Гигиена и экология человека: учебное пособие / Л.Ю. Трушкина, А.Г. Трушкин, Л.М. Демьянова. – М.: Проспект, 2006. – 528 с.
13. Экология человека: словарь-справочник / Под ред. Н.А. Агаджаняна. – М.: КРУК, 1997. – 208 с.
14. Якуничев, М.А. Сущность понятий «здоровье» и «здоровый образ жизни» в контексте культурологического подхода к образованию школьников / М.А. Якуничев, С.Н. Голышенков, И.В. Вершинина, О.Н. Волкова // Валеология. – 2006. – № 3. – С. 52–59.

## **Вопросы для самоконтроля**

1. Показатели экологического неблагополучия.
2. Цель, задачи и объект исследования в экологии человека.
3. Место экологии человека в системе наук.
4. Основные направления в экологии человека и их характеристика.
5. Методы исследования в экологии человека.
6. Аксиомы экологии человека.
7. Структура, принципы и время существования антропоэко-системы.
8. Характеристика элементов внешнего окружения.
9. Характеристики общности людей.
10. Жизненный потенциал, его характеристика.
11. Средняя продолжительность жизни.
12. Смертность населения. Условия, определяющие смер-ность.
13. Исторические типы воспроизводства.
14. Влияние отдельных факторов на продолжительность жизни.
15. Рождаемость и воспроизводство населения.
16. Возрастная структура и плотность населения.
17. Демографическое поведение.
18. Современная демографическая ситуация.
19. Уровень и качество жизни.
20. Методы оценки уровня жизни.
21. Характеристика основных элементов уровня жизни.
22. Методы оценки демографических показателей.
23. Здоровье и его элементы.
24. Уровни здоровья.
25. Индивидуальное здоровье и его компоненты.
26. Общественное здоровье и его характеристики.

27. Факторы, определяющие уровень общественного здоровья.
28. Методы оценки физического развития человека.
29. Конституция человека как прогностический фактор в отношении здоровья.
30. Методы оценки физического (соматического) здоровья.
31. Методы донозологической диагностики.
32. Количественные показатели здоровья и методы их расчета.
33. Типы популяционного здоровья.
34. Проблемы в экологии питания.
35. Виды питания, функции пищи.
36. Принципы рационального питания.
37. Физиологическое значение минеральных элементов.
38. Признаки витаминной недостаточности.
39. Болезни неправильного питания.
40. Группы чужеродных веществ в продуктах питания.
41. Действие ксенобиотиков, содержащихся в продуктах питания, на организм человека.
42. Электромагнитное излучение: классификация, действие на организм.
43. Физиологические последствия влияния на организм человека шума.
44. Физиологические последствия влияния на организм человека вибрации.
45. Действие воздушной среды на организм человека.
46. Заболевания, передающиеся водным путем.
47. Влияние антропогенных загрязнений гидросферы на здоровье.
48. Влияние почвы на здоровье человека.
49. Влияние факторов городской среды на здоровье населения.