

ДЕПАРТАМЕНТ КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И
ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Tacis Project FD Rus 9702
«Укрепление реформ в сельском
хозяйстве посредством образования»

Агроэкология

Г.Д.СПИРКИНА

*Окружающая среда и
здоровье человека*

МОДУЛЬ 2

ИНТЕРАКТИВНАЯ ФОРМА

УДК 631.95(075.8)

Спиркина Г.Д. Агроэкология. Модуль 2. Окружающая среда и здоровье человека.
Пушино: ОНТИ ПНЦ РАН, 2000 г. 160 с.

Данный модуль 2 «Окружающая среда и здоровье человека» подготовлен в рамках проектов Tacis Project FD RUS 9702 «Укрепление реформ в сельском хозяйстве посредством образования» и Tempus T.Jер. 1032397 «Совершенствование агроэкологического образования» в серии работ «Агроэкология» в качестве интерактивной формы для дистанционного обучения.

Интерактивная форма модуля подготовлена Г.Д. Спиркиной.

МОДУЛЬ 2. ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Введение

Жизненный опыт многих поколений людей показал, что здоровье человека определяется качеством окружающей среды. Уже на ранних этапах становления человеческого общества были обнаружены связи между условиями, в которых живут люди, и особенностями их здоровья. Медики древности в Китае, Индии, Египте, Греции, Риме в лечении болезней придавали этому решающее значение.

Интерес к профессиональным заболеваниям, обусловленным экологическим неблагополучием, восходит к середине XIX в. Так, усилиями специалистов по промышленной санитарии в 1848 г. в Англии был принят закон о предупреждении заболеваний и устранении вредных влияний на предприятиях. В этот же период английские врачи, а несколько позднее врачи других стран, начали составлять таблицы смертности, которые помогали выяснить влияние профессиональных условий на продолжительность жизни работников.

Здоровье современного человека формируется в условиях урбанизации, индустриализации сельского хозяйства, освоения новых, ранее необжитых регионов, высоких темпов преобразования природной среды, хозяйственной дифференцировке ранее освоенных территорий. Каковы бы ни были отдельные стороны жизнедеятельности людей, важно оценить всю совокупность условий существования, весь образ жизни каждой конкретной группы людей, а это наиболее убедительно и точно можно сделать, проанализировав состояние здоровья населения.

Что Вы будете изучать?

- Что такое здоровье человека и какие показатели его характеризуют.
- Техногенез и здоровье человека.
- Эколого-экономическое природопользование и здоровье человека.
- Популяционное здоровье в ближайшем будущем.

Цели модуля

- ▶ Изучить законы, принципы и правила формирования здоровья человека.
- ▶ Изучить особенности влияния природных и антропогенных факторов на здоровье человека.
- ▶ Показать особенности взаимосвязи в системе «человек-окружающая среда».
- ▶ Изучить пути развития популяционного здоровья в ближайшем будущем.

После изучения модуля Вы сможете

- Изучить особенности формирования здоровья человека в условиях современного состояния среды.
- Определите роль природных и антропогенных факторов в формировании здоровья человека.
- Овладеть методами и навыками рационального природопользования для улучшения популяционного здоровья.

Основная литература



1. Черников В.А., Чекерес А.И. Агрэкология. М.: Колос, 2000.
2. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России. М.: Финансы и статистика, 1995, 528 с.

Дополнительная литература



1. Лисицын Ю.П. Социальная гигиена и организация здравоохранения. М., 1992, 512 с.
2. Прохоров Б.Б. Здоровье населения России по регионам. Общественное здоровье // Россия в окружающем мире. М., МНЭПУ, 1999.
3. Ревель П., Ревель Ч. Среда нашего обитания. Здоровье и среда, в которой мы живем. Т. 4. М.: Мир, 1995. 191 с.



Ключевые слова

Апноэ, асфикция, гипервентиляция, гиповентиляция, гетеротрофы, показатель младенческой смертности, рН артериальной крови, рождаемость, смертность, эритроциты.

2.1. СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И ВЛИЯНИИ НА ЗДОРОВЬЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.1.1. Определение понятия «здоровье человека»

Естественно-научным фундаментом накопления новых знаний в понимании данного, пока еще мало разработанного понятия может стать теория биосферы и ноосферы В.И.Вернадского, а инструментом получения новых фактов – антропоэкологический подход, пронизывающий собой все уровни организации живого вещества планеты.

Древнеримский врач Гален (ок. 130–200) писал, что *«здоровье – это состояние, при котором мы не страдаем от боли и не ограничены в нашей жизнедеятельности»*.

Широкое международное признание получило определение здоровья, данное ВОЗ:

«состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических дефектов».

Эта концепция не подвергалась пересмотру со времени основания ВОЗ и сейчас критикуется почти во всех работах, посвященных понятию здоровья. Его критикуют за: 1) идеальность цели, которую никогда не достичь; 2) неопределенное понятие «здоровье» определяется через субъективное понятие «благополучие»; кроме того, социальное благополучие может оказывать существенное влияние на показатели здоровья, но не является его признаком; 3) за статичность: здоровье надо рассматривать не в статике, а в динамике изменения внешней среды и в онтогенезе; 4) полное благополучие ведет к уменьшению напряжения организма и его систем, к снижению сопротивляемости и, скорее, является предпосылкой нездоровья, чем сущностью здоровья.

В зарубежной литературе чаще всего предпочитают не выделять популяционное здоровье в отдельную категорию, например Ноаск (1987 г.): **«здоровье – состояние динамического равновесия внутри каждой данной подсистемы (орган, личность, социальная группа, общество)»**.

В нашей стране в оценке состояния здоровья выделяют два тесно связанных между собой понятия – здоровье индивида и здоровье популяции (или общественное здоровье).

- **Здоровье индивидуальное** – динамическое состояние (процесс) сохранения и развития биологических, физиологических и психических функций, оптимальной трудоспособности и социальной активности при максимальной продолжительности жизни.
- **Здоровье популяции** – процесс социально-исторического развития психосоциальной и биологической способности населения в ряду поколений, повышения трудоспособности и производительности общественного труда, совершенствования психофизиологических возможностей человека.

Систематизационный анализ определений здоровья показывает, что наиболее часто в них встречаются следующие 6 признаков:

- Отсутствие болезни – традиционный взгляд. Например, «здоровье – такое состояние организма человека, когда функции всех его органов и систем уравновешены с внешней средой и отсутствуют какие-либо болезненные изменения».
- Нормальная функция организма на всех уровнях его организации, нормальное течение типичных физиологических и биохимических процессов, способствующих индивидуальному выживанию и воспроизводству.
- Динамическое равновесие организма, его функций и факторов окружающей среды.
- Способность к полноценному выполнению основных социальных функций.
- Полное физическое, духовное, умственное и социальное благополучие, гармоничное развитие физических и духовных сил организма, принцип его единства, саморегуляции, гармонического взаимодействия всех органов.
- Способность приспосабливаться к постоянно меняющимся условиям существования в окружающей среде (адаптация).

Валеология – наука о здоровье на первое место выдвигает не благополучие, а способность изменить свои возможности в соответствии с внешними или внутренними задачами или(и) приспособить среду так, чтобы эти задачи стали выполнимыми, выдвигая духовное здоровье как основу собственно человеческого здоровья.



Рис. 2.1. Континуум возможных состояний здоровья

2.1.1.1. Индивидуальное здоровье

Здоровье индивидуальное – здоровье каждого отдельно взятого человека.

Японский ученый М.Ошима из множества возможных дефиниций здоровья называет 15, которые он считает наиболее распространенными:

- ▶ отсутствие заболевания;
- ▶ хорошее состояние: человек не болеет, не испытывает ни боли, ни недомогания;
- ▶ оптимальная приспособленность;
- ▶ целостность (отсутствие повреждений);
- ▶ состояние процветания;

- ▶ физическое, психическое и социальное благополучие, а не только отсутствие болезни и боли;
- ▶ равновесие;
- ▶ ненарушенный ритм;
- ▶ совершенное приспособление организма к среде;
- ▶ адаптация;
- ▶ баланс;
- ▶ общее состояние;
- ▶ уровень;
- ▶ процесс взаимодействия человека со средой;
- ▶ продукт приобретаемых благ или предметов потребления.

Он пишет: «Обычно под здоровьем подразумевают отсутствие болезней и болей, но его можно рассматривать также как **оптимальное приспособление к среде**». Он имеет в виду приспособление не только к физическим, но также к психическим и социальным факторам.

Диапазон резервных возможностей человека не измеряется альтернативой – здоровье-болезнь. Между здоровьем и болезнью располагается целая гамма промежуточных состояний, указывающих на особые формы приспособления, близкие то к здоровью, то к заболеваемости и все же не являющиеся ни тем, ни другим.

Эту же мысль высказывает М.Ошима: «К здоровью нельзя подходить как к простой дихотомии: болезнь – отсутствие болезни». Он видит здоровье как многоуровневый континуум (рис. 2.1) и выделяет 9 возможных состояний здоровья.

В условиях усиливающегося загрязнения атмосферы и воды, химизации сельского хозяйства число людей, находящихся в промежуточном состоянии, возрастает. Это приводит в конечном итоге к снижению производительности труда, нарушению трудовых функций при отсутствии отчетливых болезненных изменений в организме.

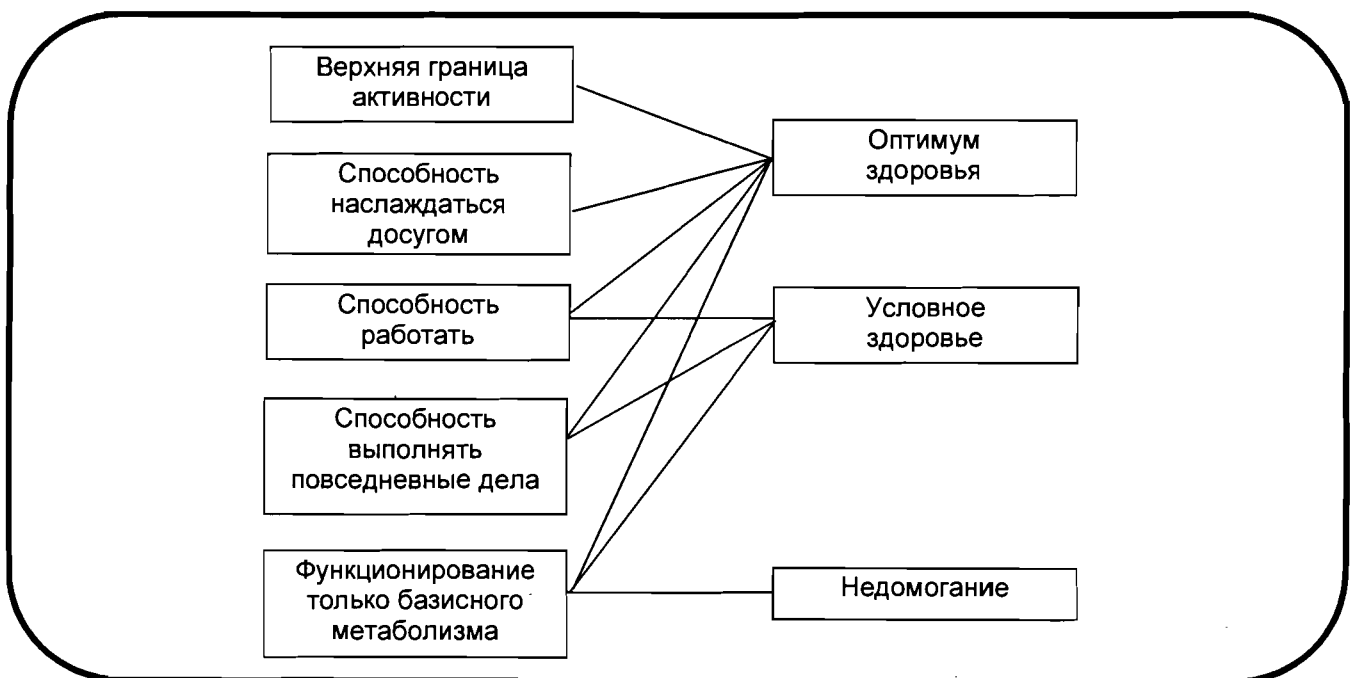


Рис. 2.2. Уровни активности и их связь со здоровьем

Из рис. 2.2 видно, что здоровье может улучшаться или ухудшаться. Обычно улучшение означает расширение активности в установившемся стиле жизни, тогда как под ухудшением здоровья понимается сокращение количества потенциальной активности.

Возможна самооценка здоровья, которая зависит от различных переменных, в том числе аппетита, утомления и работы. На рис. 2.3 и 2.4 показаны факторы, от которых зависит оценка индивидом собственного здоровья. Интеграция этих разнообразных факторов получила название самочувствия.

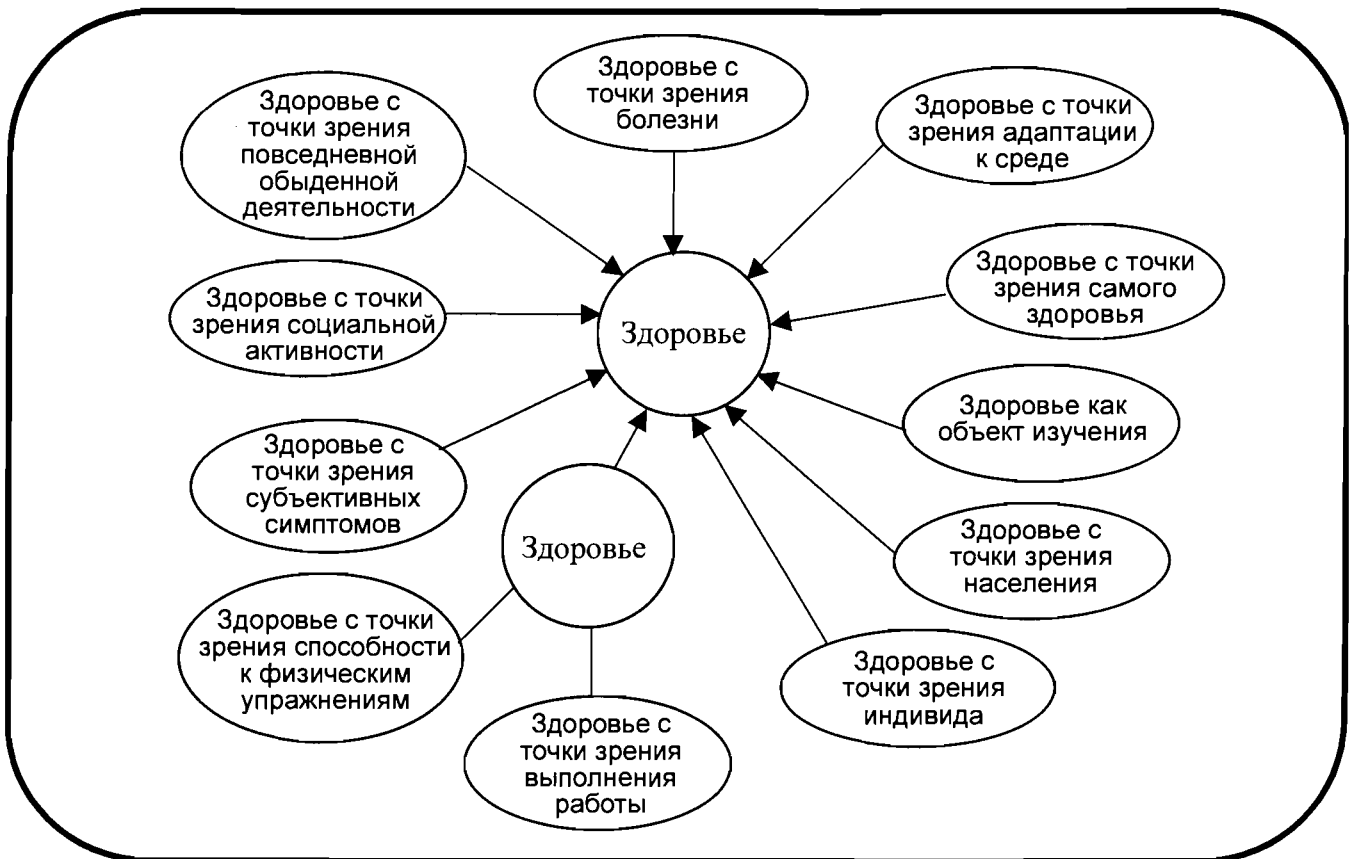


Рис. 2.3. Здоровье с различных точек зрения

Самочувствие складывается из многофакторных условий здоровья (13 условий здоровья):

- сон;
- толерантность;
- адаптация;
- болезнь;
- утомление;
- деятельность;
- угрожающие ситуации;
- жалобы;
- аппетит;
- работа;

- активность;
- ощущение;
- недомогание.

2.1.1.2. Здоровье населения (здоровье общественное, или популяционное)

Здоровье населения (здоровье общественное, или популяционное) – основной признак, основное свойство человеческой общности, ее естественное состояние, отражающее индивидуальные приспособительные реакции каждого члена общностей людей и способность всей общности в конкретных условиях наиболее эффективно осуществлять свои социальные и биологические функции.

Общественное здоровье – характеристика одного из важнейших свойств, качеств общества как социального организма; составляющий фактор валового национального продукта (ВНП), функция и производное общества; динамически развивающаяся социальная категория.

Общественное здоровье – это общественное богатство, это потенциал общества. Общественное здоровье изучает наука **санология** (лат. «санитас» – здоровье).

Санология – это наука о здоровье здоровых, его охране, укреплении, умножении, воспроизводстве.



Рис. 2.4. Многофакторные условия здоровья и самочувствия

В определении термина «общественное здоровье» в литературе нет единого мнения. Ряд исследователей понимают под общественным здоровьем «статистическое

понятие, характеризуемое комплексом демографических показателей и специальными социобиологическими исследованиями.

Здоровье населения служит наиболее ярким и всеобъемлющим показателем условий жизни.

Детерминанты популяционного (общественного) здоровья

К детерминантам общественного здоровья относятся:

- ➔ риск инфекционных и неинфекционных заболеваний;
- ➔ несчастные случаи;
- ➔ вредные привычки;
- ➔ профессиональный риск и влияние окружающей среды;
- ➔ служба здоровья (профилактическая, медицинская, реабилитация).

Эти факторы определяются, в свою очередь,

- ▶ состоянием физической и социальной среды;
- ▶ генетическими факторами;
- ▶ экологическим развитием промышленности и сельского хозяйства;
- ▶ стандартами жизни популяции и обязательствами государства по улучшению стандартов жизни и служб здоровья.

Американский ученый М. Terris (1990) в своей работе «Ситуация со здоровьем в Америке» рассматривает 2 гипотетические страны (А – развитая, В – развивающаяся) в свете этих факторов и общей ситуации со здоровьем в них: +++++ – наиболее благоприятная ситуация, + – наименее (табл. 2.1).

Степень неравенства между реальными странами А и В варьирует. Результирующая всех сил выражается в измерении состояния общественного здоровья.

В разных странах, в различных районах страны здоровье населения может заметно отличаться. Так уровень и качество здоровья жителей Японии высокое, а в развивающихся странах Африки – низкое.

Для анализа здоровья нации важно учитывать все факторы, детерминирующие общественное здоровье.

Например, без анализа всех факторов не объяснить, почему 2 бедные страны Куба и Коста-Рика с доходом 2500 и 3760 долларов на душу населения имеют ту же ожидаемую продолжительность жизни, что и США с доходом 17615 \$ на душу населения, а Бразилия с доходом 4300 долларов – на 10 лет меньше (табл. 2.2).

Состояние здоровья характеризует качество жизни людей. Неблагополучие в области здоровья свидетельствует о неблагоприятных факторах, без устранения которых нельзя достичь уровня оптимального здоровья.

В 1968 г. были опубликованы результаты анализа национального дохода, средней продолжительности жизни и детской смертности в 12 капиталистических странах. США, занимающие 1-е место по национальному доходу на душу населения, стояли на 12-м месте со средней продолжительностью жизни мужчин, на 8-м – женщин, на 10-м – по детской смертности (самая низкая смертность – 1-е место, самая высокая – 12-е). В Нидерландах обратная картина – 12-е место по национальному доходу, 1-е – по продолжительности жизни мужчин, 2, 3-е – женщин, 2-е – по детской смертности.

Таблица 2.1

Детерминанты здоровья

	+++++	++++	+++	++	+
Риск для здоровья					
Инфекционные болезни	A				B
Неинфекционные болезни	B				A
Несчастные случаи		B	A		
Профессиональный и риск окружающей среды		B	A		
Вредные привычки		B		A	
<i>Детерминанты этих рисков</i>					
Физическая среда			A	B	
Социальная среда		A		B	
Генетические факторы	A	&	B		
Службы здоровья					
<i>Профилактические</i>					
Инфекционные болезни	A			B	
Неинфекционные болезни		A			B
Несчастные случаи			A		B
Профессиональный и риск окружающей среды		A			B
Вредные привычки			A		B
<i>Медицинская помощь</i>					
Возможности	A			B	
Качество		A		B	
Доступность			A		B
<i>Реабилитация</i>					
Медицинская		A		A	B
Профессиональная				A	B
Социальная					B
Основные детерминанты риска и служб					
<i>Экономическое развитие</i>					
Промышленность	A		B		
Сельское хозяйство		A		B	
<i>Стандарты жизни</i>					
Образование	A			B	
Питание		A			B
Жилье		A			B
Занятость	A			B	
Доход	A				B
Отдых		A			B
Транспорт		A		B	
Коммуникации		A			B
Участие			A	B	
<i>Политико-идеологические обязательства государства относительно:</i>					
жизненных стандартов			A	B	
профилактики			A	B	
мед. помощи		A	B		
реабилитации			A		B
Ситуация со здоровьем в целом		A		B	

Таблица 2.2

**Доход на душу населения и показатель ожидаемой продолжительности жизни
в странах на Американском континенте**

Страна	Доход на душу населения, доллар	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении (1985–1990) гг.
Бразилия	4300	64,9
Коста-Рика	3700	74,7
Куба	2500	75,2
США	17615	75,4

Разрыв между различными группами населения существует и внутри отдельных стран независимо от уровня их развития. Проведенное обследование 80 тыс. рабочих в восьми городах США показало, что семьи с доходом ниже 1 тыс. долларов в год страдали от туберкулеза почти в 4 раза больше, от ортопедических повреждений почти в 3 раза больше и примерно вдвое больше от ревматизма, желудочно-кишечных заболеваний, чем семьи с доходом свыше 5 тыс. долларов. Заболеваемость дизентерией индейцев в 45 раз превысила заболеваемость этой инфекцией в среднем по стране (212 против 4,6 на 100 тыс. населения).

2.1.1.3. Уровень здоровья

Само по себе понятие «здоровье» не несет в себе количественной меры, позволяющей судить о качестве здоровья. Достигнуть этого можно, введя представление об уровнях здоровья человеческих общностей.

Уровень здоровья – показатель адекватности внешней среды для нормальной жизнедеятельности конкретной группы населения, с одной стороны, и показатель степени адаптированности людей к этой среде – с другой. Он представляет собой совокупность осредненных демографических, антропометрических, генетических, физиологических, иммунологических, нервно-психических признаков сочленов общности людей.

Анализ этих признаков позволяет судить о жизнеспособности, работоспособности, физическом развитии, средней продолжительности жизни членов человеческой общности, способности их к воспроизводству здорового потомства.

Уровень здоровья современного человека формируют факторы социокультурной системы, социальные и политические условия, поведение, индивидуальный потенциал здоровья и факторы физико-биологической среды (рис. 2.5).

С позиций системного подхода уровень здоровья представляет собой универсальный признак населения, рассматриваемого в процессе общественного воспроизводства, находящегося в определенном взаимодействии со средой обитания и обладающего динамическими тенденциями, структурой, спецификой размещения и территориальной организацией.

В значительной степени уровень здоровья населения определяются социально-экономическими и генетическими факторами. Именно от них преимущественно зависят главные параметры популяции, позволяющие относить уровень ее здоровья к различным категориям от «низкого» или «пониженного» до «высокого».

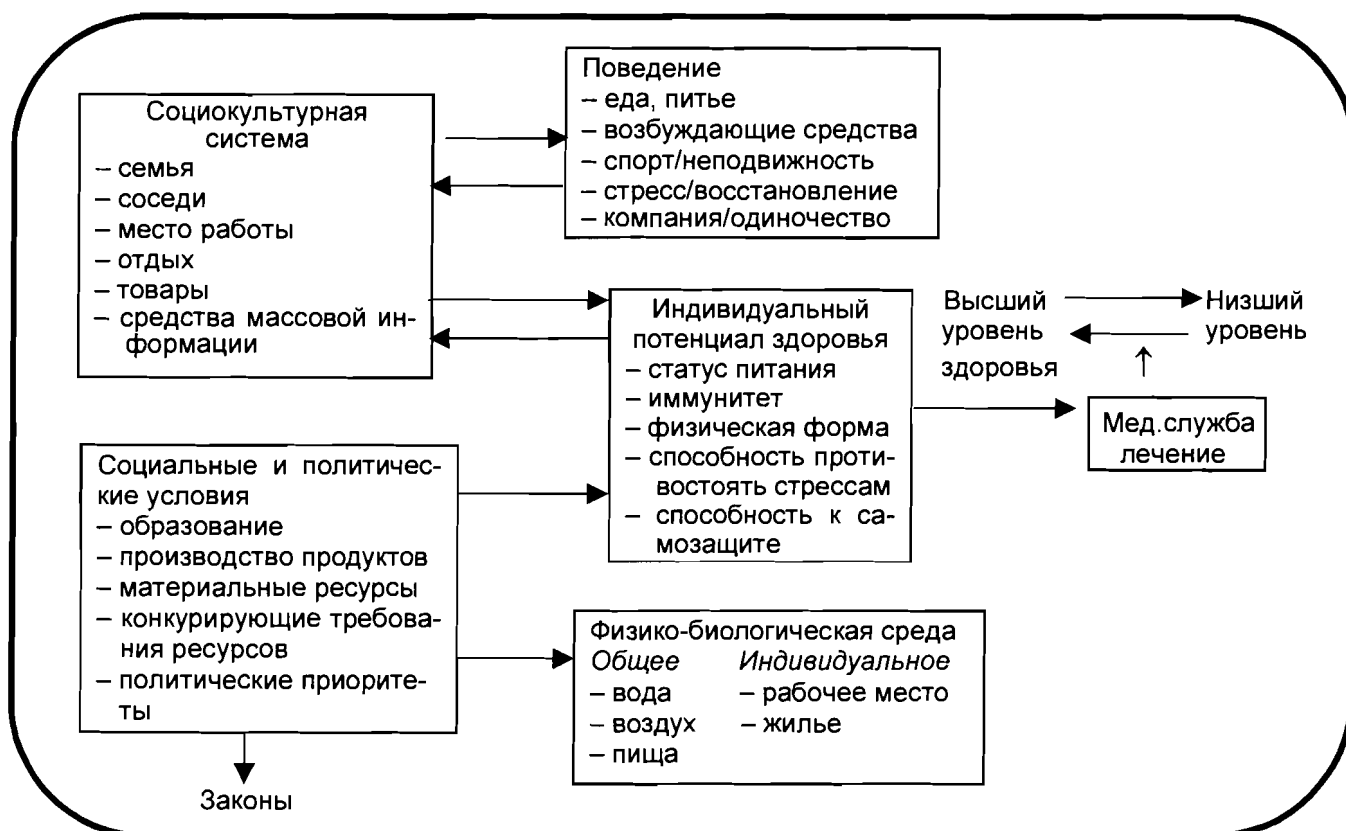


Рис. 2.5. Факторы, влияющие на здоровье

Уровень здоровья людей формируется в результате взаимодействия экзогенных (природных и социальных) и эндогенных (пол, возраст, сложение, наследственность, раса, тип нервной системы и др.) факторов. Состояние здоровья одного отдельно взятого человека – явление в значительной степени случайное. Оно может быть обусловлено преимущественно эндогенными факторами, которые часто связаны со средой обитания предков индивидуума. Уровень же здоровья достаточно представительной группы людей (усредненный уровень здоровья) всегда служит ярким показателем благотворного или негативного влияния окружающей среды на население.



Какие существуют классификации уровня здоровья популяции?

В качестве примера можно привести две классификации уровня здоровья популяции. Согласно первой, можно говорить о четырех типах жизнедеятельности общности людей:

- простое «выживание»;
- отсутствие болезней и нетрудоспособности;
- надежная и эффективная работоспособность;
- полноценная, здоровая жизнь.

Согласно второй классификации, всех обследованных жителей делят на пять групп:

- здоровые;

- здоровые с функциональными и некоторыми морфологическими изменениями (лица, у которых отсутствует какая-либо хроническая болезнь, но имеются различные функциональные болезни и состояние после перенесенных заболеваний, травм и т.п.);
- больные с длительно текущими (хроническими) заболеваниями при сохраненных в основном функциональных возможностях организма (компенсированное состояние);
- больные с длительно текущими (хроническими) заболеваниями (субкомпенсированное состояние);
- тяжелые больные, находящиеся на постельном режиме, инвалиды I–II групп (декомпенсированное состояние).

Эти классификации можно применять для характеристики как территориальных (население), так и других (например, профессиональные группы) общностей людей. Территории с преобладанием первой и второй групп жителей по этой классификации следует оценить как районы с высоким уровнем здоровья населения.

2.1.1.4. Показатели, характеризующие популяционное здоровье

Для описания здоровья населения используют следующие показатели:

- ➔ демографические показатели, которые характеризуют особенности воспроизводства населения (рождаемость, мертворождения, смертность – общая, детская, перинатальная, младенческая, по возрастной, средняя продолжительность жизни);
- ➔ показатели физического развития и инвалидизации, которые характеризуют запас физических сил или дееспособность популяции;
- ➔ показатели заболеваемости, которые характеризуют особенности адаптации населения к условиям окружающей среды (общая заболеваемость, по отдельным группам для инфекционных и хронических неспецифических заболеваний, отдельные виды заболеваний, заболеваемость с временной утратой нетрудоспособности, госпитализация и т.д.).

Существенным недостатком является то, что перечисленные показатели характеризуют здоровье от противного, так как в основном они характеризуют нездоровье.

Показатель заболеваемости

Заболеваемость – это статистический показатель, характеризующий качество здоровья населения и особенности адаптации населения к условиям окружающей среды.

Заболеваемостью называется относительное количество заболеваний за определенный промежуток времени. Обычно измеряется частота заболеваний, продолжительность болезней и число случаев со смертельным исходом.

Возникновение болезни связано с воздействием на организм вредных факторов внешней среды (физических, химических, биологических и социальных), а также с генетическими дефектами самого организма. Болезни у человека (и у животных) выделяют в определенную нозологическую форму. «Патогенез» изучает механизмы возникновения и развития болезней. Если известны причины болезни, патогенез, ха-

рактальные изменения в органах и т.д., то болезнь имеет свою нозологическую форму (сердечно-сосудистые, онкологические и другие).

По продолжительности и развитию болезни делятся на **острые**, имеющие определенное, более или менее быстрое течение, и **хронические**, т.е. затяжные или постоянные.

Коэффициент частоты заболеваний представляет собой отношение числа новых заболеваний к средней численности населения за данный период.

Другим показателем частоты заболеваний служит процент больных в изучаемой группе в данный момент.

Средняя длительность одного случая и среднее число дней нетрудоспособности служат показателем временной утраты трудоспособности, вызванной данной болезнью.

В медицинской статистике используются два показателя заболеваемости:

- ▶ первичная заболеваемость (пациент обратился за медицинской помощью с заболеванием, выявленным у него впервые в жизни);
- ▶ общая заболеваемость (обращаемость по поводу данной болезни впервые в текущем году).

В санитарной статистике используется также термин «болезненность» – совокупность заболеваний как вновь возникших, так и выявленных в предыдущие годы, с которыми больные вновь обратились в данном году.

Заболевание инфекционное – заболевание, причиной которого служит возбудитель болезни.

Для всех инфекционных заболеваний характерно наличие эпидемического процесса, который возникает и поддерживается только при сочетанном действии трех непосредственных факторов:

- наличия источника инфекции;
- осуществления механизма передачи;
- восприимчивости населения к данной инфекции.

При выключении любого из этих факторов эпидемический процесс прекращается. Специфическая локализация возбудителей инфекционных заболеваний в организме и соответствующий механизм их передачи могут быть положены в основу рациональной классификации инфекционных заболеваний человека:

- кишечные инфекции;
- инфекции дыхательных путей;
- кровяные инфекции;
- инфекции наружных покровов.



Какие инфекционные болезни относятся к природно-очаговым заболеваниям?

Рост инфекционных заболеваний – характерный индикатор социально-экономического неблагополучия.

Заболевание природно-очаговое – инфекционная болезнь, возбудитель которой постоянно циркулирует среди определенных видов диких животных (для человека и домашних животных наибольшее значение имеют птицы и млекопитающие); распространяется членистоногими переносчиками (трансмиссивные заболевания), при употреблении воды из открытых водоемов, ягод и др. дикорастущих, обсемененными больными животными, или при непосредственных контактах с животными (например, при снятии шкур). К природно-очаговым заболеваниям человека относят: чуму, туляремию, клещевой и комариный (японский) энцефалит, бешенство, лептоспирозы, геморрагические лихорадки, кожный лейшманиоз, клещевой сыпной тиф и др., а также некоторые виды гельминтозов (дифиллоботриоз, альвеококкоз, эхинококкоз и др.). Часть этих болезней встречается у домашних животных (бешенство, лептоспирозы, сап, ящур и т.п.). *Профилактика состоит в иммунизации людей и домашних животных, отпугивании и уничтожении переносчиков и природных носителей болезней, применении средств защиты и др. мероприятий.*

Заболевания профессиональные включают широкий спектр общих физических, природно-очаговых и специфических заболеваний – плоскостопие, варикозное расширение вен, артриты, бурситы, дерматиты, близорукость, заболевание голосовых связок, тепловой удар, отравления промышленными ядами, пневмокониоз, вибрационная болезнь, лучевая болезнь, высотная болезнь, декомпрессионные болезни, сибирская язва, ящур, сап, бруцеллез, туляремия и т.п. Обычно рассматриваются лишь болезни физического, но не психического (нервного) характера, между тем возможны и психические заболевания профессиональные, связанные со стрессовыми перегрузками, в том числе умственным перенапряжением (неврастения, стойкая бессонница и т.д.).

Заболевание экологическое – заболевание, относящееся к группе болезней, происхождение которых связано с неблагоприятными экологическими условиями жизнедеятельности населения, в первую очередь, с высоким содержанием тяжелых металлов, химических токсикантов, повышенной радиацией.

Заболевание эндемическое (эндемичное) – болезнь, длительное время наблюдающаяся среди населения данной ограниченной территории и обусловленная природными и социальными условиями. Здоровье эндемическое может быть связано со стойкими природными очагами инфекционных болезней, т.е. быть природно-очаговым заболеванием (чума и др.), но может быть также и неинфекционным:

- ➔ эндемический зоб (при недостатке йода в продуктах питания);
- ➔ флюороз (при избытке фтора в почве и питьевой воде);
- ➔ кариес зубов (при недостатке фтора).

Группа заболеваний, обусловленная воздействием на организм ядов различного происхождения, называется **отравлениями**. Отравления могут быть острыми, хроническими, производственными, пищевыми, лекарственными и т.д.

Показатель средней продолжительности жизни

Продолжительность жизни, наряду с рождаемостью и смертностью, является важнейшим показателем естественного движения населения.

Продолжительность жизни – важный демографический показатель продолжительности предстоящей жизни при рождении, означающий также среднюю продолжительность жизни или жизненный потенциал.

Средняя продолжительность жизни L_0 есть среднее число лет, которое при данном порядке вымирания предстоит прожить новорожденному. Но для достигших возраста x средняя продолжительность жизни складывается из x уже прожитых лет и средней предстоящей жизни для возраста x , обозначаемой L_x . Отсюда

$$L_0 = \int_0^{\infty} L(x)dx.$$

Эволюция смертности и продолжительности жизни

Исследование продолжительности жизни в различных социально-экономических формациях показало, что прогресс в развитии человечества, в первую очередь, отражался на уровне его здоровья. Продолжительность жизни была в эпоху палеолита – 26 лет, в эпоху неолита – 32, в античную эпоху – 36, в России в середине XIX в. – 48, к середине XX в. в экономически развитых странах – 77 лет.

Ранее всего снижение смертности и увеличение средней продолжительности жизни началось в начале XIX в. в Швеции (табл. 2.3 и 2.4) и затем распространилось по всей Европе. Этот перелом в показателях связывают с улучшением экономических и социальных условий.

Таблица 2.3

Эволюция смертности в Швеции с 1801 до 1959 гг. [64]

Периоды	Годовое число смертей на 1000 населения	Периоды	Годовое число смертей на 1000 населения
1801–1810	27,9	1901–1910	14,9
1811–1820	25,8	1925	11,7
1821–1830	23,6	1937	11,5
1831–1840	22,8	1945–1949	10,4
1841–1850	20,6	1950–1954	9,7
1851–1860	21,7	1955–1959	9,6
1861–1870	20,2		
1959	9,5		
1985–1990	12,1		

Со дня открытия английским врачом Э.Дженнером в 1796 г. вакцины против оспы начинается победное шествие медицины и санитарии в Европе. Его открытие ввело в медицину идею и практику профилактики – принцип предупреждения болезни сменил господствовавший принцип лечения болезни. В середине 1800 г. работы Луи Пастера и других ученых показали, что эпидемии вызываются микроорганизмами. В 1929 г. Фле-

минг открыл пенициллин. Сделанные открытия привели к разработке эффективных мер профилактики и лечения заболеваний.

Таблица 2.4

Эволюция средней продолжительности жизни новорожденного в Швеции с 1755 до 1940 гг.

Годы	Средняя продолжительность жизни (лет)	
	мужчин	женщин
1755–1775	33,2	35,7
1841–1843	41,9	46,6
1871–1880	45,3	48,6
1901–1910	54,5	57,0
1936–1940	64,3	66,9
1990	74,8	80,4

В снижении младенческой и детской смертности особенно важными нововведениями были:

- вакцинация против большинства детских инфекций;
- значительное улучшение санитарных условий, предотвращающее заражение питьевой воды и пищи патогенами из сточных вод.

Доказательством в пользу успехов медицины считают явственное снижение смертности в отсталых странах. Например, на Цейлоне решающее влияние на снижение смертности оказало применение ДДТ, благодаря которому были значительно улучшены санитарные условия (табл. 2.5).

Таблица 2.5

Снижение смертности в некоторых странах, отставших в развитии в 1971/1938 – 1961 гг. (в промилле)

Страны	Уровень смертности		
	1937–1938	1954	1961
Цейлон	21,4	10,4	8,0
Индия	22,8	13,2	9,3
Мексика	23,7	12,9	10,8
Пуэрто-Рико	19,7	7,6	6,8

В бывшем РСФСР на начало 40-х годов и вплоть до 50-х XX столетия был высокий уровень инфекционных заболеваний. В связи с этим была высокая смертность, в том числе детей, особенно в возрасте до одного года. Как следует из табл. 2.6, преобладающими причинами детской смертности были желудочно-кишечные расстройства, пневмония, врожденная слабость и корь.

Таблица 2.6

Причины детской смертности в возрасте до одного года в России в 1940–1946 гг. (%)

Заболевание	1940	1946
Желудочно-кишечные расстройства	36,3	26,2
Пневмония	25,0	31,7
Врожденная слабость	14,6	
Корь	4,4	

Преобладающие причины смертности взрослого населения в 1945–1946 гг.:

- ▶ туберкулез;
- ▶ болезни сердца;
- ▶ атеросклероз;
- ▶ злокачественные заболевания.

Введение в лечебную практику сульфаниламидных лечебных препаратов привело к значительному улучшению эпидемиологической обстановки. Определенную роль сыграл показатель улучшения условий жизни, но еще в 50-е годы эпидемиологическая заболеваемость в России оставалась высокой.

На начало 1960 г. бывший СССР входил в первую десятку стран мира, имеющих минимальные коэффициенты смертности (от 5,7 до 7,9), при наименьшем коэффициенте – 5,7 в Израиле, бывший СССР занимал пятое место – 7,6 (табл. 2.7).

Таблица 2.7

Минимальные в мировом разрезе коэффициенты смертности на начало 60-х годов

Страны	Год	Число смертей на 1000 населения
Израиль	1960	5,7
Исландия	1960	6,6
Япония	1963	7,0
Греция	1958	7,1
СССР	1960	7,1
Голландия	1961	7,6
Канада	1962	7,7
Болгария	1961	7,9

Примером экономической приоритетности считают показатель средней продолжительности жизни белого и «цветного» населения в США и Южно-Африканской республике. Экономический фактор оказывает здесь свое максимальное воздействие (табл. 2.8).

Опыт развитых стран мира показал, что роль экономического фактора может быть значительной только до определенного предела.

Таблица 2.8

**Средняя продолжительность жизни белого и «цветного» населения
в США и Южно-Африканской республике**

Население	США, 1939–1941 гг.		ЮАР, 1935–1937 гг.	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины
Белое	62,8	67,3	59,0	63,1
Цветное	52,3	55,6	40,2	40,9

Показатель ожидаемой продолжительности жизни (лет) сильно варьирует как по шкале времени, так и в географическом пространстве (табл. 2.9).

Таблица 2.9

**Средняя ожидаемая продолжительность жизни (лет), младенческая смертность
на 1000 новорожденных в течение года и валовый внутренний продукт с учетом
паритета покупательной способности в долларах США (1995 г.)**

Страна	СОПЖ (лет) (м/ж)	Младенческая смертность	ВВПппс на одного жителя
Весь мир	64/68	62	6050
Россия	59/72	19	5000
Япония	76/83	4	21680
Гонконг	75/81	5	21876
США	72/79	8	25474
Канада	74/81	7	21501
Швеция	76/81	5	18639
Мексика	70/76	34	8252
Чили	69/76	15	10939
Аргентина	68/75	24	7952
Бразилия	64/69	58	5918
Египет	62/65	62	4265
Заир	46/50	108	665
Гвинея	42/47	143	1046

Япония является несомненным лидером по СОПЖ – 79,0 лет (ВВПппс на одного жителя составляет 21680 американских долларов в год). Россия по величине СОПЖ всего населения (в 1995 г. – 64,6 года и ВВПппс – 5000 долларов) находится весьма далеко от развитых стран. По продолжительности жизни мужчин она занимает 135-е место в мире, а женщин – 100-е место. На мировой шкале продолжительности жизни Россия находится между Египтом, где СОПЖ равна 63 года (ВВПппс – 4265 долларов) и Бразилией (СОПЖ – 67 лет и ВВПппс – 5918 долларов).

За период с 1992 по 1998 г. в Российской Федерации произошло ухудшение социально-экономических условий, снижение жизненного уровня населения, появление лиц без определенного места жительства, и это обострило эпидемиологичес-

кую обстановку: заболеваемость всеми формами активного туберкулеза выросла в 1,72 раза и составила в 1996 г. 52,8 случаев на 100 тыс. населения. Заболеваемость туберкулезом легких за этот период увеличилась на 86%. У детей и подростков заболеваемость сифилисом с 1989 по 1997 гг. выросла в 99 раз. Это имеет социальные причины и связано с наркоманией и алкоголизмом.

Низкий уровень смертности, регистрируемый современной статистикой в мире, есть результат совокупности изменений в экономическом, социальном, культурном и санитарном отношениях. Следует учитывать возрастную структуру населения, которая все больше благоприятствует исключительно низким общим коэффициентам смертности.

2.1.2. Влияние факторов окружающей среды на здоровье человека

2.1.2.1. Экологический закон, принцип и правило о пределах в функционировании системы «человек – окружающая среда»

В экологии человека главной является классическая формула: *«организм – среда»*.

Организмом служит все многообразие людей, групп и человечества в целом, а средой – все природные и социальные процессы, явления и объекты.

Экологический подход в системном анализе требует, чтобы в центре системы был живой компонент, в нашем случае – «человек», который связан со вторым компонентом – «среда» прямыми и обратными связями и включает множество подсистем со своей структурой.

Система «человек – среда» – одна из самых сложных экосистем. Сложность экосистемы определяет прежде всего совокупность явлений – социальных, экономических, природных и технических, с которыми встречается человек. Второе то, что сам человек выступает как целостная социально-биологическая система.

Здоровье – это процесс адаптации, оптимальное соответствие личности и окружающей среды в процессе жизнедеятельности. Оценить потенциал здоровья можно только во взаимодействии с окружающей средой.

Взаимосвязи живых организмов с окружающей средой, в том числе и человека, постулируют более 130 экологических законов, правил и принципов.

Примем за основу три из них, свидетельствующих о существовании пределов в функционировании самой системы, а также об ограничениях для каждого из двух основных компонентов системы:

Закон оптимальности: «С наибольшей эффективностью любая система функционирует в некоторых характерных для нее пространственно-временных пределах (или: никакая система не может сужаться или расширяться до бесконечности)».

Правило соответствия условий среды жизни генетической предопределенности организма: «Вид организмов может существовать до тех пор и постольку, поскольку окружающая его среда соответствует генетическим возможностям приспособления этого вида к ее колебаниям и изменениям».

Принцип технико-социально-экономического насыщения утверждает: «Человечество создает давление на среду не столько биологически, сколько технически».

Человек на планете Земля **гетеротроф** и не может пока избежать воздействия ограничивающих его жизнедеятельность факторов окружающей среды.

Окружающая человека среда разрушается им самим же в глобальных масштабах:

- ➔ кислотные дожди, разрушение озонового экрана, потепление климата из-за поступления в атмосферу двуокиси углерода при сжигании топлива;
- ➔ изменение среды обитания на огромных территориях в результате различных форм загрязнения и водопотребления;
- ➔ разрушение многих экосистем, принесенных в жертву развитию человечества;
- ➔ деградация многих биотических факторов.

В обозримом будущем человечество имеет ограничения:

- в осваиваемой территории, достойной для жизнедеятельности;
- в получении ресурсов невозобновимых и возобновимых;
- рост численности народонаселения ведет к ограничениям в продовольственном обеспечении;
- сильным ограничением надо признать отсутствие биологической эволюции, при этом социальная эволюция упирается в лимиты антропогенного освоения;
- адаптивное закрепление толерантности биологического вида *Homo sapiens* происходило по расовому признаку (с параллельной дифференциацией по этническому признаку), поэтому неравномерность естественного движения народонаселения в различных регионах планеты создает опасность генетического однообразия;
- промышленное и сельскохозяйственное освоение географического пространства связано с негативным влиянием на здоровье человека, ведет к увеличению загрязнения окружающей среды (возможно необратимое загрязнение) с сильным кумулятивным эффектом в биоте и нерациональным перераспределением элементов химической таблицы Менделеева в окружающей среде, нарушающим естественные природные потоки вещества и энергии в экосистемах, и к росту числа больных с генетическими нарушениями.

На фоне быстро растущего населения планеты глобальный экологический кризис формирует основу для кризиса социального и демографического.

2.1.2.2. Факторы окружающей среды и здоровье человека/населения

На здоровье влияют многие внешние и внутренние факторы. В каждом конкретном антропо-экологическом ареале своя специфика здоровья. Индивидуальное и популяционное здоровье формируют факторы окружающей среды:

- природно-биологической среды – это ландшафт, климат, поверхностные и подземные воды, почвенный покров, растительность и животный мир;
- образ жизни и социально-экономические условия;
- загрязнение и деградация окружающей среды;
- производственные условия.

В табл. 2.10 показаны наиболее важные факторы внешней среды, оказывающие положительное или отрицательное воздействие на здоровье человека.

Таблица 2.10

Наиболее важные факторы внешней среды, влияющие на здоровье человека

Система	Положительное влияние <i>health resources</i>	Отрицательное влияние <i>health risks</i>
Человек		
Биологическая система	Иммунитет, хороший статус питания	Плохое питание, подверженность инфекциям
Познавательная система	Осознание своего «я», положительное отношение к здоровью, адекватные знания	Несоответственное отношение к здоровью, неправильная информация
Человек в целом	Эмоциональная стабильность, физическая форма	Общая уязвимость
Социокультурная система		
Культура и практика здоровья	Положительные показатели, нормы, образ жизни, религия	Нестабильные показатели, нестабильная религиозность, нездоровый образ жизни
Социальная сеть	Социальная интеграция, социальные связи	Социальная изоляция, отсутствие социальной поддержки
Организация работы	Наличие работы, положительный климат на работе, удовлетворенность	Безработица, стрессы на работе, неудовлетворенность
Службы здоровья	Адекватная служба здоровья, социальные службы, обучение	Отсутствие или неприемлемость
Социальноэкономические структуры	Адекватные материальные ресурсы, доход, социальная безопасность	Отсутствие или неравномерное распределение ресурсов
Поведение		
Привычки	Здоровые привычки	Курение, алкоголь, переизбыток, неподвижность
Работа	Плодотворная и без стрессов	Перегрузка, опасная и со стрессами
Восстановление	Достаточный сон и восстановление	Недостаточный сон и восстановление
Физико-биологическая среда		
Физические ресурсы	Адекватная пища и потребительские товары	Недостаточная и нездоровая пища, легкий доступ к сигаретам, алкоголю
Микросреда	Адекватное жилище и связь, вода, транспорт, удаление отходов	Неадекватное жилище и связь, вода, транспорт, удаление отходов
Макросреда	Здоровый климат, охрана природы	Загрязнение среды, эксплуатация природы

Факторы, оказывающие отрицательное воздействие на организм человека, можно разделить на **факторы риска** возникновения заболеваний и **этиологические факторы** – первопричины болезней.

Фактор риска – экзо- или эндогенное воздействие на человека, которое способствует развитию заболевания или смерти, не являясь их непосредственной причиной.

Например, курение повышает вероятность заболеваний сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, рака легкого; гиподинамия способствует росту заболеваемости ишемической болезнью сердца и т.д. Факторы риска часто усугубляют действие этиологических факторов, поэтому их выявление крайне важно.

Фактор этиологический – причина, движущая сила какого-либо патологического процесса, определяющая его характер или отдельные черты.

Например, фактором этиологическим инфекционного заболевания является возбудитель, этиологическим фактором меркуриализма (хронического отравления ртутью) – ртуть и ее соединения, вибрационной болезни – вибрация. Таким образом, вода, воздух, почва, пищевые продукты, социальные факторы воздействуют на человека через определенные, конкретные, имеющиеся в каждом из компонентов среды факторы этиологические.

Наибольшую опасность для здоровья человека представляют **факторы антропогенной природы**.

Фактор антропогенный – фактор, косвенно обязанный своим происхождением деятельности (планируемой или случайной, настоящей и прошлой) человека.

Наиболее значительным в наши дни является влияние таких факторов антропогенного происхождения, как:

- ▶ физические (различные виды ионизирующего и неионизирующего излучения, шум, вибрация);
- ▶ химические (тяжелые металлы, пестициды, продукты переработки угля, нефти и пр., лекарства, добавки к пище, оксиданты, оксиды азота и серы, окись углерода и пр.);
- ▶ биологические (передатчики инфекционных заболеваний, вирусы, различные патогенные микроорганизмы, отходы микробиологической промышленности и т.д.);
- ▶ информационные (перенасыщенность средств подачи информации, а также скорость ее подачи и общий объем – информационный стресс).

Параметры, определяющие в совокупности состояние здоровья популяции, существенно меняются от места к месту под воздействием разнообразных и неравномерно размещенных в пространстве факторов окружающей среды, а также под воздействием биологических особенностей популяции. Непрерывность уровня здоровья населения сочетается с его дискретностью.

В табл. 2.11 показана связь между определенными параметрами окружающей среды и состоянием здоровья населения.

Таблица 2.11

**Влияние параметров окружающей среды на состояние здоровья населения
(по результатам опубликованных работ, 1983)**

Параметры окружающей среды	Состояние здоровья населения
Межгорные понижения и котловины. Среднегодовая повторяемость застоя воздуха 50–75% с непрерывной продолжительностью 5–10 дней.	Массовые случаи острых заболеваний. Повышение уровня смертности.
Всхолмленные равнины и низгорья. Вероятность загрязнения воздуха 30–50% с продолжительностью 1–5 дней.	Нарушение физиологических функций организма. Развитие хронических заболеваний. Сокращение продолжительности жизни.
Низменность. Вероятность загрязнения воздуха 15–20% с сохранением высоких концентраций загрязнения до 3 дней.	Раздражение органов чувств. Изменение физиологических функций.
Загрязнение воздушного бассейна в городских условиях.	Чаще всего регистрируются болезни органов дыхания (по сравнению с контрольными районами в 10 раз).
Токсический туман, р. Маас (Бельгия), 1–5 декабря 1930 г.	Смертность – 63 чел. Заболеваемость – несколько сотен человек.
Токсический туман в Лондоне (Великобритания), декабрь 1952 г.	Смертность – 3900 чел. Отмечено повышение заболеваемости.
Токсический туман в Детройте (США), сентябрь 1952 г.	Детская смертность. Отмечена заболеваемость.
Токсический туман в г. Осака (Япония), декабрь 1962 г.	Смертность – 60 чел. Отмечена заболеваемость.
Загрязнение воздуха города продуктами сжигания мусора при неблагоприятных климатических условиях в Новом Орлеане (США).	Сезонные вспышки бронхиальной астмы.
Загрязнение воздуха биологическими продуктами (белковая пыль, дрожжи, плесени).	Острые случаи аллергических заболеваний.
Загрязнение воздуха.	Возрастает частота и длительность обострения у лиц, страдающих хроническим бронхитом.
Появление в атмосфере определенных концентраций продуктов фотохимических реакций.	Изменение дыхательных функций у детей.
Загрязнение водного бассейна соединениями кадмия.	Наблюдаются случаи болезни итай-итай, заканчивающейся смертью.
Загрязнение водного бассейна и почвы металлической ртутью.	Болезнь Минамато, болезни Юшо.
Загрязнение среды бериллием.	Заболевание бериллиозом.
Загрязнение воздушного бассейна аэрозолями марганца.	Хронические пневмонии.
Загрязнение воздушного бассейна золой.	У детей – пресиликатические изменения в легких.

Удельная значимость факторов внешней среды (%) и группировка факторов риска для здоровья человека представлена в табл. 2.12.

Таблица 2.12

Удельная значимость факторов внешней среды (в 5%) и группировка факторов риска

Сферы	Группа факторов риска	Значение для здоровья	Примерный удельный вес, %
Образ жизни	Курение	Курение; потребление табака; несбалансированное питание; употребление алкоголя; вредные условия труда; стрессовые ситуации; гиподинамия; плохие материально-бытовые условия; потребление наркотиков; злоупотребление лекарствами; непрочность семей; одиночество; низкие образовательный и культурный уровни; чрезмерная урбанизация.	49–53
Генетика	Биология человека	Предрасположенность к наследственным дегенеративным болезням.	18–22
Внешняя среда	Природные условия	Загрязнение воздуха и воды канцерогенами, другие загрязнения воздуха и воды; загрязнение почвы, жилища; резкая смена погоды; повышенные гелиокосмические, магнитные и другие излучения.	5–7
Здравоохранение	Неэффективность профилактических мероприятий	Низкое качество медицинской помощи и ее несвоевременность.	8–10

Влияние факторов окружающей среды на индивидуальное здоровье

При систематизации факторов, влияющих на индивидуальное здоровье, разделяют факторы окружающей среды на физические и социальные и выделяют пять детерминант индивидуального здоровья:

- биологические факторы (генетический материал);
- физическая среда;
- социальная среда;
- индивидуальный образ жизни;
- служба здоровья.

В 1985 г. E.S.Ataudo по результатам исследований на африканском континенте, а также ряд других авторов, предложили новый подход, согласно которому (рис. 2.6) собственно здоровье человека, имеющее по определению ВОЗ три четкие компоненты – физическую, психическую и социальную – погружено в физическую, мнемоническую (ментальную) и социальную сферы окружающей среды и находится под постоянным их воздействием.

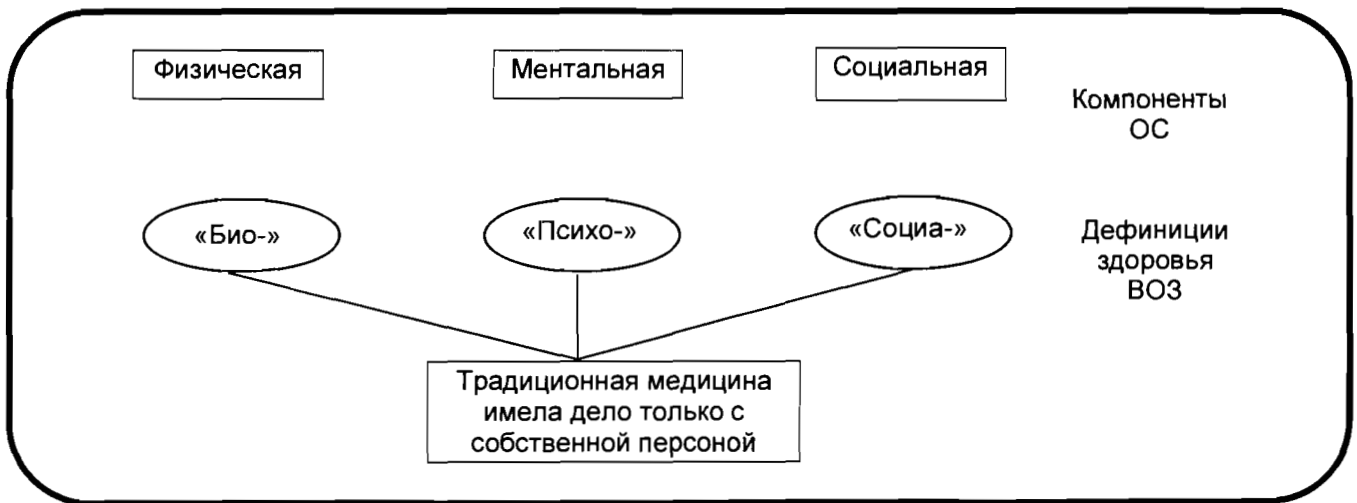


Рис. 2.6. Дефиниции здоровья, декларированные ВОЗ, три сферы окружающей среды и представление о здоровье человека в традиционной практической медицине (1985)

Фактор влияния окружающей среды в то время мало учитывался в практике традиционной медицины. Автор считает, что эти отношения могут быть применимы к любой человеческой популяции, и определяет не только хорошее здоровье как функцию хороших здоровых средств общения, хорошее клиническое здоровье, но также хорошее социальное здоровье.

«Здоровое тело – здоровый разум, образ жизни и условия комфорта и здоровое социальное окружение».

Физический аспект влияния среды на индивидуальное здоровье показан на рис. 2.7.

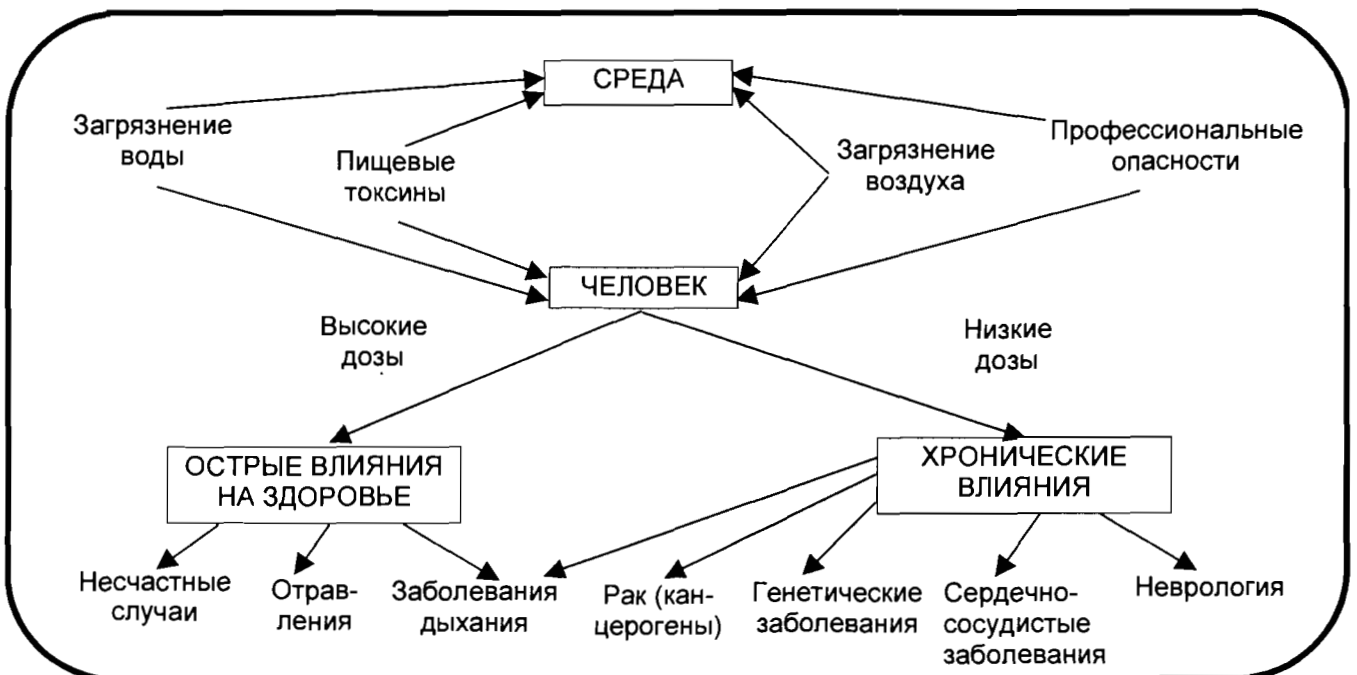


Рис. 2.7. Влияние факторов физической среды на здоровье человека

Загрязнение воды, загрязнение воздуха, пищевые токсины, профессиональные опасности оказывают влияние на здоровье человека и могут стать причиной негативных изменений в показателях здоровья.

В реальных условиях человек подвергается комбинированному, комплексному и сочетанному действию химических, физических и биологических факторов окружающей среды.

При **комбинированном** действии происходит одновременное влияние ряда химических или биологических факторов внешней среды (различные комбинации химических веществ, одновременно поступающих из какого-либо одного объекта среды, или воздействие одного вещества, проникающего из различных объектов – вода, воздух, пищевые продукты).

Действие вещества, поступающего в организм одновременно разными путями, принято называть **комплексным**.

При **сочетанном** действии оказывается одновременное влияние на организм человека химических, физических и биологических факторов. Например, в этиологии рака легкого ведущую роль играет курение. По данным ВОЗ, с ним связано 80% рака легкого у мужчин и 50% у женщин, а в экономически развитых странах эта цифра достигает 90%. Канцерогенное влияние табакокурения усугубляется неблагоприятными климатическими условиями, нарастающим загрязнением атмосферного воздуха и некоторыми профессиональными воздействиями (табл. 2.13). Сочетанное действие этих факторов значительно увеличивает риск заболевания по сравнению с простой суммой рисков при их раздельном воздействии.

Таблица 2.13

Оценка «вклада» разных групп факторов в преждевременную смертность (%)

Причины смерти	Образ жизни	Окружающая среда	Генетика	Здравоохранение
Болезни сердца	54	9	25	12
Новообразования	37	34	29	10
Цереброваскулярная болезнь	50	22	21	7
Дорожно-транспортный травматизм	69	18	1	12
Диабет	26	0	68	6
Цирроз печени	70	9	18	3
Самоубийства	60	35	2	3
Все несчастные случаи	51	31	4	14
В среднем	48,5	15,8	24,9	10,8

Большое внимание обращено на влияние психологической (трудовые и семейные отношения) и социальной (безработица, темпы социальных перемен в обществе и т.д.) среды на индивидуальное здоровье. В число психосоциальных факторов влияния окружающей среды входит наличие работы и климат на работе. Безработица отмечается как значительный фактор риска для здоровья.

Кроме наличия работы, большое значение имеют и другие психосоциальные факторы.

Например, риск заболевания ИБС может быть представлен в виде математической модели:

$$Y_i = a + B_1W_i + B_2A_i + B_3C_i + U_i,$$

где W – условия работы; A – возраст; C – контрольный параметр (например, холестерол), U – остаток.

«Проекция» факторов риска на причины преждевременной смертности людей, разработанная экспертами ВОЗ (см. табл. 2.13) подтверждает наличие достаточно четких корреляций между долей участия того или иного фактора риска и изменением уровня здоровья населения.

2.1.2.3. Факторы природной среды и здоровье населения

На здоровье населения влияют как отдельные компоненты природной среды, так и их совокупность.

Среди них наиболее существенными являются:

- приземный слой атмосферы;
- природные воды (поверхностные и подземные);
- почвенный покров;
- геологическое строение территории;
- флора и фауна.

Поэтому характер и структура заболеваемости в каждом конкретном регионе в определенной мере зависит от его природных условий. В полярных районах, например, преобладают заболевания, обусловленные преимущественно физическими факторами (низкие температуры воздуха, высокая влажность, сильные ветры, резкие перепады атмосферного давления, очень активные геомагнитные явления и др.), которые приводят к обморожениям, метеострессам, простудным заболеваниям, нарушениям сердечно-сосудистой системы во время магнитных бурь. Сочетание активной инсоляции и снежного покрова служит причиной возникновения снежной офтальмии («снежной слепоты»).

Сердечно-сосудистые, онкологические, органов дыхания, пищеварения и т.д. заболевания в различных географических условиях протекают по-разному. Так, болезни системы кровообращения у выходцев из районов с умеренным климатом в условиях высоких широт протекают более злокачественно, возникают в более раннем возрасте и дают более тяжелые осложнения, чем в лесных или лесостепных районах.

В районах влажных тропиков и субтропиков среди патологических состояний ведущее место занимают болезни, вызываемые биологическими факторами – возбудителями инфекций и инвазий, укусами ядовитых животных, ядовитыми растениями.

Жители сухих степей и пустынь, деятельность которых связана с длительным пребыванием на солнце, гораздо чаще заболевают раком кожи. Там существует высокая опасность перегревания организма, тепловых и солнечных ударов.

В высокогорье у людей, не адаптированных к местным условиям, из-за недостатка кислорода в воздухе и пониженного атмосферного давления возникает горная болезнь, а интенсивная солнечная радиация и высокое альbedo льда и снега вызывают специфические ожоги открытых частей тела («ожоги альпинистов») и снежную слепоту.



|| *Какую роль играют компоненты ландшафта в формировании здоровья человека?*

Важное значение для здоровья человека имеет качество воды, используемой в хозяйственных и питьевых целях. Загрязненная вода может служить источником распространения многих инфекционных заболеваний, в т.ч. способна вызывать эпидемии холеры. Вспышки этой особо опасной инфекции были довольно частым явлением в прошлые века, возникают они и в наше время. Оказывает влияние на здоровье населения и минеральный состав воды. В районах, где население использует для питья жесткую воду, чаще регистрируются мочекаменная и желчнокаменная болезни. Известно и о возникновении тяжелых сердечно-сосудистых заболеваний среди населения, употребляющего для питья ультрапресные воды. Недостаток в воде фтора приводит к высокой заболеваемости населения кариесом зубов, а высокие концентрации этого микроэлемента вызывают гиперфлюороз.

Заметную роль в формировании здоровья населения играет геологическое строение территории. Фундаментальные исследования по геохимической экологии показывают, что избыток или недостаток биологически активных микроэлементов в цепи: **геологические породы – почвы – сельскохозяйственные культуры – продукты питания** – приводят к тяжелым заболеваниям (эндемический зуб и его крайнее проявление – кретинизм, урвовская болезнь, эндемическая подагра и др.).

С геологическими особенностями местности связана и естественная радиоактивность. Вокруг месторождений урана радиация может в 10 и более раз превышать естественный радиоактивный фон. Важный фактор, влияющий на здоровье – газ радон, который выделяют геологические породы и изготовленные из них строительные материалы. Повышенное содержание радона в жилых и рабочих помещениях приводит к облучению легких при его вдыхании.

Весьма разнообразно влияние почвенного покрова на здоровье населения. В почве сохраняются возбудители некоторых гельминтозов и инфекционных заболеваний человека, в т.ч. аскаридоза, столбняка, сибирской язвы, ботулизма.

Недостаток или избыток микроэлементов в почвах приводит к возникновению эндемических заболеваний. Почвы накапливают промышленные загрязнения, поступающие из атмосферы, различные пестициды (дефолианты, гербициды, инсектициды), а также избыток вносимых удобрений. С продуктами питания все эти крайне опасные для здоровья вещества попадают в организм человека и могут вызвать тяжелую патологию, повлиять на здоровье потомства.

На здоровье населения, в особенности тех, кто тесно связан в своей повседневной деятельности с природной средой, отрицательное воздействие могут оказать биологические компоненты ландшафта (растительность и животные). Ядовитые растения являются источником тяжелых отравлений. Укусы ядовитых животных опасны для жизни. Важное место в патологической панораме территории занимают природно-очаговые зооантропонозы – инфекционные заболевания, возбудители которых сохраняются в организме диких животных и передаются человеку кровососущими членистоногими (комарами, москитами, клещами, блохами).

Природные очаги болезней формируются и существуют без участия человека, а люди могут заразиться клещевым энцефалитом, клещевым риккетсиозом, туляремией, геморрагическим нефрозо-нефритом, лептоспирозом, чумой и др. природно-очаговыми инфекциями при контакте с хранителями и переносчиками этой группы заболеваний.



Какую опасность представляют стихийные бедствия?

Во многих районах нашей планеты огромную опасность для жизни и здоровья населения представляют стихийные бедствия – землетрясения, сели, паводки, цунами, ураганы, оползни, лавины. **Ежегодное число жертв стихийных бедствий в мире составляет в среднем около 50 тыс. человек.**

Среди стихийных бедствий самым опасным считают (по данным ООН) циклоны, особенно тропические. Например, с 1947 по 1970 гг. тайфуны стали причиной 754 тыс. человеческих жертв, от наводнений погибло 173 тыс. чел., от землетрясений – 151 тыс., от извержений вулканов – 72 тыс. чел.

Однако не менее грозные последствия несут засуха и опустынивание. Например, в зоне Сахеля (к югу от Сахары) с современным населением в 32 млн. чел. жестокие засухи 1941–1942, 1972–1975 гг. и начала 1980-х годов, по оценкам (переписи населения здесь не проводилось, точных статистических данных нет), стали причиной гибели около 2 млн. чел. (эксперты ООН полагают, что с 1972 по 1975 гг. в зоне Сахеля умерли почти все дети до 2 лет).

К числу стихийных бедствий относятся также пыльные бури, когда очень сильный ветер (по шкале Бофорта 10–11 баллов, т.е. 25–28 и 29–32 м/с) несет огромное количество пыли и песка, выдуваемых в не защищенных растительностью местах и скапливающихся затем перед препятствием, в понижениях рельефа, засыпающих водоисточники и т.д. Пыльные бури являются обычно последствиями человеческой деятельности, результатом пренебрежения к сохранению экологического равновесия. Они, как правило, служат показателями нарушения поверхности почвы неправильными агроприемами – превышением допустимых размеров полей, плохо рассчитанными севооборотами, пастбищной дигрессии из-за концентрации больших масс скота на ограниченных по площади пастбищах. Один из печальных примеров – появление многочисленных случаев пыльных бурь в результате экологически безграмотного освоения целинных и залежных земель в СССР в 1950-х годах. Песчано-соляные бури – еще один пример последствий непродуманной хозяйственной деятельности. Песчано-пылевые бури возникают в результате подъема ветром песка и солей с обнажившегося из-под воды дна высыхающего Аральского моря и переноса их в сторону земледельческих районов Казахстана и регионов Средней Азии, а также в земледельческие районы низовий Волги. Под влиянием нерациональной хозяйственной деятельности человека, роста плотности населения интенсивность некоторых стихийных бедствий и их последствий возрастает. Стихийные бедствия характеризуются неопределенностью времени их наступления и неоднозначностью последствий, поэтому их трудно предсказать.

2.1.2.4. Влияние образа жизни на здоровье населения

Среди причин, влияющих на здоровье населения, удельный вес влияния образа жизни на человека составляет около 50%. Наиболее важные факторы:

- жилищно-бытовые условия, включая размер и качество жилья, наличие централизованного теплоснабжения, водоснабжения и канализации, благоустройство территории, качество рекреационных ресурсов;
- алкоголизм, курение, наркомания;
- разводы, аборт, убийства, самоубийства, преступность;

- изменение места жительства (например, переезд из сельской местности в город);
- специфика образа жизни в регионах с различными природными, социальными, этническими, религиозными особенностями.

Концепция оптимального здоровья Н.Elrick

Н.Elrick опубликовал новую концепцию под названием «A new definition of health» в 1980 г. Это концепция нормального здоровья и здоровья более высокого уровня (или ранга), которое он назвал термином «euechia». В древней Греции словом «euechia» обозначали наилучшее здоровье или состояние.

На основе показателей здоровья, полученных в развитых странах в группах людей с долгой и полноценной жизнью, с чрезвычайной свободой от сердечно-сосудистых и психических заболеваний, автором была разработана концепция оптимального здоровья. В табл. 2.14 показаны стандарты нормального и оптимального здоровья.

Таблица 2.14

Стандарты оптимального и нормального здоровья

Стандарты	Норма	Оптимальное здоровье
Диета	Калории*, жир*, холестерол*, соль*, сахар*, белок**, кальций**, фибра**	Оптимальное количество питательных веществ
Физические упражнения	От случая к случаю	Ежедневно
Курение	Обычно	Нет
Алкоголь	Обычно	Нет
Кровяное давление (мм рт.ст.)	100/70–150/95	90/60–120/80
Пульс	60–100	35–55
Содержание телесного жира (%)	12–25	5–10
Показатели липидного обмена (моль/л):		
холестерол	150–300	125–175
триглицериды	30–200	320–100
Максимальное потребление O ₂ (об.% в 100 мл)	20–40	40–80
* – В избытке.		
** – Дефицит.		

Исследования многих популяционных групп показали, что 80% наиболее распространенных тяжелых заболеваний обусловлено плохими привычками (табл. 2.15).

Согласно концептуальной модели, современная медицина должна направлять свои усилия на формирование оптимального уровня здоровья (euechia), так как нормальное здоровье в широком смысле – это средний статистический показатель, который не может обеспечить высокое качество жизни и результатов, связано с прогрессирующей потерей сил с возрастом и высоким риском заболевания (рис. 2.8).

Таблица 2.15

Плохие привычки и болезни, с ними связанные

Привычка	Болезнь
Неправильное питание	Ожирение Повышенное кровяное давление Атеросклероз
Сидячий образ жизни	Нарушение обмена веществ, особенно липидного обмена Сахарная болезнь Рак (канцерогенные заболевания)
Курение	Рак Сердечно-сосудистые заболевания Эмфизема
Употребление алкогольных напитков	Несчастные случаи, аварии Цирроз Заболевания сердца и мозга
Деструктивное поведение	Психические расстройства Заболевания интеллекта

Уровень здоровья и соотв.
ему состояние

3. Eueхia = Высокое качество жизни
Высокий результат
Сохранение сил с возрастом
Низкий риск заболевания
Посредственное качество жизни
2. Нормальное = Средний результат
Прогрессирующая потеря сил с возрастом
Высокий риск заболевания
Низкое качество жизни
1. Ненормальное = Плохой результат
Недееспособность
Смерть

Рис. 2.8. «Eueхia»: Прогноз

2.1.2.5. Факторы техногенной среды и здоровье населения

Здоровье населения в значительной мере зависит от техногенных факторов. Среди отрицательных последствий их воздействия на население выделяют:

- снижение работоспособности и социальной активности у условно здоровых людей;
- появление генетических нарушений, приводящих к возникновению наследственных болезней (генотоксический эффект) и угрожающих не только ныне живущему поколению, но и будущим поколениям;
- возникновение онкологических заболеваний (их число во всем мире постоянно растет);

- ухудшение здоровья детей, живущих в загрязненных районах;
- увеличение числа острых и хронических заболеваний у трудоспособного населения и повышение в этой связи числа случаев невыхода на работу по болезни;
- сокращение продолжительности жизни людей на территориях с высоким уровнем загрязнения среды обитания.

Среди факторов риска отмечены:

- ▶ выбросы промышленности и автотранспорта в атмосферный воздух;
- ▶ технические стоки в поверхностные и подземные воды;
- ▶ бытовые и производственные свалки;
- ▶ ядовитый дым и ядовитые стоки.

Такие воздействия чаще всего носят пространственно ограниченный характер. Их ареал занимает территорию вокруг крупного предприятия (например, химического комбината), города с развитой промышленностью, реки, озера или морского залива, в которые сбрасываются неочищенные сточные воды. Пример тому – болезнь Минамата – отравление жителей побережья залива Минамата в Японии метилртутью, поступавшей в залив со стоками и накапливавшейся в морепродуктах, или заболевание итай-итай, вызываемое употреблением воды, загрязненной кадмием.

Существует тесная зависимость между производственной деятельностью людей и профессиональной заболеваемостью. Список профессиональных заболеваний включает большое число нозологических форм, в т.ч.:

- отравления (острые и хронические);
- пневмокониозы (силикозы, пылевые фиброзы);
- бериллиоз;
- хронические пылевые бронхиты;
- эмфизема легких;
- бронхиальная астма;
- кессонная болезнь;
- профессиональные новообразования;
- вибрационная болезнь;
- лучевая болезнь;
- заболевания, вызванные воздействием радиоволн;
- электроофтальмия;
- снижение слуха;
- психосоматические расстройства.

Здоровье людей, занятых в сельском хозяйстве, зависит от факторов риска, связанных с природными условиями места жительства и видом деятельности. **Среди животноводов и ветеринарных работников регистрируются бруцеллез, туберкулез, лептоспироз**, которыми они заражаются от сельскохозяйственных животных. **У жителей села часто регистрируются невралгии, миалгии, ревматизм** и др. заболевания, причиной которых служит охлаждение организма, особенно при физическом напряжении. В летнее время при высоких температурах воздуха в сочетании с повышенной инсоляцией возможно перегревание организма, возникновение тепловых и солнечных ударов.

Основными профессиональными вредностями в работе механизаторов служат запыленность и загазованность рабочего места, воздействие шума и вибрации. К перечисленным факторам следует добавить и травматизм, который очень велик у механизаторов. Среди вредных для здоровья сельских жителей факторов важное место занимают пестициды. В районах с интенсивным использованием пестицидов чаще, чем в зонах с ограниченным их применением, отмечались патология в родах и **отягощенный акушерский анамнез**. Наблюдались выкидыши, рождение умственно отсталых детей, уродства развития, эмбриопатии. В районах высокой пестицидной нагрузки **пестициды обнаружены в материнском молоке**, а заболеваемость детей там на 60% выше, чем в менее загрязненных районах.

Характеристика некоторых токсичных и потенциально токсичных веществ в среде

В табл. 2.16 дана характеристика некоторых главнейших токсичных и потенциально токсичных веществ экосферы (1984), имеющих как природное, так и техногенное происхождение, опасных для здоровья человека. Это широко распространенные токсиканты. Полные списки таких веществ включают многие тысячи названий разных веществ.

2.1.3. Типы популяционного здоровья

Типы популяционного здоровья – характерное сочетание меры выраженности кардинальных признаков здоровья (средней продолжительности жизни, общей и младенческой смертности, причин смерти, заболеваемости, инвалидности) у большинства населения.

В основе классификации популяционного здоровья лежит выделение типов здоровья, которые соответствуют социально-историческим этапам становления человечества:

1. Примитивный тип популяционного здоровья – простое выживание популяции под постоянной угрозой насильственной смерти, характерен для групп людей, которые жили в условиях присваивающей экономики (охотники, собиратели, рыболовы). По оценкам различных авторов средняя продолжительность жизни этого населения находилась в пределах 20–22 лет. Младенческая смертность в этот период составляла 500 и более случаев на 1000 новорожденных.

2. Постпримитивный тип популяционного здоровья – сравнительно короткая жизнь большинства населения с высокой вероятностью преждевременной смерти от периодически возникающих эпидемий острозаразных болезней и неблагоприятного течения соматических заболеваний; доминировал в общностях людей докапиталистических периодов истории, хозяйственную основу которых составляет аграрная экономика. Продолжительность жизни, как правило, колебалась в пределах от 20 до 30 лет и, во всяком случае, почти никогда не превышала 35 лет. Младенческая смертность достигала 200 чел. и более на 1000 новорожденных.

3. Квазимодерный тип популяционного здоровья (т.е. близкий к современному типу здоровья населения экономически развитых стран) – достаточно продолжительная жизнь большинства населения при преждевременной повышенной смертности части людей в молодых и допенсионных возрастах от сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, несчастных случаев, отравлений и травм, характерен для индустриально-аграрного этапа мировой цивилизации. Средняя продолжительность жизни при таком типе здоровья – 60–68 лет. Младенческая смертность в пределах 20–30 чел. на 1000 новорожденных.

Таблица 2.16

Некоторые токсичные и потенциально токсичные вещества экосферы

Вещество	Источник поступления в среду	Содержание в среде	Поступление человеку	Заболевание
1	2	3	4	5
Алкилирующие агенты (азотистый и серный иприт, эпоксиды, этиленамины, алкилсульфаты, лактоны, сульфоны)	химическая и фармацевтическая	в ряде медикаментов	с пищей, лекарствами	возможно, канцерогенное действие
Ароматические	химическая промышленность	в воздухе, пластмассах, продуктах питания, питьевой воде	с воздухом, водой и пищей	различные формы рака
Асбест	добыча, производство и потребление и изделий из него	асбоцемент, покрытия полов, топок, труб; в воздухе городов 10–100 нг/м ³ , но много больше в воздухе предприятий	с воздухом	асбестоз (фиброз легких), рак легких, мезотелиома (рак плевры и брюшины)
Барий (растворимые соединения)	пестициды (родентициды)	в загрязненных сельскохозяйственных продуктах	с пищей	интоксикация, поражение почек и центральной нервной системы
Бензапирен и другие полициклические ароматические углеводороды	сжигание органического топлива, табачный дым, копчености	в почвенных водах 0,001–0,01 мкг/л, в поверхностных водоемах 0,025–0,1 мкг/л, в загрязненных водоемах более 0,1 мкг/л	с водой (ПДК 0,0002 мг/л), воздухом и пищей	рак легких и кожи, интоксикация
Бериллий	производство бериллия и его сплавов	в воздухе близ предприятий	с воздухом (ПДК 0,001–0,002 мг/м ³)	острая пневмония, бериллиоз легких
Биотоксины	морские животные; планктон, моллюски, головоногие, рыбы	пищевые продукты морского происхождения (мидии, устрицы, венерки, рыба)	с пищей	интоксикация, острый гастроэнтерит, паралич дыхания
Ванадий	сжигание жидкого мусора	в воздухе больших городов с интенсивным движением	с воздухом (ПДК 0,1–0,5 мг/м ³)	конъюнктивиты, назофарингиты, устойчивый кашель
Гормональные препараты	Фармацевтическая и косметическая промышленность	в медикаментах, косметических препаратах, шампунях	с лекарствами, с водой, через кожу	возможно канцерогенное и тератогенное действия
Двуокись углерода	сжигание органического топлива	в воздухе	с воздухом (ПДК 9000 мг/м ³)	интоксикация

1	2	3	4	5
ДДТ и родственные хлорные органические соединения	пестициды	в воздухе от 0,1 до 400 нг/м ³ ; в водах рек США 0,2–28 нг/л, Англии 1,6–114 нг/л, с пищей потребляется около 0,05 мг/сут ДДТ и его метаболитов; в почвах обычно 0,1–5 ppm, но бывает до 120 ppm	с пищей	интоксикация; возможно канцерогенное, мутагенное и тератогенное действие
Железо	промышленное производство	железная посуда, природная вода	с пищей, водой	цирроз печени, нарушения кровеносной системы, острые отравления у детей
Йод	морская вода, вулканическая деятельность, почва	в некоторых водах повышенное содержание, но 10% населения мира живет при эндемичном недостатке йода	с воздухом (ПДК 1 мг/м ³), водой	рак щитовидной железы; эндемичный зоб и другие эндокринные заболевания при недостатке
Кадмий	выплавка цветных металлов, удобрения, пестициды, рудники	в воздухе близ предприятий до 0,5 мкг/м ³ , обычно 0,02–0,05 мкг/м ³ ; в городах от 0,02 до 370 мкг/м ³ , а вдали от них от 0,004 до 0,026 мкг/м ³	с водой (ПДК 0,01 мг/л, с пищей, воздухом)	протеинурия, почечные болезни, итай-итай, остеомаляция, рак предстательной железы
Кварц	горнодобывающая, металлургическая, стекольная промышленность	кварцевая пыль в воздухе предприятий	с воздухом	силикоз
Кобальт	почва, вода	иногда добавляется к пиву, содержится в воздухе и сточных водах, загрязняет некоторые пищевые продукты	с воздухом, водой, пищей (с пивом)	интоксикация, полицитемия, гиперлипемия, гипертиреозидизм, сердечная недостаточность, легочный пневмокониоз
Марганец	выплавка металлов, удобрения, жидкое топливо	накапливается в воздухе близ производства и в некоторых предметах: линолеум, спички, пиротехнические изделия; в воздухе городов до 10 мкг/м ³	с воздухом	прогрессирующее поражение центральной нервной системы, летаргия, синдром Паркинсона, пневмония
Медь	медные промышленные продукты, почва	в латунных электротехнических изделиях, посуде, химикатах, красителях	с водой и пищей	интоксикация, анемия, гепатиты
Микотоксины	патогенные грибки на растениеводческой продукции	в ряде пищевых продуктов до 1,7 мг/кг афлатоксина	с пищей	интоксикация, рак печени

1	2	3	4	5
Молибден	почва, природные воды, выплавка металлов	в сплавах, красителях, стеклах, смазках, много в почве некоторых районов	с воздухом (ПДК 4–5 мг/м ³), пищей, водой	нарушение центральной нервной системы, эндемическая атаксия, подагра
Мышьяк	промышленное производство, пестициды	протравленное зерно, обработанная гербицидами почва; креветки накапливают от 42 до 174 мг/кг; в пиве иногда до 15 мг/л; в воздухе городов до 0,02 мкг/м ³ , но выше близ источников выброса	с водой (ПДК 0,05 мг/л), пищей, пивом	интоксикация; рак легких и кожи; при хронических отравлениях диарея, нарушения функций желудка, периферические невриты, конъюнктивиты, гиперкератоз и меланоз кожи
Никель	промышленное производство, никелирование изделий	накапливается в морских организмах, в никелированной посуде; в воде 1–70 мкг/л	с воздухом и пищей	бронхиальный рак, дерматиты, интоксикация, аллергия
Нитраты и нитриты	удобрения, отходы животноводства	в водах обычно до 10 мг/л, в воздухе до 1–40 мкг/м ³ ; в почвенных водах иногда более 300 мг/л	с водой (ПДК 45 мг/л), пищей	метагемоглобинемия
Озон и фотохимические оксиданты	бензоколонки и выхлопные газы автомобилей	много в воздухе больших городов с интенсивным автомобильным движением; при смоге в Лос-Анджелесе до 1000–1700 мкг/м ³	с воздухом (ПДК 0,1–0,2 мг/м ³)	раздражение слизистых оболочек глаз, носа, горла; астма, углубление хронических легочных болезней; снижение устойчивости к патогенным микробам
Окислы азота	двигатели внутреннего сгорания	много в воздухе больших городов с интенсивным транспортным движением	с воздухом	интоксикация, респираторные заболевания
Окись углерода	сжигание органического топлива, металлургия, сигаретный дым, домовые печи	в сигаретном дыму до 4%, много в выхлопных газах автомобилей, в плохо протопленных печах	с воздухом (ПДК 20–55 мг/м ³)	инактивация гемоглобина, расстройства центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, артериосклероз, тератогенное действие
Олово	лужение консервных банок, выплавка цветных металлов	в почве 2–200 ppm, в воздухе менее 0,01 мкг/м ³ ; в воде очень мало; наибольшее количество в консервных банках	с пищей, напитками	интоксикация, расстройство центральной нервной системы
Органические растворители	химическая промышленность	в воздухе близ производящих предприятий	с воздухом	интоксикация

1	2	3	4	5
Полихлорированные бифенилы	Пластификаторы, диэлектрики, смазки и другие синтетические продукты	накапливаются в водных организмах; в питьевой воде обычно следы	с пищей	интоксикация, «масляная болезнь Юто», поражение печени и ферментных систем
Радионуклиды ^{226}Ra , ^{222}Rn , ^{232}Th , ^{238}U , ^{90}Sr , ^{131}I , ^{137}Cs	предприятия по добыче, переработке, обогащению; ядерные взрывы; АЭС при авариях; захоронения отходов	в водах рек обычно 0,01–0,6 Пки/л, а в некоторых источниках до 139 и даже 300000 Пки/л; накапливаются в некоторых устрицах и рыбах; концентрируются в почвах из радиоактивных осадков	с водой, пищей, воздухом	радиационные поражения; мутагенное и канцерогенное действие
Ртуть	добыча и производство, пестициды, сжигание органического топлива	обычно в воздухе до 0,5 мкг/м ³ , в пресных водах до 0,2 мкг/л, в морской воде до 0,3 мкг/л; при загрязнении в воде до 5 мкг, а в пунктах сброса – до 50	с водой (ПДК 0,001 мг/л), воздухом (пары ртути), пищей	интоксикация, болезнь Минамата, параличи и психическая неполноценность новорожденных
Свинец	выплавка металлов, пестициды, красители, пластмассы, глазированная посуда, двигатели внутреннего сгорания, придорожная пыль, почва вокруг предприятий	обычно в воде до 10 мкг/л, но местами достигает 3000 мкг/л; морская вода содержит 7 мкг/л, а осадки дна до 3000 мкг/л, рыбы содержат до 1,5 мкг/л, а моллюски до 480 мкг/л; в воздухе городов 2–4 мкг/м ³ , а вдали от них до 0,2 мкг/м ³ , в целинных почвах 8–20 мкг/кг, а в культурных – до 300 мкг/кг	с воздухом (ПДК 0,01–0,02 мг/м ³), водой (ПДК 0,1 мг/л), пищей	интоксикация, острая энцефалопатия детей, поражения центральной нервной системы, печени, почек, мозга, половых органов
Селен	морские отложения, вода	обычно в воде 3–5, а близ месторождения до 50 мкг/л	с водой (ПДК 0,01 мг/л) 300 мкг/л	кишечные нарушения, дерматиты, селеноз, артриты
Сернистый газ	сжигание органического топлива	обычно в воздухе менее 1 ppm	с воздухом (ПДК 10–13 мг/м ³)	респираторные заболевания
Сероводород	химическая, металлургическая, целлюлозно-бумажная	запах обнаруживается при концентрациях порядка 0,04–0,1 ppm	с воздухом (ПДК 10–14 м ³)	интоксикация
Стронций	почва, природные воды	концентрируется в почвах в карбонатных геохимических барьерах	с водой, пищей	нарушения роста, формирования костей, урвская болезнь
Сурьма	промышленные металлы, безопасные спички	загрязняет через контейнеры некоторые пищевые продукты	с пищей	интоксикация

1	2	3	4	5
Фосфорорганические соединения	пестициды	остаточные количества (до 0,001 мг/кг) в продуктах питания	с пищей	интоксикация
Фтор	природные воды, алюминиевая и силикатная промышленность, удобрения	в воздухе городов от 0,05 до 2 мкг/м ³ , а вдали от них до 0,1 мкг/м ³ ; в воде обычно более 0,5 мг/л, а местами более 1,5 мг/л	с водой, воздухом	флюороз, зубные и костные болезни; при недостатке – зубные болезни
Хром	химическая промышленность	в сплавах, красителях, дубителях, огнеупорном кирпиче	с воздухом	бронхиальный рак
Цианиды	химическая промышленность, пестициды, биометаболизм	загрязняет некоторые пищевые продукты	с водой (ПДК 0,05 мг/л)	интоксикация
Цинк	выплавка цветных металлов	в оцинкованной посуде, в воздухе предприятий	с воздухом (ПДК 5 мг/м ³)	интоксикация
Цирконий	добыча и переработка руды	в воздухе предприятий	с воздухом (ПДК 5 мг/м ³)	интоксикация

4. Модерный тип популяционного здоровья (современный тип здоровья населения экономически развитых стран) – продолжительная жизнь большинства населения с надежной и эффективной работоспособностью и здоровой старостью. Среди основных причин смерти – сердечно-сосудистые и онкологические заболевания, смертность от которых, благодаря успехам медицины, отодвинута на пожилые возраста. Продолжительность жизни – 75–80 лет, а младенческая смертность не превышает 8–10 случаев на 1000 новорожденных. Этот тип здоровья наблюдается в странах, вступающих в период компьютерно-индустриальной цивилизации.

5. Постмодерный – полноценная радостная жизнь всей популяции. Появление этого типа здоровья произойдет в странах постиндустриального этапа цивилизации. Видимо, на начальном этапе существования средняя продолжительность жизни населения будет не ниже 82–85 лет, а младенческая смертность не превысит 5 случаев на 1000 новорожденных.

Помимо основного типа популяционного здоровья выделяют **макрогеографические (зональные) подтипы здоровья:**

- Арктический
- Субарктический
- Северотаежный
- Средне- и южнотаежный
- Подтаежный
- Субаридный
- Аридный
- Экстрааридный
- Субтропический
- Тропический
- Высокогорный бореальный
- Высокогорный тропический

Эти подтипы, список которых может быть существенно расширен, характеризуется, главным образом, специфическими наборами заболеваний, которые четко связаны с ландшафтными условиями. В полярных районах преобладают заболевания, обусловленные преимущественно физическими факторами (низкая температура, высокая влажность, ветер, геомагнитные явления) – обморожения, простудные заболевания, нарушения сердечно-сосудистой системы во время магнитных бурь и прочее, а в тропических странах ведущее место в нозологическом профиле занимают болезни, вызываемые биологическими факторами – возбудителями инфекций и инвазий, укусами ядовитых животных, ядовитыми растениями. Кроме того, «обычные» заболевания (сердечно-сосудистые, онкологические, органов дыхания, пищеварения и т.д.) в различных географических условиях протекают по-разному.

Популяционное здоровье весьма существенно зависит от техногенных воздействий – загрязняющими выбросами промышленности и автотранспорта атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, сельскохозяйственной продукции с высоким содержанием соединений азота, пестицидов, тяжелых металлов и т.д.

2.2. АНТРОПОИЗАЦИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

2.2.1. Закон толерантности В.Шелфорда

Организмы характеризуются как экологическим минимумом, так и максимумом. Диапазон между двумя величинами составляет пределы толерантности, в которых организм нормально реагирует на влияние среды. Организмы с широким диапазоном толерантности ко всем факторам наиболее широко распространены.

Закон толерантности В.Шелфорда (1913 г.): «Лимитирующим фактором процветания организма (вида) может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия, диапазон между которыми определяет величину выносливости (толерантности) организма к данному фактору», – в полной мере применим к человеческим популяциям.

Человек современного типа имеет широкие адаптивные возможности; населена практически вся планета – площадь планеты 510,2 млн.км², в том числе океанов 361,1 млн.км² (70,8%) и суши 149,1 млн.км² (29,2%). Не несут видимых следов пребывания человека из площади суши 48051840 км² (около 1/3), в т.ч. в: Антарктиде почти 100%, Северной Америке – 37,5, бывшем СССР – 33,6, Австралии и Океании – 27,9, Африке – 27,5, Южной Америке – 20,8, Азии – 13,6, в Европе – 2,8% суши. В основном это суровые, мало пригодные для жизни земли с экстремальными для человека условиями существования, но площадь косвенного воздействия человека можно считать равной всей поверхности планетарной тверди Земли.

Средний уровень здоровья современного человека превышает величину, ведущую к депопуляции населения Земли.

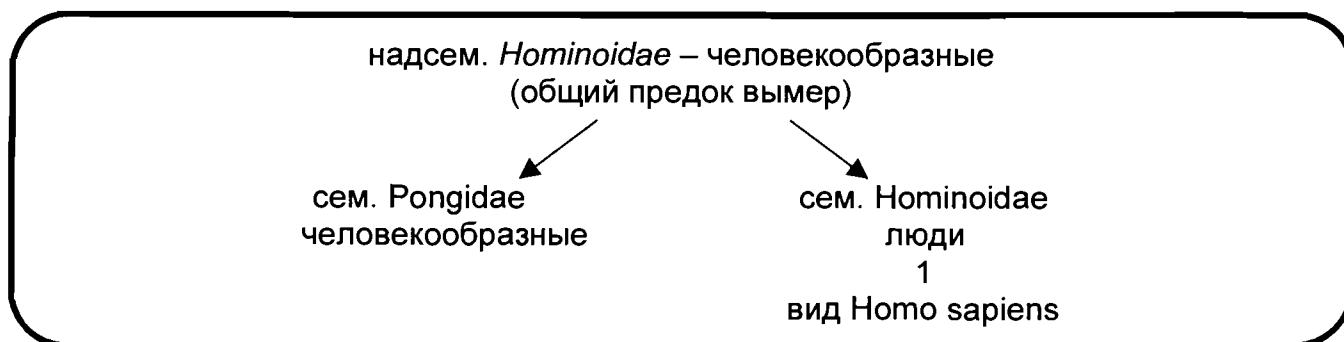
Здоровье по своему распространению глобально и повсеместно, и это делает его хорошим объектом рассмотрения при изучении антропоэкосистемы и ее отдельных региональных подразделений.

2.2.2. Эволюционный аспект проблемы

По мнению Н.Ф.Реймерса, если отношения в системе «человек – природа (человек – окружающая среда)» рассмотреть по схеме: «потребитель – корм» и «потребитель – ресурс», то человек чаще всего выступает в роли **разумно-неразумного паразита**. Проще всего искать причину этого в происхождении человека, его биологическом прошлом.

Человек есть результат эволюции. 10–20 млн.лет назад в миоцене линия человекообразных обезьян отделилась от животного ствола и привела в своем эволюционном развитии к человеческим формам.

Люди (сем. *Hominoidae*) появились 2,6 млн.лет назад:



Семейство людей заняло свою экологическую нишу, и это, в свою очередь, обеспечило их видовую специфичность. Фундаментальные признаки морфологии рода *Номо* создались в процессе естественного отбора.

Принципиально новым в эволюции является способ борьбы за существование, который развивает и реализует человек. Он породил в биоценозе новую закономерность эволюционных процессов – антропоизацию биоценоза.

Вид *Homo sapiens* существует более 40 тыс. лет. Его биологическая эволюция закончилась.

Конституциональные особенности индивидов определяют два независимых друг от друга наследственно детерминированных фактора:

- ▶ предельный размер тела;
- ▶ характер обмена веществ.

Эволюция вида происходит в форме эволюции его деятельности в пределах средних морфологических параметров вида. Деятельность, которую осуществляет человек, экзистенциально значимая для человеческого рода и составляет основу его существования, его жизнедеятельности. Популяции биологического вида *Homo sapiens* настолько адаптируются в биоценотической структуре, сколько адаптируют и преобразуют для себя биоценотические структуры. **Принципиально новое явление в истории эволюции – социальная деятельность человека.**

Человек современного типа выступает в качестве решающего фактора эволюции живой природы и интенсифицирует антропоизацию биоценоза.

2.2.3. Географическая изменчивость морфофизиологических характеристик человека

Новые перспективы в изучении адаптивных процессов в популяциях человека были открыты Международной биологической программой «Человек и биосфера» (The man and the Biosphere Programm, или MAB), принятой в ноябре 1971 г. на сессии ЮНЕСКО еще до окончания IBP. В рамках этой программы было разработано 13 проектов. В проекте № 12 MAB основное внимание было сосредоточено на изучении антропогенетических, демографических и социальных изменений в человеческом обществе и связанной с ними естественной среде обитания в условиях научно-технического прогресса.

Сопряженность таких фундаментальных антропологических характеристик, как строение тела и обмен веществ с особенностями географической среды не вызывает сомнения [7, 9, 10, 73].

Климатические правила Аллена и Бергмана относительно распределения размеров тела животных в зависимости от температурного режима среды получили свое подтверждение в географической изменчивости ряда жизненно важных морфофизиологических признаков у человека. Показана зависимость длины, массы и пропорций тела, а также основного обмена от температурного фактора; строения грудной клетки и уровня гемоглобина – от фактора высокогорья, минерального состава скелета – от геохимического фактора и т.п.

Морфологические характеристики

По тотальным размерам тела и их соотношениям все население земного шара может быть разделено на основании географического признака на население тропических и внетропических широт.

Длина тела. Диапазон географической изменчивости длины тела (рис. 2.9) на территории ойкумены весьма значителен. Он составляет около 40 см для мужчин и 25 см для женщин.

Наибольшей дисперсностью величин длины тела характеризуется население Африканского континента. Вариации длины тела, типичные для Африки, превосходят размах изменчивости этого признака на территории всей ойкумены. В то же время большинство изученных африканских групп отличается высокорослостью, и следует признать, что ни на одном другом континенте нет такой концентрации высоких величин длины тела. Наиболее низкорослые пигмеи мбути из Заира (длина тела у мужчин – 144 см, у женщин – 137 см), наиболее высокорослые народы нилотской группы из Восточного Судана – нуэр и ануак (длина тела мужчин соответственно 185 и 177 см).

Другой очаг высокорослости существует на северо-западе Индии, в штате Харьяна (длина тела мужчин 169–170 см).

В остальных частях ойкумены, за исключением Австралии и Океании, высокорослые группы не образуют закономерных сплошных ареалов.

Прямой противоположностью Африканскому континенту по географической изменчивости длины тела является Центральная и Южная Америка, где очень велик процент низкорослых групп среди индейцев Мексики, Гватемалы, Венесуэлы, Гвианы, Перу, Боливии, Аргентины. Типы ниже среднего и низкого роста населяют Австралию и Океанию. Островки крайней низкорослости обнаруживаются на различных континентах, но только в экваториальном поясе.

Таким образом, наибольший размах изменчивости длины тела характерен для тропической зоны с концентрацией высоких величин на территории Африки, низких – в Центральной и Южной Америке и Океании. Для населения умеренного пояса типичны средние и вышесредние значения этого признака.

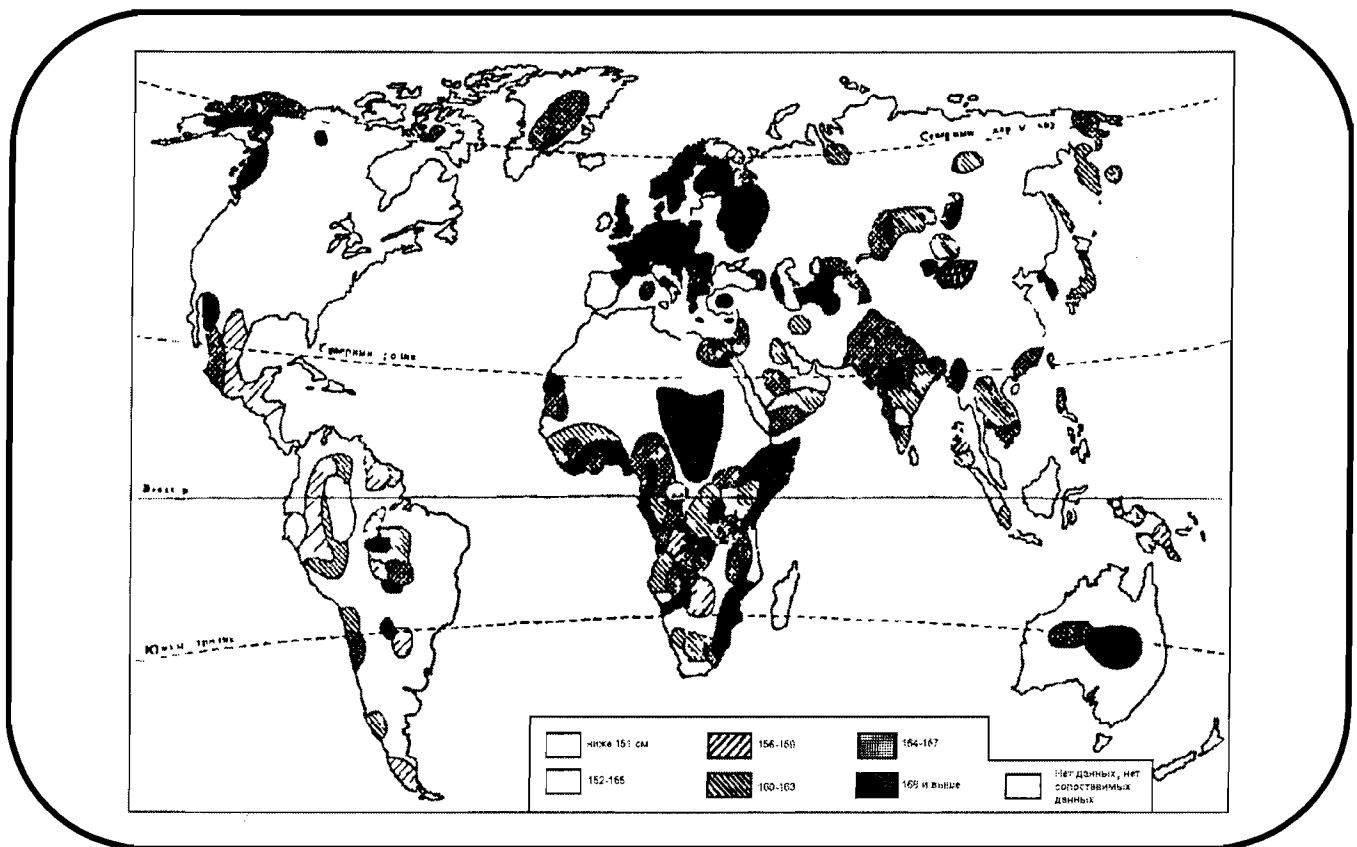


Рис. 2.9. Географическая изменчивость длины тела (см). Мужчины (на рисунке показана локализация групп, для которых известны размеры тела). В ряде групп Америки, Африки и Азии изучены только физиологические характеристики

Масса тела. Данных по географической изменчивости массы тела (рис. 2.10) значительно меньше, чем по вариабельности его длины. Тем не менее они позволяют выявить совершенно определенную картину.

Отмечено понижение массы тела с севера на юг.

Наиболее «тяжелые» формы наблюдаются за пределами тропической зоны. Для большинства аборигенных групп тропиков характерны низкие значения признака. Концентрация таких групп отмечается в Центральной Америке, Центральной Африке и Индии. Как правило, эти области совпадают с ареалами низкорослости.

Индекс Рорера. Значительный интерес представляет вариабельность весоростового показателя Рорера (рис. 2.11), который в известной мере характеризует плотность тела.

На территории Старого Света существует горизонтальная зональность в географическом распределении индекса Рорера. **Наиболее высокие значения индекса характерны для населения внутритропических широт.** В тропическом поясе сконцентрированы относительно более облегченные формы, хотя имеются исключения из этого правила на территории Африки у населения Египта, ЮАР и у некоторых африканских народностей бассейна Конго. В Австралии и Океании также встречаются группы с большей плотностью тела, чем это типично для жителей тропиков, но они не составляют большинства. На территории Африки, Индии, Австралии и Океании распространены преимущественно низкие значения индекса.

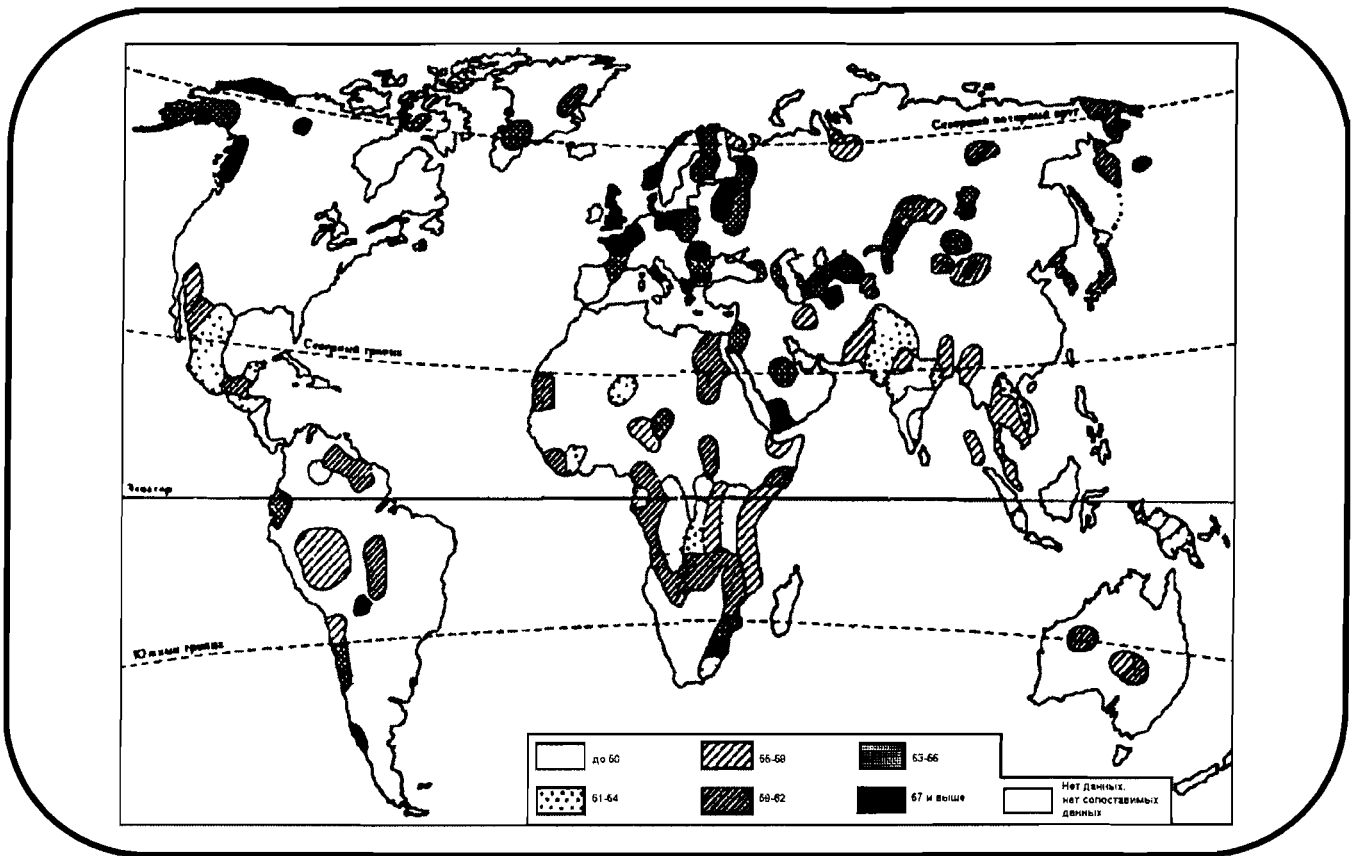


Рис. 2.10. Географическая изменчивость массы тела (m^2). Мужчины

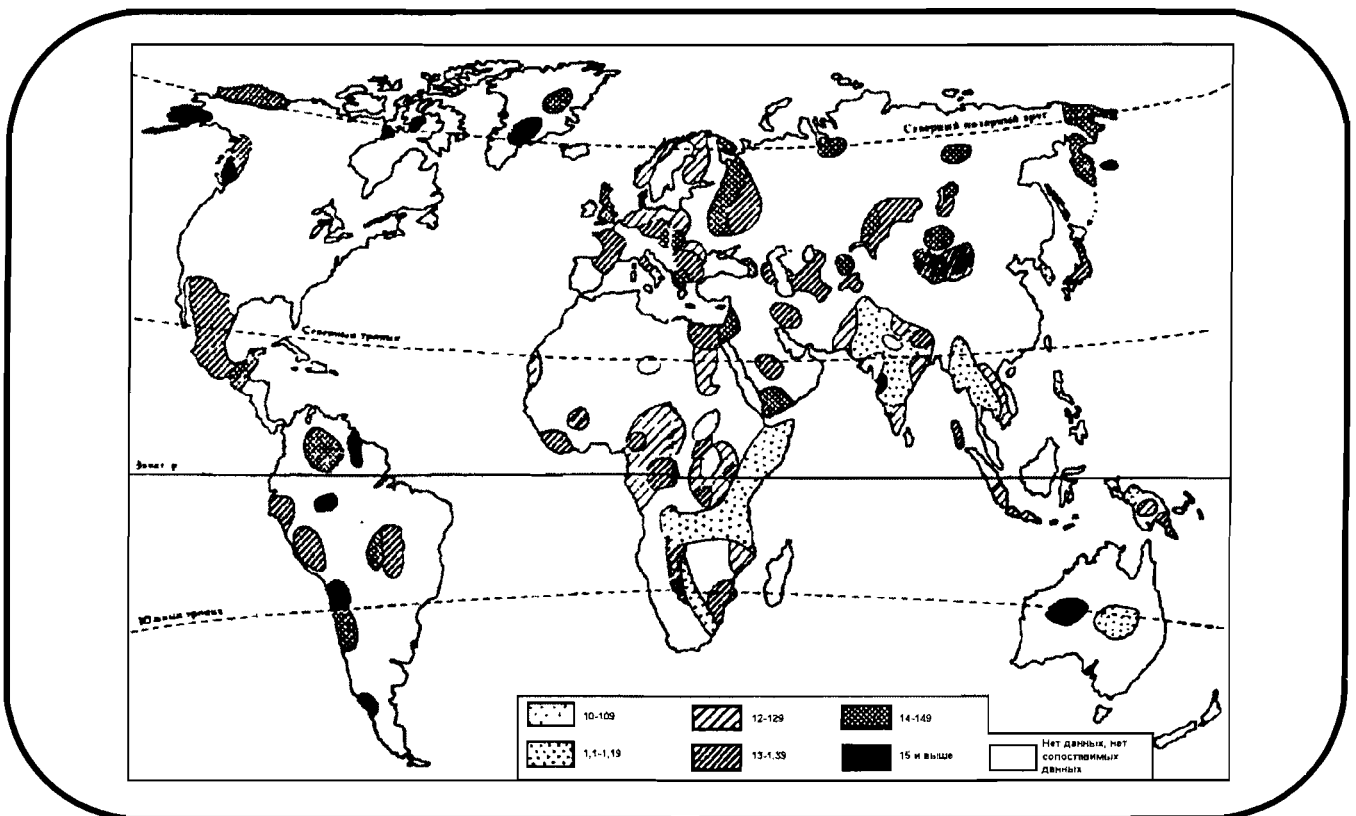


Рис. 2.11. Географическая изменчивость весоростового показателя. Мужчины

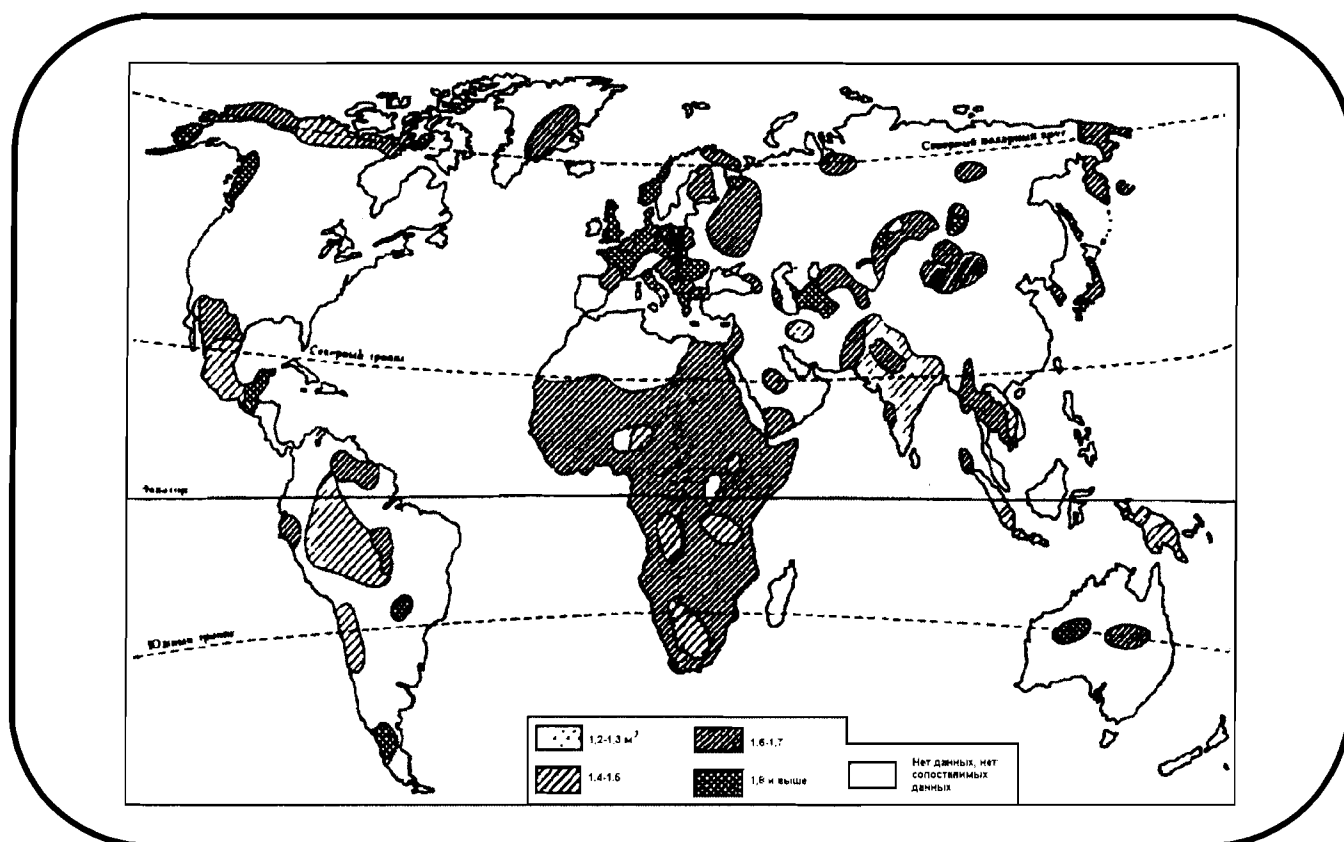


Рис. 2.12. Географическая изменчивость поверхности тела (m^2). Мужчины

На территории Нового Света весоростовой указатель не обнаруживает той закономерности, которая характерна для населения Восточного полушария. Коренное население Американского континента отличается значительной плотностью телосложения. Можно лишь отметить, что в зоне, близкой к экватору, наблюдается незначительное понижение плотности тела у коренного населения.

Поверхность тела. Этот показатель рассчитывается на основе длины и массы тела, и в некотором отношении закономерности его пространственной изменчивости сходны с теми, которые характерны для индекса Рорера (рис. 2.12). Тем не менее картина его зональной дифференциации здесь выражена четче. В Западном и Южном полушариях сконцентрированы формы с малой поверхностью тела. Следует заметить, однако, что относительная поверхность тела (при расчете на 1 кг массы тела) в тропической зоне выше, чем вне тропиков.

Длина ноги и длина руки в процентах к длине тела. Данные о продольных пропорциях тела относятся, главным образом, к населению Старого Света, исключая Австралию и Океанию. Население тропических широт характеризуется относительной длинноногостью и длиннорукостью. На Американском континенте эти тенденции несколько сглажены.

Ширина плеч и ширина таза в процентах длины тела. Географическая дифференциация человечества по широтным пропорциям менее отчетлива, нежели по продольным. В Восточном полушарии обнаруживается явная тенденция к абсолютному и относительному уменьшению скелета в поперечном направлении. Например, на территории Африки заметно увеличивается число групп с относительно узкими плечами и тазом. У коренного населения Американского континента подобной закономерности не обнаружено.

Строение грудной клетки. Представительные данные по этому признаку имеются только по населению Старого Света. Продольный и поперечный диаметры грудной клетки находятся в полном соответствии с грацилизацией скелета, типичной для большинства тропических групп. По направлению к тропической зоне грудная клетка уменьшается в поперечном направлении и становится более плоской.

Общие закономерности в пространственной морфологической изменчивости

В картине пространственной изменчивости длины, массы и поверхности тела наблюдаются следующие закономерности:

- ▶ наибольшей вариабельностью признаков характеризуется коренное население тропической зоны, в ее пределах – население Африки;
- ▶ большинство высокорослых групп населения сконцентрировано в тропической зоне;
- ▶ в тропиках сосредоточены наиболее абсолютно и относительно легкие группы, с большей относительной поверхностью тела;
- ▶ в пространственной изменчивости пропорций тела и строения грудной клетки можно отметить одну закономерность – по направлению к тропической зоне возрастает долихоморфия и уменьшаются поперечные оси скелета.

Физиологические характеристики

Основной обмен и терморегуляция. Уровень основного обмена у человека понижается в направлении от северных районов к экваториальным. Географическая изменчивость основного обмена была определена по формуле с учетом длины и массы тела, а также температуры окружающего воздуха:

$$I=2873-4,29T-3,23S+19,22W,$$

где I – средняя дневная теплопродукция, ккал; T – средняя годовая температура по Фаренгейту; S – средняя длина тела, см; W – масса тела, кг.

В изменчивости основного обмена существует вертикальная зональность. В условиях высокогорья, как и в северной части ойкумены, понижение температуры среды приводит к усилению теплопродукции. Кроме того, у коренных жителей высокогорья были выявлены случаи понижения газообмена (понижения основного обмена), которые были связаны с более экономным расходом кислорода во время работы, а также с гипофункцией щитовидной железы из-за недостатка йода в окружающей среде.

Исследование поглощения кислорода в лабораторных условиях выявило повышение основного обмена у всех коренных народов Крайнего Севера.

Использование оксигемометрического метода определения газообмена также дифференцирует население внетропических и тропических широт; у последних газообмен ниже.

Опыты с переохлаждением показали, что у коренного населения Севера – эскимосов, индейцев Аляски и лопарей – более высокая температура пальцев во время охлаждения, чем в контрольной группе.

Липиды сыворотки крови. В антропологических исследованиях одним из наиболее изученных физиологических признаков является **холестерин** сыворотки крови.

В географической изменчивости уровня холестерина достаточно четко прослеживается его понижение к югу, хотя есть и группы, где эта закономерность нарушается: эскимосы Канады и ненцы – на севере, австралийцы и папуасы Гавайских островов – на юге (рис. 2.13).

Во многих исследованиях прослеживается значительная связь уровня холестерина в сыворотке крови с питанием: он повышается при увеличении в пищевом рационе жиров и белков и снижается при углеводной диете (табл. 2.17).

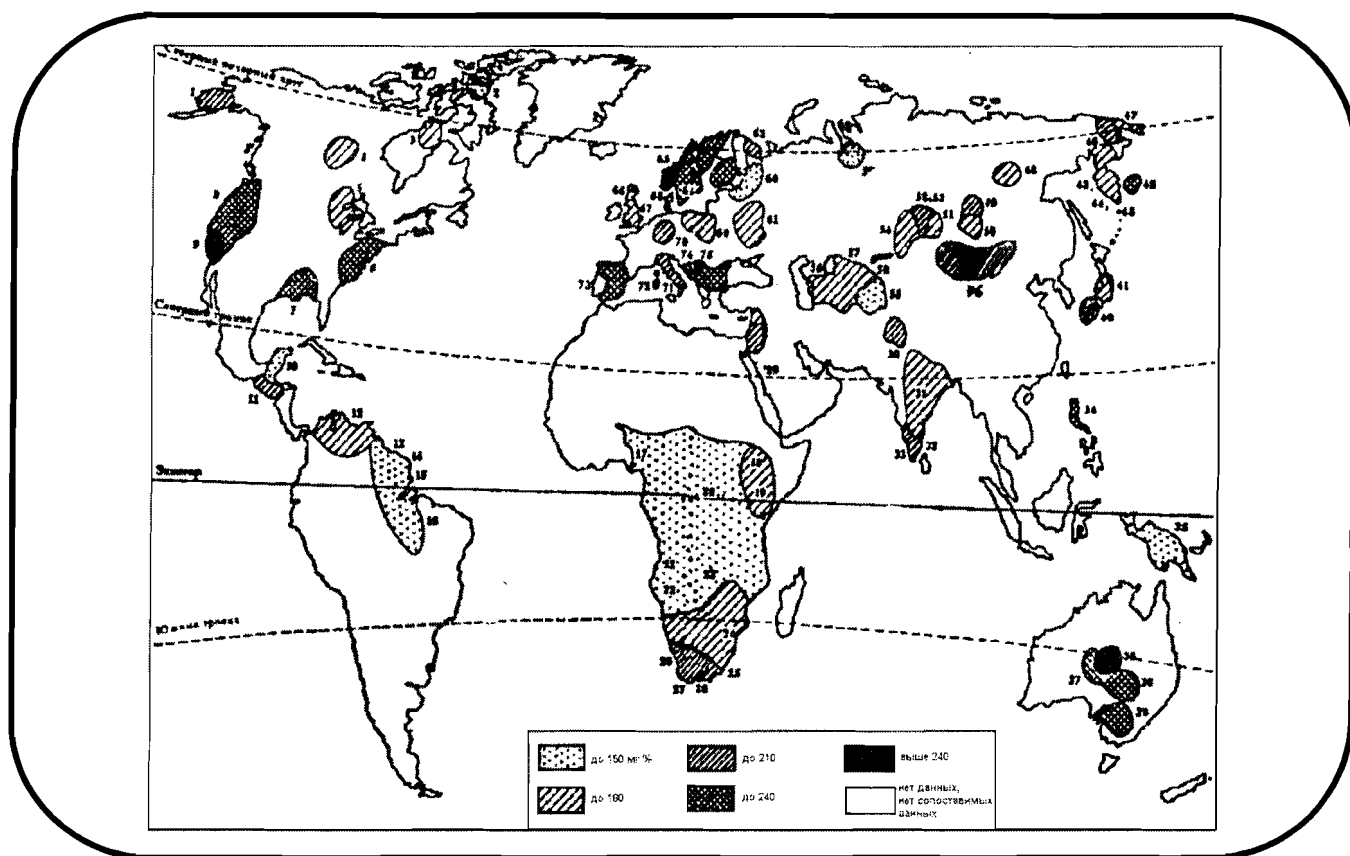


Рис. 2.13. Географическая изменчивость уровня холестерина в сыворотке крови (мг %). Мужчины: 1–3 – эскимосы (1 – Аляска; 2 – Канада; 3 – о-в Саутземптон); 4 – канадцы; 5–9 – американцы (5 – Миннесота, Айова; 6 – Питсбург, Кливленд, Харвард, Вашингтон; 7 – Новый Орлеан; 8 – Портленд, Доннер; 9 – Лос-Анджелес); 10–13 – индейцы (10 – квиче, мам, покомам, Гватемала; 11 – «черные» карибы, Гватемала; 12 – квива и жители Каракаса, Венесуэла; 13 – Суринам); 14 – негры, Суринам; 15 – яванцы, Суринам; 16 – население Бразилии; 17 – население Нигерии; 18 – амхара, Эфиопия; 19 – население Кении; 20 – пигмеи, Заир; 21 – бушмены оседлые; 22 – бушмены-кочевники; 23–26 – банту (23 – Ботсвана; 24 – Лесото; 25 – Южная Африка; 26 – ЮАР); 27 – готтентотско-малайско-европейские метисы; 28 – европеоидное население ЮАР; 29 – евреи, уроженцы Израиля, Йемена, Европы; 30 – население северных районов Индии; 31 – население центральных районов Индии; 32 – население южных районов Индии; 33 – европеоидное население, Мадрас; 34 – население Филиппинских островов; 35 – папуасы, уроженцы разных районов Новой Гвинеи; 36 – европеоидное население, Алис-Спрингс; 37 – австралийцы (оседлая группа); 38 – австралийцы (кочевая группа); 39 – европеоидное население, Аделаида; 40 – японцы, Токио; 41 – японцы, Шим; 42 – алеуты, Командорские о-ва; 43 – коряки; 44 – эвены; 45 – ительмены; 46 – чукчи; 47 – эскимосы; 48 – якуты; 49 – русские, Забайкалье; 50 – буряты, Забайкалье; 51 – тувинцы; 52 – хакасы; 53 – шорцы; 54 – алтайцы; 55 – таджики; 56 – туркмены; 57 – каракалпаки; 58 – казахи; 59 – ненцы лесные; 60 – русские, Новгородская и Архангельская обл.; 61 – русские, Ярославская и Курская обл.; 62 – саамы, Кольский п-ов; 63 – финны; 64 – шведы; 65 – норвежцы; 66 – шотландцы; 67 – англичане; 68 – датчане; 69 – поляки; 70 – швейцарцы; 71 – итальянцы; 72 – сардинцы; 73 – испанцы; 74 – хорваты, Югославия; 75 – румыны; 76 – монголы

Таблица 2.17

Питание и уровень холестерина в сыворотке крови и различных этнических группах*

Группа, территория	Калории (общие), г	Белки (общие), г	Жиры, г	Углеводы, г	Холестерин, г
Американцы, Портленд	2704	108	137	267	222
Американцы, Миннесота	2980	92	140	—	179
Американцы, жители городов	3240	97	148	—	231
Американцы, жители городов	3250	—	140	—	222
Американцы**, Коста-Рика	2705	73	37	—	155
Швейцарцы, Блаттендорф	3199	85	146	365	190
Швейцарцы, Базель	2523	61	133	255	199
Испанцы, Мадрид	2712	—	82	—	219
Итальянцы, Сицилия	2800	99	42	307	177
Итальянцы, Неаполь	2340	75	50	—	185
Итальянцы, Бостон – уроженцы Неаполя	2450	120	164	—	239
Итальянцы, Неаполь	3–10	97	65	—	221
Японцы, Токио	1618	58	20	304	181
Индейцы Гватемалы (сельские)	2283	67	23	—	139
Индейцы Гватемалы (городские)	2810	—	111	—	194
Индейцы Центральной Америки	2306	—	21	—	140
Индейцы Гватемалы***	2259	70	18	459	144
Индейцы Гватемалы	2144	68	20	429	138
—«—	2247	74	19	451	127
—«—	2063	63	17	418	130
Индейцы, низкий социально-экономический уровень	2000–2500	30–50	10–30	—	153
Индейцы, высокий социально-экономический уровень	2500–3000	70–100	85–120	—	179
Индийцы, армейские офицеры	2800–3500	90–100	90–120	—	212
Индийцы сипаи	3000–3500	90–100	90–120	—	174

* Питание и уровень холестерина в мужских группах.

** Европейское население с негритянской и индейской примесью.

*** Даны различные лингвистические группы.

Характер питания в значительной мере определяет содержание холестерина в крови, а он, в свою очередь, если речь идет о коренном населении, зависит во многом от ландшафтных особенностей среды.

Связь уровня холестерина в сыворотке крови с уровнем питания подтверждается совпадением (в общих чертах) географической изменчивости этого признака с геогра-

фическим распределением ежедневного потребления продуктов питания (рис. 2.14). Влияние экзогенных факторов на географическую изменчивость содержания холестерина очень велико, но это не единственный фактор, определяющий уровень холестерина в сыворотке крови. Есть данные, свидетельствующие о существовании генетических механизмов, регулирующих обмен липидов в организме.

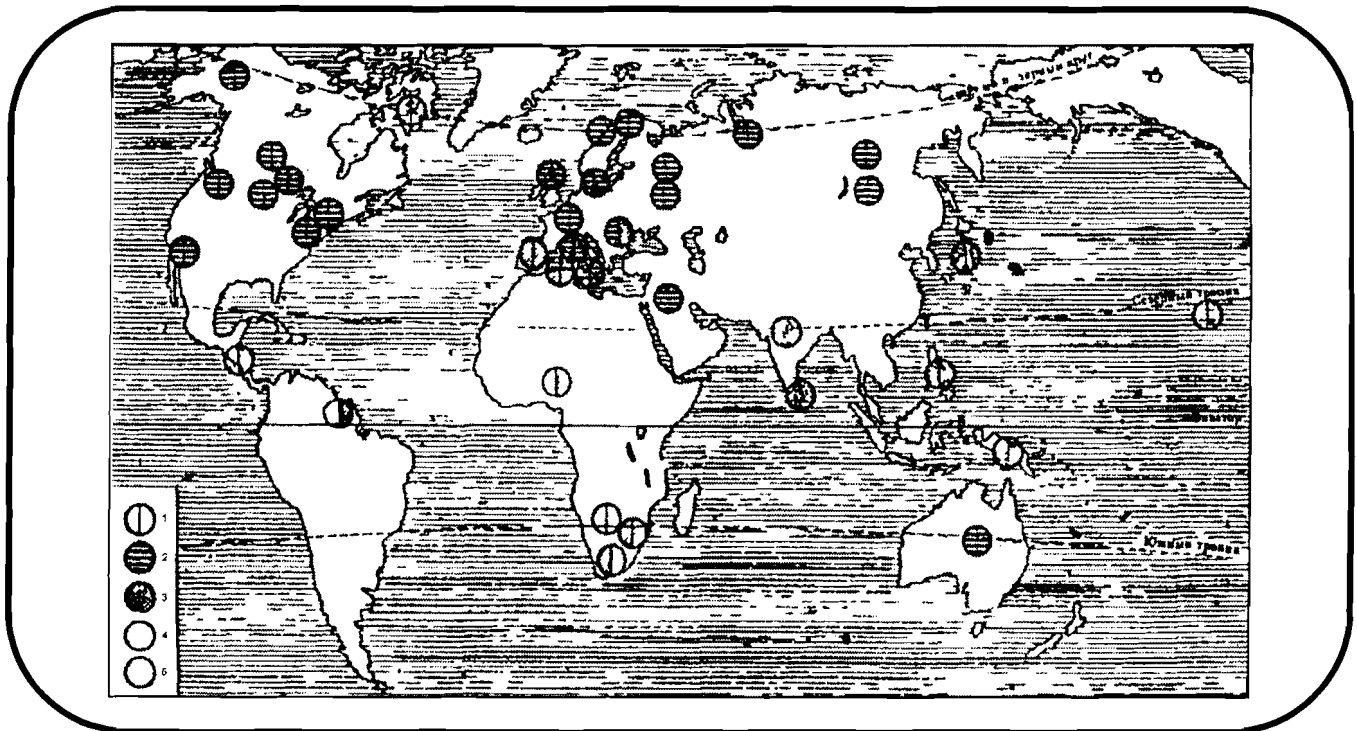


Рис. 2.14. Ежедневное потребление продуктов питания (в кал) и животных белков (в г) на душу населения в различных странах. Данные о питании только в тех группах, для которых известен уровень холестерина в сыворотке крови: 1 – в левой части – калории, в правой – белки; 2 – более 2700 кал, более 30 г белков, 3 – 2200–2700 кал, 15–30 г белков, 4 – менее 2200 кал, менее 15 г белков, 5 – нет данных

Белки сыворотки крови. В географической изменчивости сывороточных протеинов обращает на себя внимание повышение уровня **гамма-глобулинов (иммунных белков)** у коренных жителей тропических широт. Объясняется это явление далеко неоднозначно. Некоторые исследователи считают, что высокие значения гамма-глобулинов вызываются малярийными паразитами и другими патогенными организмами; другие связывают эту особенность с дефицитом белка в пище; третьи, основываясь на наблюдениях уровня белков у новорожденных, настаивают на генетической природе различий в этом признаке между африканцами и европейцами. Высокий уровень гамма-глобулинов характерен не только для африканцев, но и для индейцев Америки, обитающих в тропическом поясе, для папуасов и австралийцев, для коренного населения Индии.

В противоположность гамма-глобулинам **уровень альбуминов (структурных белков) в направлении к тропической зоне снижается**, соответственно убывает и величина альбумино-глобулинового коэффициента (рис. 2.14). Большинство авторов склонны объяснить пониженное содержание альбуминов в крови тропических аборигенов белковой недостаточности в питании, одновременно по отношению к ним существуют доказательства генетической природы.

Минеральный состав костной ткани. В последнее время получены исключительно важные данные относительно связи микроэлементного состава скелета со средой обитания. *Микроэлементное содержание костной ткани отражает уровень и набор биогенных микроэлементов в среде.* Связь уровня минерализации скелета с геохимической средой достаточно показательна.

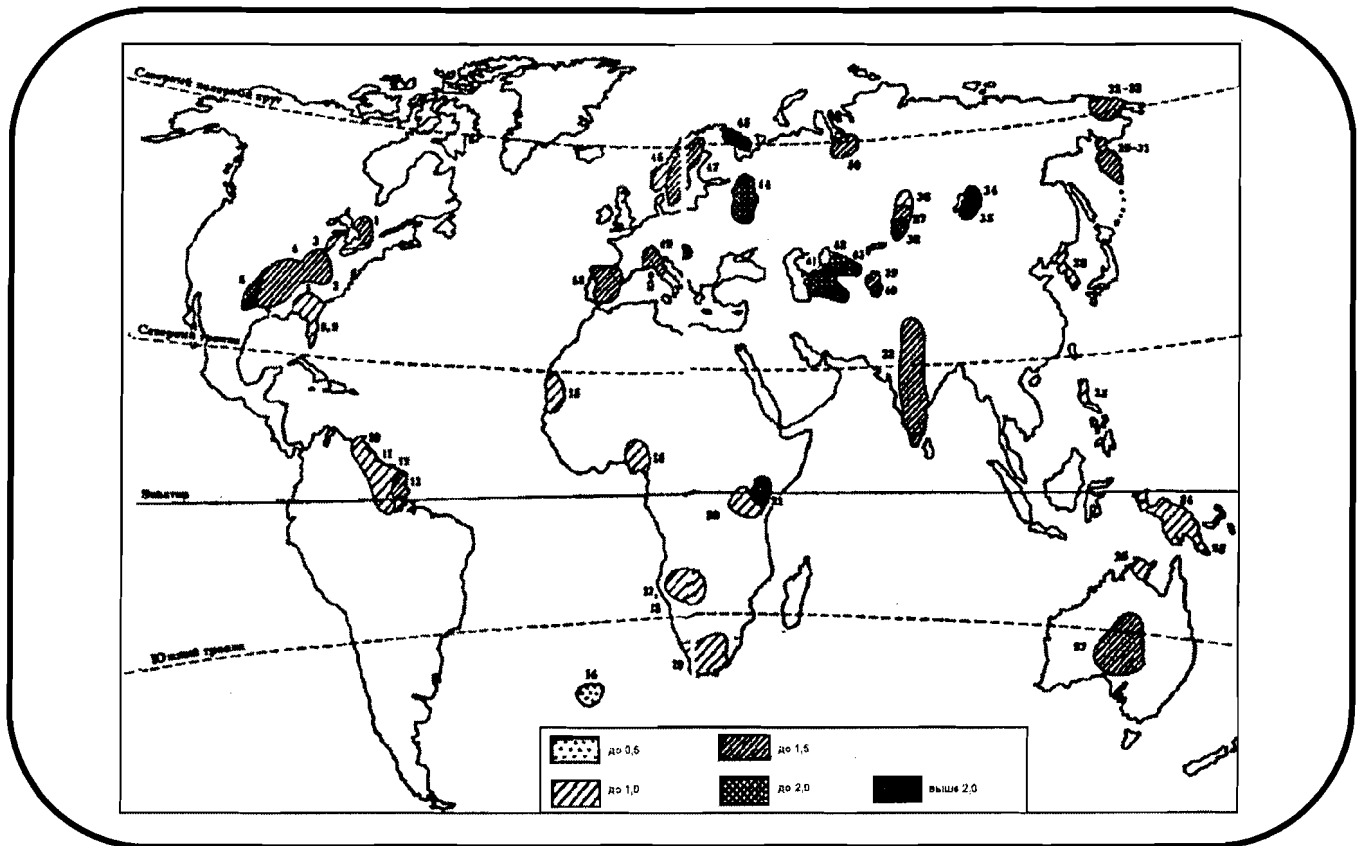


Рис. 2.15. Географическая изменчивость альбумино-глобулинового коэффициента: 1 – англоканадцы; 2 – негры, Чикаго; 3 – американцы, Чикаго; 4 – американцы, Миссури; 5 – негры, Миссури; 6 – американцы, Оклахома; 7 – индейцы, Оклахома; 8 – американцы, Джорджия; 9 – негры, Джорджия; 10 – население Венесуэлы; 11 – негры, Суринам; 12 – индейцы, Суринам; 13 – яванцы, Суринам; 14 – население о-ва Тристан-да-Кунья; 16 – африканцы, Сенегал; 16 – африканцы, Нигерия; 17 – банту, Окованго; 18 – бушмены, Окованго; 19 – банту, ЮАР; 20 – банту, Уганда; 21 – масаи, Кения; 22 – населении Индии, Пенджаб, Нагпур, Мадрас; 23 – население Филиппин; 24 – папуасы из разных районов Новой Гвинеи; 26 – меланезийцы, Соломоновы о-ва, Бугенвиль; 26 – австралийцы, Дарвин; 27 – австралийцы, Уорбертон, Эрнабелла, центральные р-ны; 28 – корейцы, Южная Корея; 28 – коряки; 30 – эвены; 31 – ительмены; 32 – чукчи; 33 – эскимосы; 34 – русские, Забайкалье; 35 – буряты, Забайкалье; 36 – телеуты; 37 – хакасы; 38 – алтайцы; 39 – таджики, Ферганская долина; 40 – таджики, предгорье Памира; 41 – туркмены; 42 – каракалпаки; 43 – казахи; 44 – русские Новгородской, Архангельской, Ярославской и Курской обл.; 45 – саамы, Кольский п-ов; 46 – норвежцы; 47 – шведы; 48 – испанцы; 49 – итальянцы; 50 – ненцы лесные

Установлена территориальная связь брахикефалии с выходами гранитов на поверхность почв; есть данные о зависимости между размерами и формой скелета и содержанием костеобразующих минералов в среде обитания, а также о сопряженности фосфорно-кальциевой недостаточности в скелете с условиями влажных тропиков.

Исследования американских авторов показали с помощью количественных химических методов различия в минеральной концентрации скелета у представителей европеоидной и негроидной рас: как индийские популяции, так и группа африканского

происхождения имеют более высокий уровень минерализации, чем уроженцы умеренной климатической зоны. Одновременно установлено, что детские группы в условиях тропической диеты характеризуются минеральной недостаточностью, но данные о минерализации скелета детей и взрослых относятся к разным этносам и охватывают очень небольшое число групп.

Уровень минерализации скелета (содержание оксиапатитов в скелете) в значительной степени связан с рационом питания. Так, более низкий уровень минерализации скелета отмечен у детей индейцев из Перу, находящихся на диете, бедной белками, жирами и минеральными веществами, по сравнению с детьми «белых» американцев. Неблагоприятное воздействие тропической диеты, бедной белками и кальцием, обнаруживается при рентгенографическом анализе процессов окостенения у детей из сельских районов Гватемалы, отмечена минеральная недостаточность и, как следствие этого, – **остеопороз** у сельского населения рисоводческих районов Японии. Снижение уровня минерализации скелета наблюдается и в районах, где для питья употребляется опресненная вода.

На территории бывшего СССР более чем в 60 популяциях выявлены некоторые географические закономерности в вариабельности уровня минерализации (рис. 2.16). Например, у генетически отдаленных друг от друга, но живущих в арктической зоне этнических групп наблюдается повышение уровня минерализации скелета, что особенно заметно при сопоставлении их с родственными группами умеренного климата. Так, у русских Архангельской области уровень минерализации выше, чем у русских Новгородской области, у чукчей и эскимосов он выше, чем у народностей Камчатки.

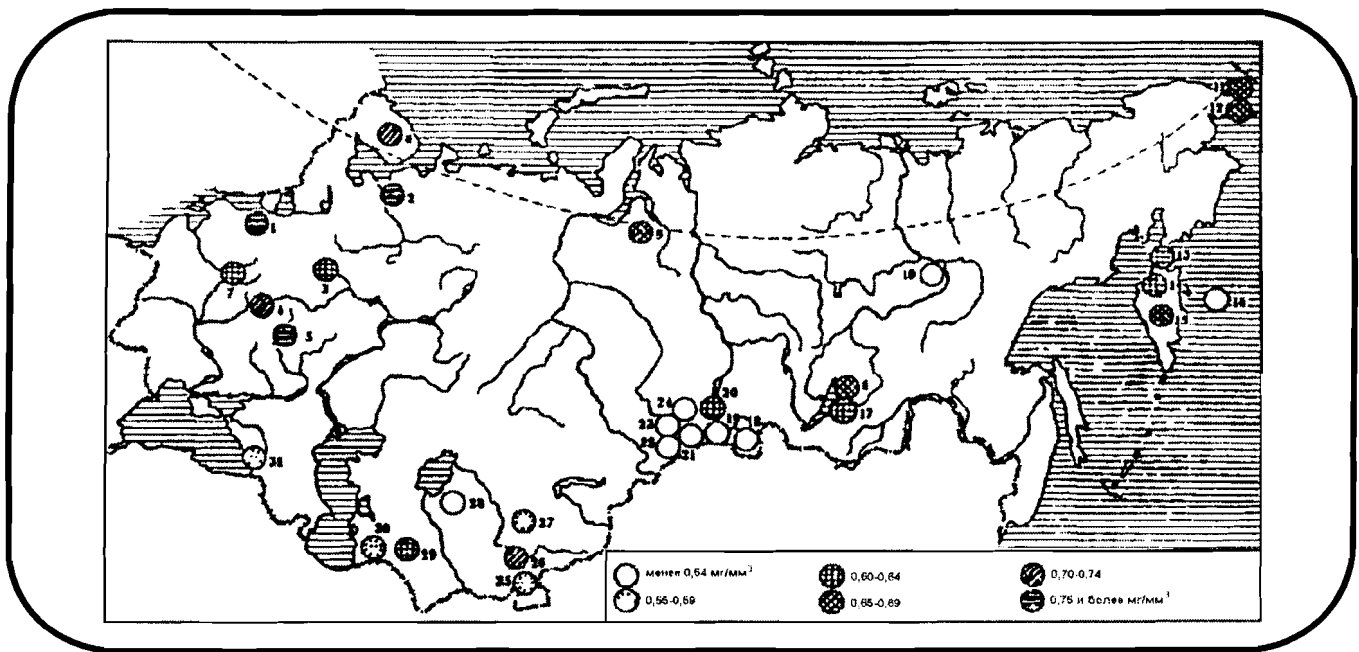


Рис. 2.16. Изменчивость уровня суммарной минерализации III луча левой кисти скелета (мг/мм³) в различных этнотерриториальных группах бывшего СССР. Мужчины: 1–6 – русские (1 – Новгородская обл.; 2 – Архангельская обл.; 3 – Ярославская обл.; 4 – Курская обл.; 5 – Воронежская обл.; 6 – Забайкалье); 7 – белорусы, Могилевская обл.; 8 – саамы, Кольский п-ов; 9 – лесные ненцы, Тюменская обл.; 10 – якуты, Горный р-н, Якутия; 11 – чукчи, Чукотский п-ов; 12 – эскимосы, Чукотский п-ов; 13 – коряки, Камчатка; 14 – ительмены, Камчатка; 15 – эвены, Камчатка; 16 – алеуты, Командорские о-ва; 17 – буряты, Забайкалье; 18 – тувинцы-тоджинцы, Тува; 19 – тувинцы степные, Тува; 20 – хакасы-качинцы, Хакасия; 21 – теленгиты, Горно-Алтайская обл.; 22 – казахи чуйские, Горно-Алтайская обл.; 23 – алтай-кижи, Горно-Алтайская обл.; 24 – телеуты, Кемеровская обл.; 25 – таджики горные, Северный Таджикистан; 26 – таджики, Ферганская долина; 27 – казахи, Джамбульская обл., Казахстан; 28 – каракалпаки, Казахстан; 29 – туркмены-йомуты, Туркмения; 30 – туркмены-теке, Туркмения; 31 – абхазы, Абхазия

Обособленное положение занимают алеуты Командорских островов, для которых характерны наименьшие величины показателей минерализации среди всех изученных народностей Северо-Восточной Сибири. В то же время языковое, культурное и антропологическое сходство их с эскимосами, коренным населением Чукотки несомненно. По-видимому, фактор этнической и расовой принадлежности не играет преобладающей роли в формировании такого важного для жизнедеятельности признака, как минеральное содержание скелета. Причина географической дифференциации его скорее экологическая, чем генетическая.

Коэффициент связи между такими биологически важными элементами, как Al, B, Ca, Co, Cu, Fe, I, Me, Mn, Mo, 8 г, и содержанием *оксиапатитов* в скелете, определяемым рентгенофотометрическим путем по уровню минерализации третьего луча левой кисти, невелик. Исключение составляет высокая негативная связь признака с содержанием Al. В свете биогенной роли Al эта связь представляется вполне закономерной, так как алюминий влияет на обмен фосфора, образуя с ним нерастворимые соединения и выводя его из желудочно-кишечного тракта.

Нарушение геохимического баланса в природной среде особенно сильно сказывается на детях. Исследование здоровых и больных рахитом детей в зоне нарушения стронциево-кальциевого отношения показало, что больные дети сильно отстают от нормы по срокам окостенения, срокам прорезывания зубов и по физическому развитию; их физиологический возраст соответствует 12–16 мес при паспортном возрасте 19–21 мес. Особенно велика разница между больными и контрольными детьми по уровню минерализации. Несмотря на то, что группа здоровых детей, взятых в качестве контроля, на 6–7 мес моложе группы больных детей, минеральное содержание скелета у последних значительно ниже.

Факторы экологические, такие как питание и геохимические характеристики среды обитания человеческих популяций, бесспорно, воздействуют на процесс минерального обмена. В то же время характер метаболизма минералов отличается большой спецификой, свидетельствующей о наличии наследственных регуляторов минерального обмена.

Общие закономерности в географической изменчивости некоторых физиологических показателей:

- отмечается понижение основного обмена и, следовательно, теплопродукция в направлении с севера к экватору;
- с севера к экватору понижается уровень показателей липидного обмена (холестерина) и повышается содержание иммунных белков (гамма-глобулинов);
- территориальные вариации наблюдаются и в характеристиках минерального обмена. Строго выраженной зональности в них нет, хотя определенные закономерности в некоторых случаях выявляются: например, повышение уровня оксиапатитов в скелете в условиях Крайнего Севера. **Закономерности пространственной изменчивости содержания минеральных веществ в скелете определяются геохимической ситуацией.**

2.2.4. Концепция стресса Г.Селье и современная экологическая ситуация

Теория стресса и общего адаптационного синдрома

Основу здоровья человека составляет постоянство внутренней среды – гомеостаз.

Согласно **учению о стрессе канадского патологоанатома Г.Селье (1960)**, все сильные физические и нервно-психические нагрузки, угрожающие постоянству внутренней среды, в том числе чрезвычайно тяжелая работа, охлаждение и перегрев,

недостаток кислорода во вдыхаемом воздухе, гипогликемия, некоторые отравления, например, интоксикация сублетальными дозами лекарств: адреналином, атропином, морфином, формальдегидом и др., инфекционные заболевания, операции, раны, кровопотери, шумовое воздействие, внезапный испуг, беспокойство, боль и гнев и др., вызывают у человека стресс (в переводе с англ. «stress» – напряжение), при котором в ответ на рефлекторное усиление секреции адреналина мозговым слоем надпочечников усиливается секреция адренокортикотропного гормона (АКТГ) и глюкокортикоидов (рис. 2.17).

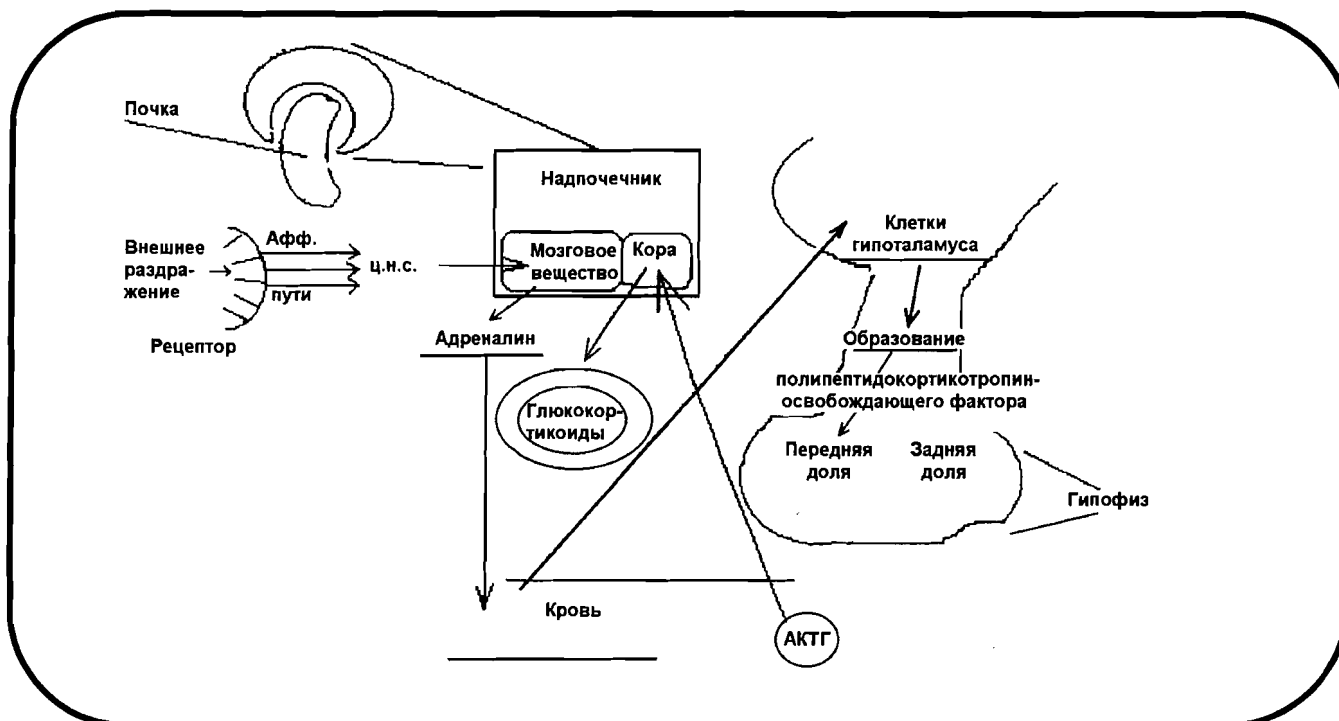


Рис. 2.17. Схема развития стресса и общего адаптационного синдрома Г.Селье: надпочечники – железы внутренней секреции; афф. пути – афферентные проводящие пути; ц.н.с. – центральная нервная система; адреналин – гормон мозгового вещества надпочечников; АКТГ – гормон передней доли гипофиза; глюкокортикоиды – противовоспалительные гормоны коры надпочечников

В развитии состояния стресса Селье различал три фазы или три стадии:

- **фаза «тревоги»** (аварийная стадия), когда начинают действовать неблагоприятные факторы и происходит усиленная секреция адренокортикотропного гормона и глюкокортикоидов;
- **фаза резистентности** (или «стабильности функций»), когда повышенное количество глюкокортикоидов, циркулирующих в крови, приводит к развитию устойчивости организма к неблагоприятным факторам воздействия; характеризуется достижением определенной динамической устойчивости в отношении организм – внешняя среда и стабилизации основных функциональных систем; в этой фазе отмечается повышение устойчивости не только к действующему фактору, но и к другим неблагоприятным воздействиям (так называемая **перекрестная резистентность**);
- **фаза «истощения»**, в которой надпочечники перестают продуцировать достаточное количество глюкокортикоидов, являющихся по Селье защитными (адаптивными) гормонами, и состояние организма ухудшается. При длительном и сильном стрессе фаза «истощения» может закончиться смертью. Наличие этой фазы нео-

бязательно; она возникает тогда, когда организм не в состоянии полностью компенсировать нарушения, возникшие при длительном воздействии экстремального фактора.

Совокупность защитных реакций организма при стрессе Г.Селье назвал **общим адаптационным синдромом**. Это универсальная защитная реакция организма на повреждающее воздействие специфических и неспецифических вредных факторов, которая не зависит от природы повреждающего фактора. Продолжительность и выраженность фаз общего адаптационного синдрома различны и зависят как от свойств организма, так и от характера действующего фактора или комплекса внешних воздействий. В большинстве случаев чем интенсивнее действие «возмущающих факторов», тем короче фаза адаптации. Если стрессорные факторы действуют в течение длительного времени, развивается адаптационный синдром Г.Селье, при котором происходит гипертрофия коры надпочечников.

Даже краткое изложение теории Г.Селье показывает, что человеческий организм раним и ни один фактор внешнего воздействия – фактор стрессор, не остается не измеренным организмом в адекватных физиологических единицах. Причиной возникновения стресса может оказаться образ жизни. Не последнюю роль играет характер питания, влияние окружающей среды, чрезмерное напряжение, которые так свойственны индустриальному обществу.

В высокоразвитых промышленных странах стресс является причиной очень большой доли смертности. Показательным является факт, что **в развитых странах первое место среди хронических заболеваний занимает смертность от сердечно-сосудистых заболеваний.** При стрессе появляется внезапное крайне сильное сердцебиение, усиление кровообращения и нервное напряжение. Усиленное выделение адреналина во время стресса приводит к кажущемуся увеличению работоспособности, связанному с риском для здоровья.

Вещества, способные мобилизовать резервы, защищенные вегетативной нервной системой, называют **допингом**.

Употребление допинга также связано со значительным риском для здоровья.

Частное правило Я.Кристиана и теория Дж.Кристиана-Д.Дейвиса

В 1963 г. Я.Кристиан вывел частное правило **стрессогенного увеличения надпочечников у высших позвоночных животных**. Основой этому правилу служит теория общего адаптационного синдрома Г.Селье.

У высших позвоночных животных в условиях перенаселенности увеличиваются **надпочечники**. Это результат сдвига нейроэндокринного гомеостаза, ведущего к изменению поведения животных (в частности, к повышению их агрессивности), репродуктивного потенциала (происходит резорбция эмбрионов), снижению устойчивости к заболеваниям и другим последствиям. Комплекс этих изменений обычно приводит к:

- ▶ резкому падению жизнеспособности особей;
- ▶ массовой гибели особей;
- ▶ снижению плотности населения популяции или даже ее элиминации.

В 1950–1968 гг. Дж.Кристиан, Д.Дейвис разработали теорию, в которой объяснили регуляцию численности популяций млекопитающих их социальным поведением, отражающимся на эндокринных реакциях, и это ведет к увеличению надпочечников.

Факторы риска возникновения стресса в техногенной среде

Здоровье населения в значительной мере зависит от техногенных факторов. Около 95% всей патологии прямо или косвенно связано с окружающей средой, которая является либо причиной возникновения заболеваний, либо способствует их развитию.

Среди факторов риска: выбросы промышленности и автотранспорта в атмосферный воздух, технические стоки в поверхностные и подземные воды, бытовые и производственные свалки, ядовитый дым и ядовитые стоки которых также поступают в среду обитания человека. Здоровье людей, занятых в сельском хозяйстве, зависит от факторов риска, связанных с природными условиями места жительства и видом деятельности. Целесообразность и эффективность воздействия (в частности, хозяйственного) человека на окружающую среду в конечном итоге могут быть оценены только через обратную связь, то есть по тому влиянию, которое измененная воздействием человека среда оказала на него самого. Основной показатель, который может быть использован для этого – **здоровье человека**.

В экотологии для различных неблагоприятных воздействий среды применяют так называемые «**стресс-индексы**» (с.-и.), которые по своему функциональному смыслу пропорциональны значениям экологического риска. В табл. 2.18 показано 17 категорий загрязнителей по значимости их воздействия. Наибольший стресс-индекс имеют пестициды, затем тяжелые металлы и отходы АЭС.

Таблица 2.18

Стресс-индексы для категорий загрязнителей

Наименование загрязнителей среды	С.-и.
Пестициды	140
Тяжелые металлы	135
Транспортируемые отходы АЭС	120
Твердые токсичные отходы	120
Взвешенные материалы в металлургии	90
Неочищенные сточные воды	85
Двуокись серы	72
Разливы нефти	72
Химические удобрения	63
Органические бытовые отходы	48
Окислы азота	42
Хранилища радиоактивных отходов	40
Городской мусор	40
Фотохимические оксиданты	18
Летучие углеводороды в воздухе	18
Городские шумы	15
Окись углерода	12

В начале 90-х г. восприятие экологических проблем как угрозы здоровью – особенно будущих поколений – стало общим для всего мира.

Опрос «Здоровье планеты» в 22 крупнейших странах мира и предварительный опрос в 30 странах, проведенные Международным институтом Дж.Гэллапа, показали, что если 20 лет назад забота об окружающей среде была в основном делом богатых стран Северного полушария, в которых экология входит в первую тройку проблем, и чаще упоминается лишь экономика, то сегодня (1992 г.) экологические проблемы общепризнаны и граждане всех типов стран видят в них угрозу своему здоровью и благополучию (табл. 2.19).

Таблица 2.19

Ответ респондентов в 22 странах мира на два вопроса (%): 1) «Влияют ли и до какой степени сегодня экологические проблемы на ваше здоровье?» и 2) «Влияла ли экология на ваше здоровье 10 лет назад и будет ли влиять на ваших детей и внуков через 25 лет?», Международный ин-т Дж.Гэллапа, 1992 г.

Страна	Влияние «весьма» или «значительно», %			Страна	Влияние «весьма» или «значительно», %		
	Мое самочувствие		О самочувствии детей и внуков		Мое самочувствие		О самочувствии детей и внуков
	10 лет назад	сегодня			10 лет назад	сегодня		через 25 лет
Russia	65	89	79	Mexico	23	68	89
Germany (West)	61	72	85	Ireland	21	43	73
Poland	59	80	81	Switzerland	20	28	64
Philippines	50	72	81	Brazil	18	51	79
United States	45	67	83	Norway	17	27	77
India	40	74	82	Netherlands	17	34	67
Turkey	31	63	78	Japan	15	22	77
Great Britain	27	53	82	Chile	13	56	92
Uruguay	26	47	74	Korea (Rep.)	10	76	85
Canada	25	51	79	Finland	10	21	78
Hungary	25	55	56	Denmark	10	14	64

Примечание: Страны-участницы опроса расположены в таблице в соответствии с долей считающих, что экологические проблемы влияли «весьма» или «значительно» на их здоровье 10 лет назад.

Ответы респондентов свидетельствуют о резком усилении с течением времени влияния окружающей среды на их здоровье. Во всех 22 странах большинство считает, что экология отразится на здоровье детей и внуков.

2.2.5. Взаимосвязи в системе «человек–окружающая среда» по показателю «здоровье человека»

Деятельность человека будет целесообразна, если интегральная оценка (F) от деятельности в целом или от частного мероприятия будет направлена на улучшение среды обитания:

$$F(y_1, y_2, y_3, y_4) > 0,$$

где y_i – изменение i -го интегрального результата. Трудность решения этой проблемы не только ощутима, но и во времени нарастает, например, в случае создания новых термоядерных источников энергии или сведения лесов и т.д.

Процессы, действующие в системе «человек-среда» характеризуются прямыми и обратными связями. Человек – это объект и субъект экологии. На изменения внешней среды он реагирует по-разному. Он может при ее изменении оставаться в состоянии нормы (понятия «здоровье» и «норма» в таком случае будут синонимами). В этом случае наблюдается состояние оптимального равновесия адаптирующегося человека с внешней средой, и он сохраняет способность полноценно выполнять свои функции (фаза «резистентности по Г.Селье). В других случаях человеку не удается адекватно адаптироваться к условиям внешней среды. Такие ситуации потенциально патогенны и чаще всего заканчиваются болезнью (фаза «истощения» по Г.Селье).

Состояние среды существования характеризуется параметрами состояния атмосферы, воды, земли, растительного и животного мира, запасами в недрах.

Как следует из рис. 2.18, в результате хозяйственной деятельности возможны три основных направления изменений среды: консервация среды (создание заповедников, заказников, охраняемых природных территорий...), преобразование среды (агроценозы, агроландшафты, урбанизация, другие виды строительства...) и освоение ресурсов природной среды (освоение месторождений, освоение ресурсов флоры и фауны, ...); при этом изменения, происходящие в среде, имеют адаптивную форму или форму ухудшения среды, которые, сосуществуя, составляют динамическую норму.

В техногенной среде ущерб, наносимый окружающей среде, равен сумме ущербов, наносимых атмосферному воздуху $Y_{атм}$, водному бассейну $Y_{вд}$, земельным ресурсам $Y_з$, недрам $Y_н$, флоре и фауне $Y_ф$:

$$Y = Y_{атм} + Y_{вд} + Y_з + Y_н + Y_ф.$$

Опасность ухудшения среды за последние годы значительно возросла. Во второй половине XX в. на территории бывшего СССР произошли две крупнейшие экологические катастрофы суперрегионального масштаба – **высыхание Аральского моря** и в 1986 г. – самая крупная в истории Земли техногенная **катастрофа на Чернобыльской АЭС**.

Человек, со своей стороны, приспосабливается к измененной среде. Формы приспособлений сосуществуют в виде динамической нормы: морфологические и физиологические изменения в организме и изменения поведения проявляют себя в форме адаптации или акклиматизации и, если резервные возможности организма ослаблены или исчерпаны, то в форме болезни (см. рис. 2.17).

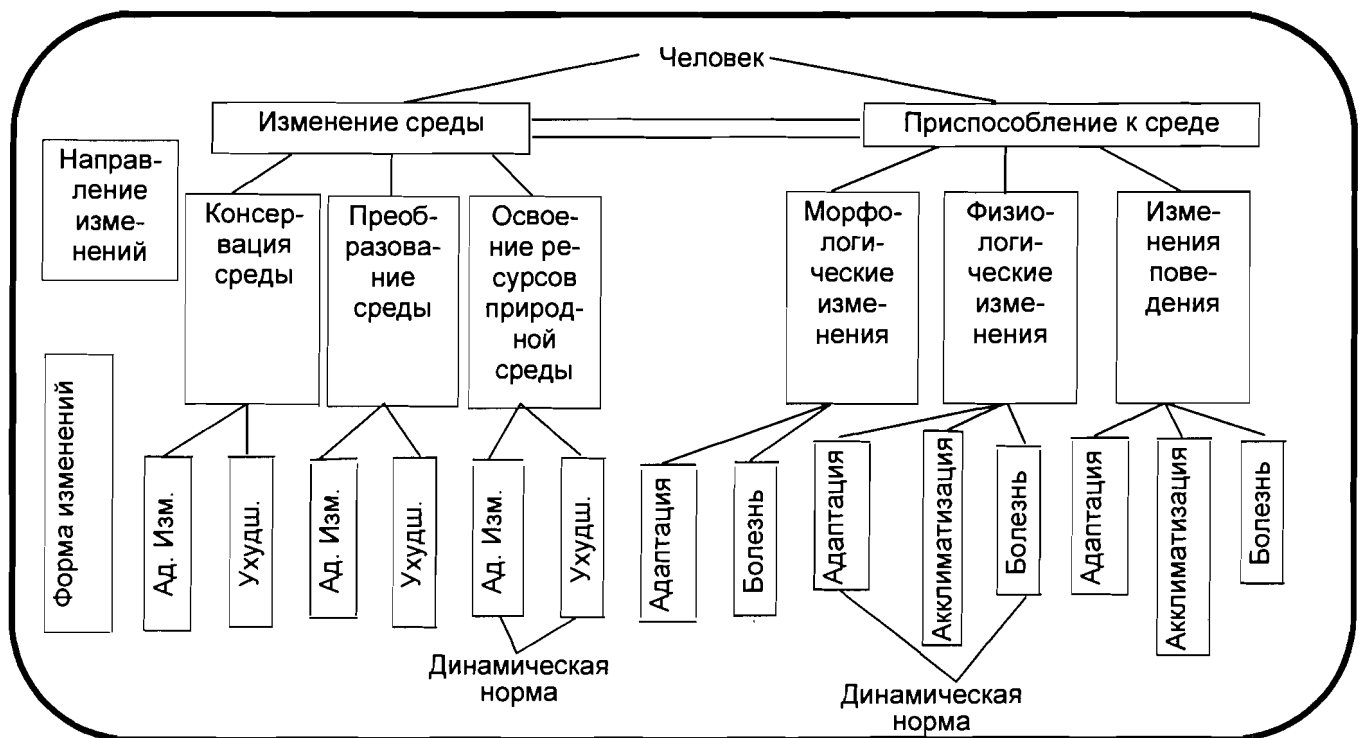


Рис. 2.18. Схема взаимосвязей в системе «человек–окружающая среда»

Очень важным моментом является то, что такие приспособления, как адаптация и акклиматизация могут быть краткосрочными и долгосрочными, болезни – острыми и хроническими.



|| Чем отличается акклиматизация от адаптации?

Адаптация человека к новой для него среде – сложный социально-биологический процесс, в основе которого лежит изменение систем и функций организма, а также привычного поведения.

Это двусторонний процесс; человек не только сам приспособливается к новой экологической обстановке, но и приспособливает эту обстановку к своим нуждам и потребностям, создает систему жизнеобеспечения, к которой относятся – жилище, одежда, транспорт, инфраструктура, питание и т.д.

Применительно к человеческим общностям выделяют **биологическую, социальную и этническую адаптацию**.

Акклиматизация – приспособление человека (всего его организма или отдельных систем и органов) к новым условиям существования, в которые он попал в результате переезда на новое место жительства.

Акклиматизация отличается от адаптации тем, что приобретенные новые свойства организма не закреплены генетически и в случае возвращения к прежнему месту жительства или перемещению в иные условия могут быть утрачены.

По определению В.В.Бунака (1924), **акклиматизация – это «способность организма подвергаться незначительным морфологическим и функциональным изменениям, не нарушающим общий тип индивидуума и обеспечивающим способность жить и, главное, размножаться в несвойственной индивидууму новой обстановке».** Он считал, что акклиматизация – «это явление, присущее человечеству в целом».

2.2.5.1. Пример 1. Быстросрочные и длительные адаптационные сдвиги

Здоровье представляет собой оптимальное состояние организма, при котором обеспечивается максимальная адаптивность. Любое уменьшение приспособительных возможностей в определенном смысле является приближением к патологии. Поэтому **болезнь – это нарушение нормальной физиологической адаптации к повседневным условиям.**

Механизмы адаптации весьма различны. В процессе приспособления организма человека к новым условиям среды выделяют два процесса – **фенотипическую** или **индивидуальную адаптацию**, которую также называют **акклиматизацией**, и **генотипическую адаптацию**, осуществляемую путем естественного отбора полезных для выживания признаков.

При фенотипической адаптации организм непосредственно реагирует на новую среду, что выражается в фенотипических сдвигах, компенсаторных физиологических изменениях, которые помогают организму сохранить в новых условиях равновесие со средой.

При переходе к прежним условиям восстанавливается и прежнее состояние фенотипа, компенсаторные физиологические изменения исчезают.

При генотипической адаптации в организме происходят глубокие морфофизиологические сдвиги, которые передаются по наследству и закрепляются в генотипе в качестве новых наследственных характеристик популяций, этнических групп и рас.

В биологии адаптация – это приспособление строения и функций организма (их популяций) к локальным условиям существования. В медицине – это приспособление органа, функции или организма на протяжении его жизни к изменяющимся условиям среды.

Адаптивные возможности человека хорошо иллюстрируют показатель интенсивности обмена веществ и показатель поглощения кислорода в особых условиях (например, в условиях повышенной физической нагрузки). Быстрые адаптационные сдвиги в процессе выполнения работы отличают от адаптации, развивающейся в течение более или менее длительного срока, например, у спортсменов в результате тренировок.

Физическая активность вызывает немедленные реакции различных систем органов, включая мышечную, сердечно-сосудистую и дыхательную; существенные изменения претерпевают кровь, терморегуляция и гормональная регуляция. Чем интенсивнее работа, тем выше интенсивность рабочего метаболизма (табл. 2.20). Интенсивность нагрузки на мышечную систему характеризуют показатели кровотока и обмена веществ

в мышцах; на сердечно-сосудистую – частота сокращений сердца, кровяное давление; дыхательную – потребление кислорода, частота дыхания; кровеносную – уровни газов в крови, клетки крови, кислотно-щелочное равновесие, содержание питательных веществ и другие свойства крови. Когда рабочая нагрузка, независимо от ее природы, слишком тяжела, организм перенапрягается и происходит ухудшение здоровья.

У людей, занятых на физической работе в течение многих лет, верхний период энергетических затрат может достигать 15500 кДж/сут (около 186 Вт) у женщин и 20100 кДж/сут (около 240 Вт) у мужчин. Эти показатели могут быть превышены лишь на короткое время или в том случае, если работа прерывается несколькими днями отдыха. Если организм не имеет достаточного отдыха после утомительной работы, развиваются функциональные нарушения и заболевания; они составляют «синдром перегрузки».

Рабочая нагрузка, которую человек в состоянии преодолеть, т.е. его работоспособность, ограничена тремя основными факторами:

- количеством энергии, имеющейся в мышцах;
- снабжением мышц кислородом;
- способностью организма к терморегуляции.

Таблица 2.20

Интенсивность обмена веществ при определенных условиях (округленные значения) и соответствующие величины поглощения кислорода

Условия	Интенсивность метаболизма		Поглощение O ₂ , мл/мин
	МДж/сут	Вт	
ИОО* при массе тела 70 кг	ж6,3	76	215
	м7,1	85	245
ИОО плюс интенсивность метаболизма при относительном покое	ж8,4	100	275
	м9,6	115	330
«Рабочий» метаболизм (при очень тяжелой работе на протяжении ряда лет)	ж15,5	186	535
	м20,1	240	690
Общая интенсивность метаболизма при занятиях спортом (виды, требующие выносливости; результаты выше средних)	кДж/ч	Вт	мл/мин
	4300	1200	3600

*ИОО – интенсивность основного обмена.

У спортсменов интенсивность обмена веществ может возрастать в относительно более высокой степени, чем у работающих людей, но на значительно более короткое время.

Следует обратить внимание на то, что **в организме человека интенсивность основного обмена наполовину обусловлена метаболизмом печени и покоящейся скелетной мускулатуры** (табл. 2.21). Вклад работы печени и скелетных мышц в обеспечение основного обмена у человека составляет более 50%.

Таблица 2.21

Относительный вклад различных органов в обеспечение основного обмена у человека (%)*

Орган:	Печень	Мышцы	Мозг	Сердце	Почки	Другие органы
Относительный	26	26	18	9	7	14

*В связи с тем, что во время сна мышечный тонус снижается, интенсивность обмена веществ у спящего или находящегося в состоянии наркоза человека может оказаться ниже основного уровня. В условиях голодания интенсивность процессов обмена также может падать ниже стандартного значения вследствие ослабления работы печени.

Физиологическая адаптация. Роль печени

При адаптации к стрессирующим факторам печень представляет собой универсальный метаболический барьер, предназначенный для охраны чистоты внутренней среды организма.

Компенсаторно-приспособительная деятельность организма в условиях действия стрессирующих факторов (интенсивная мышечная работа, воздействие холода, голод, гипоксия, травматический шок, в процессе приспособления новорожденного организма к условиям окружающей среды) в значительной степени обеспечивается благодаря участию печени в углеводном обмене и **глюконеогенезе**.

Печень – практически единственный орган, который выделяет глюкозу для обеспечения энергией приспособительной деятельности других органов и систем организма, в том числе скелетных и сердечных мышц, а также мозга и нервных структур, которые используют около 70% глюкозы, выделяемой печенью.

В первую фазу стрессорного напряжения происходит быстрое повышение глюкозы в крови, величина концентрации которой зависит от запасов гликогена в печени. Характерно, что фермент **глюкозо-6-фосфатаза**, регулирующий распад гликогена, содержится в основном в печени, где при его участии происходит образование глюкозы на «экспорт».

Чужеродные вещества, многие из которых могут выступать в роли химических стрессоров, попадая в организм, подвергаются процессам метаболических превращений в основном в печени. **Ферментные системы, участвующие в обезвреживании различных ксенобиотиков, локализованы в эндоплазматическом ретикулуме гепатоцитов и обеспечивают разнообразные биотрансформационные реакции.**

Предполагается большое участие печени в обезвреживании эндогенных токсических веществ, которые образуются в организме при стрессе, и в зависимости от их концентрации в биосредах способны оказывать токсическое действие на другие органы и системы организма.

Изучение состояния здоровья моряков дальнего плавания, находящихся в состоянии адаптивного напряжения, показало, что на фоне выраженного переутомления у них обнаруживалось увеличение размеров печени и болезненность ее при пальпации. При

клиническом обследовании спортсменов высокой квалификации (преимущественно стайеров) нередко обнаруживалось как временное (в 13,8% случаев), так и стойкое (в 3,4% случаев) увеличение печени.

При умственной работе интенсивность обмена веществ увеличивается, но такие органы человека, как мозг, сердце, дыхательная мускулатура, печень и почки, постоянно находятся в активном состоянии – даже в период сна в ткани мозга **не происходит заметных изменений интенсивности метаболических процессов**. Причиной увеличения обмена веществ в период умственной работы служит рефлекторное увеличение мышечного тонуса.

2.2.5.2. Пример 2. Акклиматизация и проблемы антропогенного освоения пространства

Дыхание – это непрерывный биологический процесс газообмена между организмом и внешней средой. В табл. 2.22 показан состав в процентах атмосферного, альвеолярного и выдыхаемого воздуха и парциальное давление газов в альвеолярном воздухе.

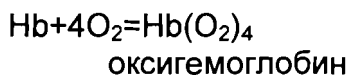
Таблица 2.22

Состав атмосферного, альвеолярного и выдыхаемого воздуха,
парциальное давление газов в альвеолярном воздухе

Составная часть	Атмосферный воздух, %	Альвеолярный воздух		Выдыхаемый воздух, в среднем в пересчете на сухой воздух, %
		состав, %	парциальное давление, мм рт.ст.	
Азот	79,03	около 80,0	571	79,7
Кислород	20,94	14,2–14,6	102	16,3
Углекислый газ	0,03	5,5–5,7	40	4,0
Водяной пар	изменяется	6,2		всегда присутствует

Кровь переносит поглощаемый легкими кислород к органам и тканям и удаляет образующийся в органах и тканях диоксид углерода и переносит его в легкие.

Большая часть кислорода переносится кровью в виде химического соединения с гемоглобином (**реакция оксигенации**):



1 моль гемоглобина может связать до 4 моль O₂.

В легких реакция оксигенации идет слева направо с образованием оксигемоглобина, а в тканях справа налево с освобождением кислорода. Рис. 2.19 показывает парциальное давление кислорода и углекислоты в легких, крови и тканях (мм рт.ст.) и диффузные градиенты, обуславливающие передвижение молекул. Направление и скорость диффузии фактически определяются парциальным давлением, или напряжением, данного газа.

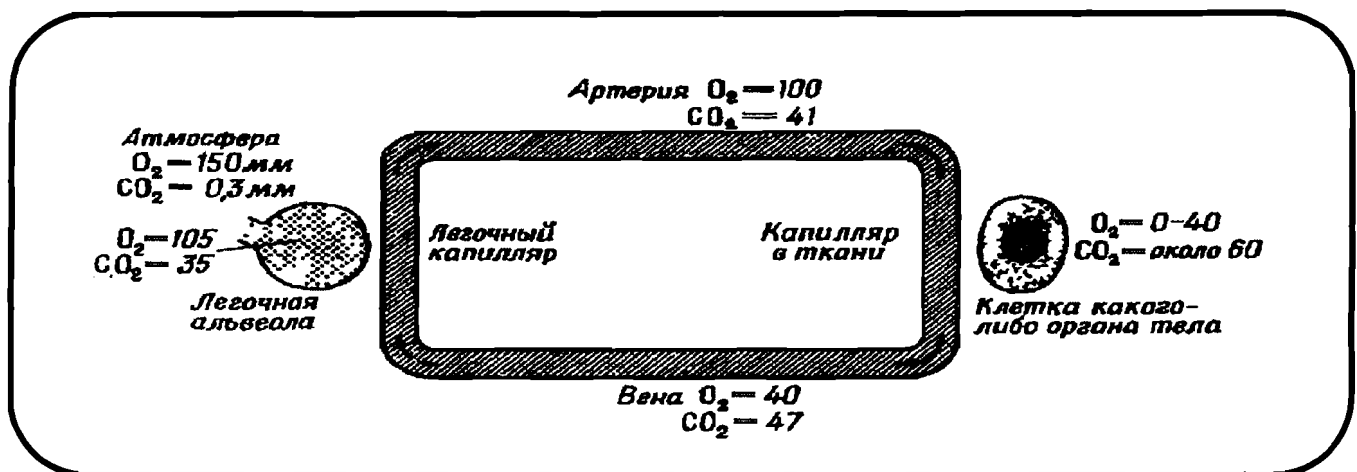
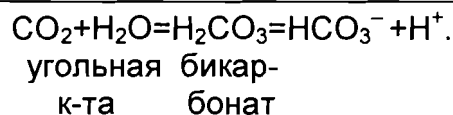


Рис. 2.19. Схема, показывающая парциальное давление кислорода и углекислоты в легких, крови и тканях (мм рт. ст.) и диффузионные градиенты, обуславливающие передвижение молекул

Сродство к кислороду (**реакционная способность гемоглобина**) изменяется под действием таких факторов, как температура, pH^* , напряжение CO_2 , фосфорсодержащие органические соединения.

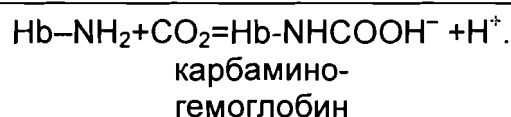
Роль этих факторов возрастает при патологических состояниях. Снижение температуры, увеличение pH , снижение напряжения CO_2 в крови, снижение содержания в эритроците 2,3-ДФГ увеличивает количество химически связанного кислорода – сродство крови к кислороду возрастает, и равновесие в ниже приведенном уравнении сдвигается вправо. При повышении температуры, снижении pH , увеличении напряжения CO_2 в крови, увеличении в эритроците содержания 2,3-ДФГ уменьшается количество химически связанного кислорода – сродство крови к кислороду снижается, и равновесие в том же уравнении сдвигается влево.

Диоксид углерода (CO_2 , углекислый газ) – конечный продукт окислительного метаболизма в клетках – переносится с кровью к легким и удаляется через них во внешнюю среду (**реакция гидратации**):



Превращение двуокиси углерода в угольную кислоту в капиллярах тканей и обратное превращение угольной кислоты в двуокись углерода ускоряется особым ферментом, называемым **карбоангидразой**. Этот фермент присутствует только в эритроцитах, поэтому реакция гидратации молекул CO_2 протекает в 10 тыс. раз быстрее в эритроците, чем в плазме крови.

CO_2 может связываться также путем непосредственного присоединения к аминокетам белкового компонента гемоглобина. При этом образуется остаток карбаминовой кислоты (карбамат):



Гемоглобин, связанный с CO_2 , называется **карбаминогемоглобином** (или упрощенно – **карбогемоглобином**).

Гипоксия

По мере увеличения высоты над уровнем моря атмосферное давление понижается, парциальное давление кислорода (PO_2) падает пропорционально снижению атмосферного давления, и организм человека испытывает кислородную недостаточность, то есть гипоксию (табл. 2.23). В зависимости от длительности воздействия различают острую и хроническую гипоксию.

Организм при этом страдает не только от недостаточности поступления кислорода, но и от недостаточности углекислоты в крови и тканях, то есть от **гипокапнии**.

Таблица 2.23

Атмосферное давление, парциальное давление O_2 во вдыхаемом воздухе (увлажненный вдыхаемый воздух) и парциальное давление O_2 в альвеолярном воздухе на различных высотах над уровнем моря

Высота, м	Давление воздуха, мм рт.ст.	Парциальное давление O_2 во вдыхаемом воздухе, мм рт.ст.	Парциальное давление O_2 в альвеолярном воздухе, мм рт.ст.
0	760	149	105
2000	596	115	76
3000	526	100	61
4000	462	87	50
5000	405	75	42
6000	354	64	38
7000	308	55	35
8000	267	46	32
10000	199	32	
14000	106	12	
19000	49	0,4	

Гипоксия может быть обусловлена и другой обстановкой. Например, в условиях равнинной местности (на высоте уровня моря) гипоксией страдают люди с сердечной недостаточностью – **гипоксия сердца** (коронаросклероз, инфаркт миокарда). Среди возможных причин тканевой гипоксии (или тканевой аноксии) основными являются:

- понижение напряжения O_2 в артериальной крови (артериальная гипоксия: например, при легочной патологии нарушается вентиляция легких);
- уменьшение кислородной емкости крови (анемия);
- уменьшение кровоснабжения того или иного органа (ишемия).

Адаптация к гипоксии

Чрезвычайно важную роль в поддержании кислотно-щелочного равновесия играет **регуляция дыхания**.

Снижение напряжения O_2 в артериальной крови и одновременно повышение напряжения CO_2 ведут к развитию **респираторного ацидоза**.

В условиях равнинной местности артериальная гипоксия у относительно здорового человека вызывает слабую активацию дыхательной системы и, если рН крови возвращается к нормальному уровню в результате снижения напряжения CO_2 , то можно говорить о полностью компенсированном респираторном ацидозе.

В условиях высокогорья жизнь связана с адаптивными изменениями в сердечно-сосудистой, дыхательной, мышечной и кровеносной системах, и для полной акклиматизации необходимо от нескольких недель до нескольких лет. В артериальной крови наблюдаются аналогичные сдвиги напряжения и концентрации O_2 , но при адаптации к большой высоте усиленная вентиляция легких (**гипервентиляция**) вызывает усиленное выделение диоксида углерода, напряжение CO_2 в крови падает, рН повышается и развивается **респираторный алкалоз**. При повышении рН (респираторном алкалозе) захват кислорода в легких облегчается, но его отдача в тканях затрудняется, и ткани получают меньше O_2 .

Горная болезнь

На высоте 4000–6000 м над ур. моря (462–354 мм рт.ст.) у человека возникают симптомы горной болезни – снижение умственной и физической работоспособности, быстрая утомляемость и ощущение дискомфорта. Характерными признаками кислородной недостаточности на большой высоте являются:

- ▶ снижение волевого начала;
- ▶ сонливость;
- ▶ потеря аппетита;
- ▶ одышка;
- ▶ тахикардия;
- ▶ головокружение;
- ▶ рвота;
- ▶ головная боль;
- ▶ апатия.

Особенно опасна медленно развивающаяся кислородная недостаточность, так как может привести к потере сознания до появления каких-либо симптомов, служащих сигналом опасности.

Экспедиции показали, что даже за несколько недель можно достаточно акклиматизироваться и, следовательно, приобрести толерантность к высоте. Акклиматизированные альпинисты способны проводить некоторое время без кислородного аппарата на высотах, превышающих 8000 м, а некоторые люди могут подниматься до высоты почти 8900 м. Однако предельная высота, на которой можно пребывать в течение длительного времени, значительно меньше.

В условиях больших высот акклиматизация к пониженному парциальному давлению кислорода обусловлена рядом факторов, в том числе:

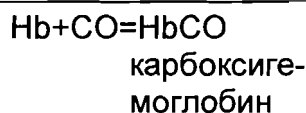
- увеличением числа эритроцитов в крови и, следовательно, повышением кислородной емкости крови;
- усилением легочной вентиляции;
- понижением чувствительности тканей организма, в частности, центральной нервной системы, к недостаточному снабжению кислородом;
- доказательством усиленного кроветворения является нарастание в крови молодых форм эритроцитов – **ретикулоцитов** и увеличение массы красного костного мозга.

Наиболее высокогорные поселения людей находятся в Андах на высоте приблизительно 5300 м. Это, по-видимому, наибольшая высота, которую способен постоянно выдерживать человек. Однако регулярную работу он может производить на еще большей высоте – существуют шахты, действующие на высоте 6200 м. Обеспечить состояние физиологической устойчивости к этой высоте помогает ему регуляция дыхания (с участием мышечных рецепторов).

Сохранить относительно нормальную работоспособность даже при давлении 316 мм рт.ст., что соответствует высоте 7000 м, помогают тренировки в барокамере.

Отравление угарным газом

В 200–350 раз более высокое сродство к гемоглобину, чем кислород, имеет оксид углерода (угарный газ, CO). Даже при крайне низких парциальных давлениях CO гемоглобин превращается в карбоксигемоглобин. Равновесие в реакции значительно смещено вправо.



CO представляет собой токсичный газ без цвета и запаха, образующийся при неполном сгорании органических веществ. Токсичность оксида углерода обусловлена не только блокированием гемоглобина. Когда часть гемоглобина превращается в HbCO, кривая диссоциации оксигемоглобина (для гемоглобина, еще не блокированного CO) сдвигается влево и может в итоге приобретать форму гиперболы. В результате происходит еще большее снижение напряжения O₂ в тканевых капиллярах (рис. 2.19), то есть на воздействие окиси углерода (CO – фактор антропогенной природы) у человека нет готового компенсаторно-приспособительного механизма. **При увеличении концентрации CO значительно возрастает опасность смертельного сердечного приступа.**

В норме на долю HbCO приходится лишь 1% общего количества гемоглобина в крови; у курильщиков же к вечеру она достигает 20%. Об опасности, которую угарный газ представляет для автомобилистов, говорит тот факт, что на дорогах с особенно интенсивным движением содержание CO в воздухе достигает $3 \cdot 10^{-4}\%$. При такой концентрации шахтерам положено надевать дыхательные аппараты. В воздухе большинства крупных городов уже имеется высокая концентрация окиси углерода. Особенно она велика в транспортных пробках, туннелях и подземных гаражах и может достигать 70 мг/1м³. Те, кто 8 ч дышит таким воздухом, имеют концентрацию карбоксигемоглобина в крови порядка 10%.

При этом снижается способность водить автомобиль, люди не могут быстро реагировать на такие стимулы, как тормозные огни и изменения в скорости движения машин. Предположительно допустимая концентрация составляет **10 мг CO в 1 м³** воздуха, и этот уровень не должен быть превышен более одного раза в год.

При тяжелом отравлении угарным газом, отличительным признаком которого служит вишнево-красная окраска крови, жизнь пострадавшего можно спасти путем немедленного применения искусственного дыхания, по возможности с чистым кислородом, рекомендуется также переливание большого количества крови.

2.2.5.3. Пример 3. Эритропоэз в процессах адаптации и патогенеза при экстремальных ситуациях

Человеческий организм содержит около 30 триллионов эритроцитов. Количество эритроцитов в 1 мм^3 крови является очень важным показателем, свидетельствующим о здоровье человека или его отсутствии. У взрослого мужчины кровь содержит в среднем около 5400000 эритроцитов в 1 мм^3 , у женщины – 4600000, у новорожденных детей в течение первых трех месяцев жизни эритроцитов больше – от 6 до 7 млн. в 1 мм^3 крови.

В нормальных условиях образование новых эритроцитов и разрушение старых происходит с одинаковой скоростью, и поэтому общее число красных кровяных клеток в организме остается постоянным. **Постоянство числа эритроцитов служит отличным примером динамического равновесия в организме человека.** Скорость образования эритроцитов (**эритропоэз**) повышается под действием любого фактора, снижающего парциальное давление кислорода в тканях – это мощный стимул эритропоэза на несоответствие между потребностью ткани в кислороде и его поступлением (пример 2). При этом возрастает содержание в плазме особого вещества, ускоряющего эритропоэз, – **эритропоэтина**. Главную роль в синтезе эритропоэтина играют почки; при двусторонней нефрэктомии концентрация эритропоэтина в крови резко снижается. Синтез эритропоэтина угнетается также при различных почечных заболеваниях.

Скорость эритропоэза может возрастать в несколько раз после кровопотери и при патологическом укорочении жизни эритроцитов. При этом стимулом служит не само уменьшение концентрации эритроцитов, а уменьшение способности крови переносить кислород: если человек с нормальным числом эритроцитов будет находиться несколько недель на очень большой высоте над уровнем моря, то число эритроцитов увеличится у него до 6–7 млн. на 1 мм^3 .

Отклонение скорости образования эритроцитов от динамического равновесия как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения создает условия для развития патологических состояний и даже болезни.

Увеличение числа эритроцитов в крови, иногда достигающее 11–15 млн. на 1 мм^3 называют **полицитемией**. **Истинная полицитемия** – это следствие избыточного образования эритроцитов, когда кровь становится вязкой и имеет склонность закупоривать кровеносные сосуды. Предполагается, что клетки селезенки и печени предотвращают избыточное накопление эритроцитов, стимулируя их разрушение.

При уменьшении количества эритроцитов в крови, понижении количества гемоглобина в расчете на один эритроцит или же и том и другом одновременно появляется риск возникновения у человека **анемии**. **Анемия** – группа заболеваний, характеризующихся уменьшением количества эритроцитов и (или) гемоглобина в крови, что приводит к гипоксии. Число эритроцитов может упасть до 4,3 и даже 1 млн. в 1 мм^3 крови.

В табл. 2.24 представлены формы анемии у человека, причины их возникновения и особенности, характеризующие эритропоэз у человека, страдающего одной из этих форм. Хорошо видно на примере железодефицитной и пернициозной анемий и панцитопении, что фактор химического и/или физического загрязнения создает для человека новые, неожиданные условия, которые он не всегда может преодолеть с помощью эволюционно выработанных приспособительно-компенсаторных реакций и адаптивных сдвигов. Повышенная нагрузка на сердце – одно из неблагоприятных последствий анемии. Анемией страдают 1,5 млрд. чел. (30% населения земли), в том числе 1,4 млрд. в развивающихся и 100 млн. чел. в разных странах мира.

Проявления анемии:

- слабость;
- головокружение;
- одышка;
- сердцебиение;
- бледность кожных покровов.

Вредность анемии для больного состоит в том, что она наносит ущерб переносу кислорода, а тем самым и метаболизму всех тканей. Кроме того, пониженное число эритроцитов ведет к понижению вязкости крови, а это косвенным образом заставляет сердце биться быстрее.

Таблица 2.24

Формы анемии у человека, причины возникновения, особенности эритропоэза

Болезнь	Причина возникновения	Особенности эритропоэза
1	2	3
Железодефицитная (гипохромная, микроцитарная) анемия	Недостаток железа в пище (особенно у детей), нарушение всасывания железа в пищеварительном тракте, хроническая кровопотеря (при язвенной болезни, опухолях, полипах и дивертикулах желудочно-кишечного тракта, варикозном расширении вен пищевода, глистной инвазии, распространенной в тропических странах, и при обильных менструальных кровотечениях).	Существенное увеличение числа красных кровяных клеток с диаметром менее 6 мкм; обнаруживаются карликовые клетки с диаметром менее 2,2 мкм с укороченным сроком жизни.
Мегалобластическая анемия, в т.ч.:	Дефицит, связанный с недостаточным содержанием в пище или плохой всасываемостью веществ, способствующих созреванию эритроцитов – кобаламина (вит. В12) и/или фолиевой кислоты.	В крови и костном мозгу наличие патологически увеличенных эритроцитов (мегалоцитов): с диаметром 8–12 и больше мкм и их незрелых предшественников (мегалобластов).
Пернициозная анемия	Дефицит этих веществ приводит к замедлению деления клеток, хотя скорость их роста при этом почти не меняется.	Образование этих гигантских клеток связано с недостатком веществ, способствующих созреванию эритроцитов. Продолжительность жизни мегалоцитов по сравнению с эритроцитами меньше также замедлено созревание эритроцитов.
Гемолитическая анемия	Врожденные формы сфероцитоза и такие наследственные заболевания, как серповидноклеточная анемия и талассемия. К этой же категории относятся анемия при малярии, ускоренный гемолиз в результате аутоиммунных реакций и эристорблостоз новорожденных (анемия, связанная с резуснесовместимостью)	Вследствие повышенной хрупкости эритроцитов возрастает скорость гемолиза. Патологическое состояние возникает, если образование эритроцитов не компенсирует их ускоренного разрушения. У сфероцитов и серповидных эритроцитов патологически изменена форма, и поэтому понижена пластичность, что является одной из причин задержки и разрушения таких клеток в ретикулярной ткани селезенки.

1	2	3
Меланурическая лихорадка	Осложнение малярии.	Эритроциты разрушаются, и гемоглобин переходит в плазму. Он выделяется с мочой, придавая ей черную окраску.
Апластическая анемия и панцитопения, в т. ч.	Нормальное содержание всех необходимых веществ.	Угнетение костномозгового кроветворения.
Апластическая анемия	Апластические анемии могут быть как наследственными (анемия Даймонда-Блекфена, синдром Фанкони), так и приобретенными (идиопатическими).	Подавляется только эритропоэз.
Панцитопения	Поражение костного мозга ионизирующим излучением (под действием рентген-лучей или радиоактивных элементов), клеточными ядами (цитостатиками, бензолом и т.д.) или метастазами опухолей, разрастающимися на месте нормальной ткани; ткань костного мозга может разрушать свинец, у рабочих, занятых в промышленности, постоянно соприкасающихся с этими веществами, может развиваться малокровие.	Уменьшается содержание всех клеток крови, вырабатываемых костным мозгом.
Анемия может возникнуть при лейкемии (белокровии)		Лейкемические клетки, заполняя костный мозг и вытесняя нормальные клетки, нередко вызывают анемию. Причинами анемии может быть повреждение печени или селезенки.

В условиях Центральной Европы единственный компонент питания, недостаточность которого наиболее распространена, – железо. Основные симптомы, наблюдающиеся при недостаточности железа: утомляемость, головная боль, снижение работоспособности и нарушение роста кожи и ее производных – волос и ногтей. При значительном недостатке железа возникает **железодефицитная анемия**. В 1992 г. в России в связи с существенным ухудшением качества питания в основном за счет снижения потребления продуктов животного происхождения (на 30–66%) был отмечен рост числа детей и женщин с анемией и недостатком микроэлементов.

2.2.6. Графическая модель территориальной антропоэкологической системы (ТАС) и проблемы самоорганизации в системе «человек–окружающая среда»

2.2.6.1. Блоковая модель территориальной антропоэкологической системы (ТАС)

Интерес и потребности общества в решении проблемы управления окружающей человека средой нашли свое отражение в создании и совершенствовании моделей для изучения связей и отношений в системе «человек–окружающая среда».

На рис. 2.20 показана **графическая модель территориальной антропоэкологической системы (ТАС)**, которая состоит из двух частей: **управляемой и управляющей**. Для управляемой части системы характерна **самоорганизация** как свойство экологических систем, в которых центральным элементом выступает **биота**. Самоорганизация обеспечивается процессом адаптации между всеми звеньями – человеком и средой, между отдельными типами среды. Коренное отличие самоорганизации у этого вида в системах состоит в том, что она не может себя проявить совершенно независимо от действий, направленных на нее обществом и подчиненных целям общества. **Территориальные антропоэкологические системы – это одновременно управляемые и самоорганизующиеся системы.**

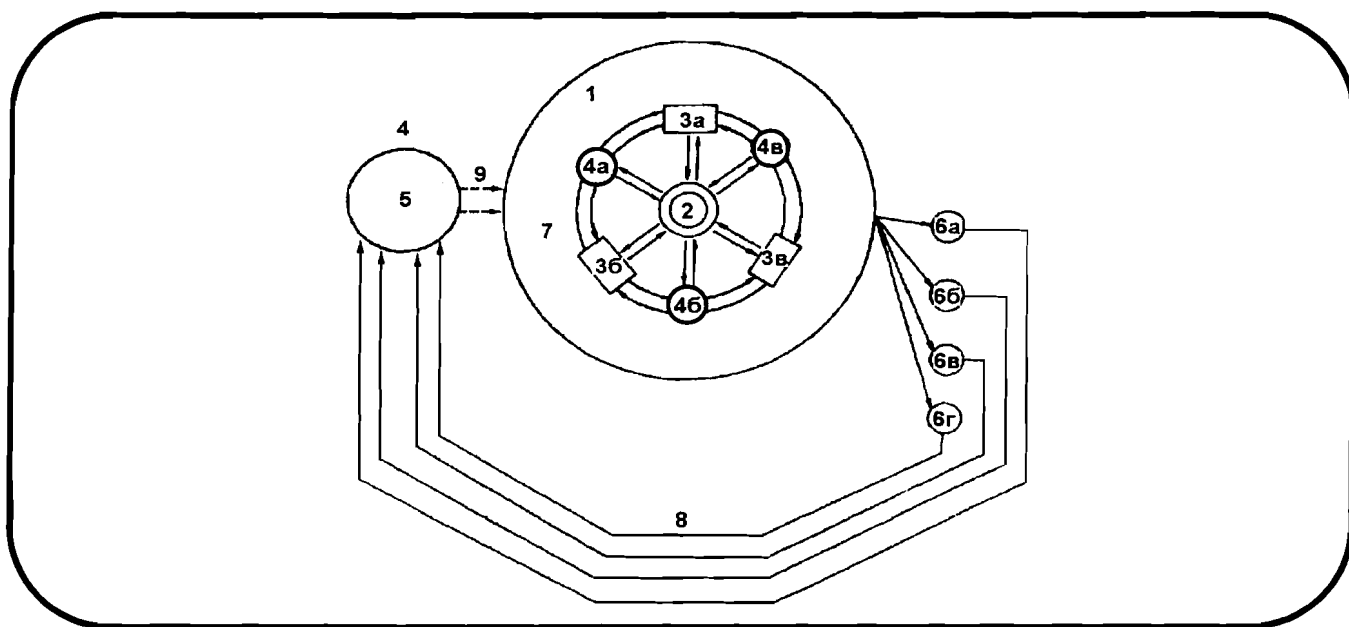


Рис. 2.20. Графическая модель территориальной антропоэкологической системы (ТАС): 1 – ТАС как объект науки; 2 – подсистема ТАС – население (популяция); основные территориальные подсистемы среды: 3а – природная, 3б – социальная, 3в – техническая; территориальные подсистемы, образующиеся при взаимодействии подсистем: 4а – природная, 4б – социальная, 4в – техническая; 5 – организация управления; оценка функционирования ТАС; 6а – медицинская, 6б – биологическая, 6в – экономическая, 6г – техническая; 7 – связи в системе; 8 – информация о характере функционирования системы; 9 – команды управляющей системы

Для оценки функционирования ТАС могут быть применены **медицинские, биологические, экономические и технические** показатели. Информация о состоянии и поведении системы (ее управляемой части) поступает в управляющую часть. Это пример системы класса «адаптивно-адаптирующих».

Критерием эффективности функционирования ТАС является состояние здоровья населения. Здоровье – это процесс адаптации, оптимальное соответствие личности и окружающей среды в процессе жизнедеятельности. Оценить потенциал здоровья можно только во взаимодействии с окружающей средой.

2.2.6.2. Состояние антропоэкологического напряжения

Данные по общей картине **заболеваемости** имеют существенную **региональную корректировку**, обусловленную, прежде всего, уровнем социально-экономического развития региона, края и характером экологической ситуации. Как подчеркивают демографы, при оценке, например, продолжительности жизни необходимо принимать во внимание различия в образе жизни в разных группах стран и у разных классов общества.

В развитых странах эта противоречивость вытекает из господствующего здесь принципа получения максимальной прибыли. Она создает значительную нагрузку на локальные и региональные экологические системы и на здоровье индивидов и популяций.

В развивающихся странах эти проблемы особенно остры вследствие отсталости экономики, отсутствия развернутой современной системы здравоохранения, а также и других необходимых условий, обеспечивающих надежное сохранение здоровья и продолжительности жизни.



|| *Что такое состояние антропоэкологического напряжения и утомления?*

Социально-экономические факторы, сочетаясь с экологическими факторами, могут приводить к особому специфическому состоянию человеческой популяции, которое в экологии человека обозначают как **состояние антропоэкологического напряжения и утомления**.

Это промежуточное состояние между здоровьем и болезнью зависит от конкретной совокупности социальных и средовых условий и характеризует здоровье популяции в данном географическом регионе.

Антропоэкологическое напряжение не всегда выражает предпатологическое состояние, это могут быть особенности процесса адаптации к условиям среды (например, при переезде в регион с экстремальными условиями, при включении в новую производственно-бытовую среду и т.д.), которые свидетельствуют о пластичности гомеостатических и регуляторных механизмов, обеспечивающих жизнедеятельность в норме. Это могут быть биофизические и биохимические сдвиги на уровне клеточных структур как в организме индивида, так и в определенных контингентах народонаселения. Так, при переезде из одних географических регионов в другие (например, на Север) могут изменяться процессы обмена углеводов, жиров, наблюдаться сдвиги физиологических и тканевых процессов, а также психологических установок и реакций.

Выделяют следующие **формы антропоэкологического напряжения**:

- социально-психологическое;
- миграционное;
- производственное (вызванное спецификой труда);
- социально-бытовое (включая гипокинезию, неправильное питание и др.);
- климатогеографическое;
- инфекционно-иммунологическое;
- медикаментозное и медикаментозно-иммунологическое;
- генетическое и репродуктивное;
- особые формы.

Одним из возможных показателей степени антропоэкологического напряжения могут служить условные демографические расчеты о **продолжительности жизни** в различных регионах мира.

Например, в демографической табл. 2.25 приведены экономические, социально-бытовые, экологические и иные факторы, приводящие к сокращению продолжительности жизни для обоих полов, которые в известной степени характеризуют тенденции антропоэкологического напряжения в 70-е годы.

Таблица 2.25

Факторы, приводящие к сокращению продолжительности жизни (1978)

Факторы	Годы
Голод и недоедание	7,8
Алкоголизм	2,1
Неблагоприятные экологические условия и техника	2,1
Недостаточное медицинское обслуживание, гигиенический уровень, жилищные условия	5,8
Курение	1,1
Репродуктивное поведение	0,2
Неблагоприятные условия труда	1,3
Стихийные бедствия	0,1
Гиподинамия, избыточный вес	0,8
Антиобщественное поведение	0,2
Природно-климатические условия	0,5
Неблагоприятная наследственность	0,8
Старение физиологическое, социально обусловленное	5,7
Неустановленные факторы	3,4
Итого	32,0

В данной совокупности факторов можно выделить отдельные комплексы, характеризующие специфику антропоэкологического напряжения в тех или иных регионах.

Факторы: голод и недоедание, недостаточность медицинского обслуживания, гигиенических и жилищных условий, социально обусловленное физиологическое старение и другие – могут быть отнесены к характеристике **«качества»** здоровья народонаселения развивающихся стран и к определенным социальным группам развитых стран (иммигранты, этнические меньшинства, некоторые слои пролетариата, представители ряда профессиональных групп и др.).

Ряд факторов может быть соотнесен с явлениями и процессами, характерными для **«общества потребления»**.

- ▶ неблагоприятные условия труда;
- ▶ курение;
- ▶ избыточный вес;
- ▶ потребление алкоголя;
- ▶ прием наркотиков.

Часть факторов прямо или косвенно связана с экологическими явлениями планетарной среды, в том числе с явлениями, порождаемыми антропогенным «фоном», переносами и «маршрутами» различных веществ и соединений (влияние на наследственность, производственно-технические факторы, неблагоприятные условия труда, влияние природно-климатических факторов и др.).

2.2.6.3. Антропоэкологическое утомление

Утомление популяции – саморазвивающийся процесс, имеющий сложный механизм.

При некомпенсированном напряжении в любом звене популяции может возникнуть утомление, и вместе с тем утомление и его последствия могут быть компенсированы и восстановлены на уровне одного поколения или угасать в течение ряда поколений. Возможны и такие формы утомления, которые, возникнув, накапливаются на протяжении последующих поколений, нарастают и проявляются в виде определенной патологии в отдаленный период, когда первопричина уже не воздействует. По мнению Казначеева В.П., определенная часть патологии является либо проявлением утомления популяции в настоящем, либо результатом нарастающего утомления, первично возникшего в отдаленном прошлом.

Для выявления состояния утомления индивидуума используются специальные психофизиологические тесты, метод функциональных нагрузок, анализ определенных гематологических, биохимических и других проб. Так, по концентрации стероидных гормонов делается вывод о степени неспецифического адаптационного синдрома; по уровню максимального поглощения кислорода делают заключение о физической работоспособности; по содержанию иммуноглобулина в крови и по функциональному состоянию иммунокомпетентных клеток – о напряжении иммунной системы и т.д. Анализ и частота производственных ошибок, травматизм на производстве, психосоциальные показатели поведения, заболеваемость, обострение хронических заболеваний, физическое развитие также свидетельствуют об утомлении на индивидуальном уровне.

2.2.7. Промышленное и сельскохозяйственное освоение географического пространства

2.2.7.1. Экологический закон, два правила и экологический принцип о природопользовании и ресурсосбережении

Антропогенные ландшафты занимают около 54 млн. км² суши. Из них приблизительно 50 млн. км² занято территориями сельскохозяйственного использования и только 4 млн. км² составляют промышленно освоенные территории и зоны урбанизации. В XXI в. ожидается, что сельскохозяйственная площадь возрастет до 80 млн. км², а площадь, изымаемая для прочих социально-экономических нужд может достигнуть 20 млн. км². Площадь суши на планете составляет 149,1 млн. км², в том числе 40 млн. км² занято ледниками и пустынями и 100 млн. км² суши в ближайшем будущем будут радикально преобразованы человеком.

Закон шагреневой кожи гласит: «Глобальный исходный природно-ресурсный потенциал в ходе исторического развития непрерывно истощается, что требует от человечества научно-технического совершенствования, направленного на более широкое и глубокое использование этого потенциала».

Для жизни каждого человека в год необходимо 200 т твердых веществ, которые он с помощью порядка 800 т воды, 10³ Вт энергии превращает в полезный для себя продукт, при этом часть твердого вещества меняет свою физическую и химическую структуру необратимо; энергия, накапливаясь в приземных слоях атмосферы и воздей-

ствую на вышележащие слои, меняет всю геофизику и геохимию планеты, а дисперсные в естественных условиях вещества опасно для жизни концентрируются, отравляя среду жизни (рис. 2.21). Эти процессы идут по всей иерархии природных систем, и скорость сжимания природной шагреновой кожи, по словам Н.Ф.Реймерса, прямо зависит от числа людей, проедающих ее (рис. 2.22).

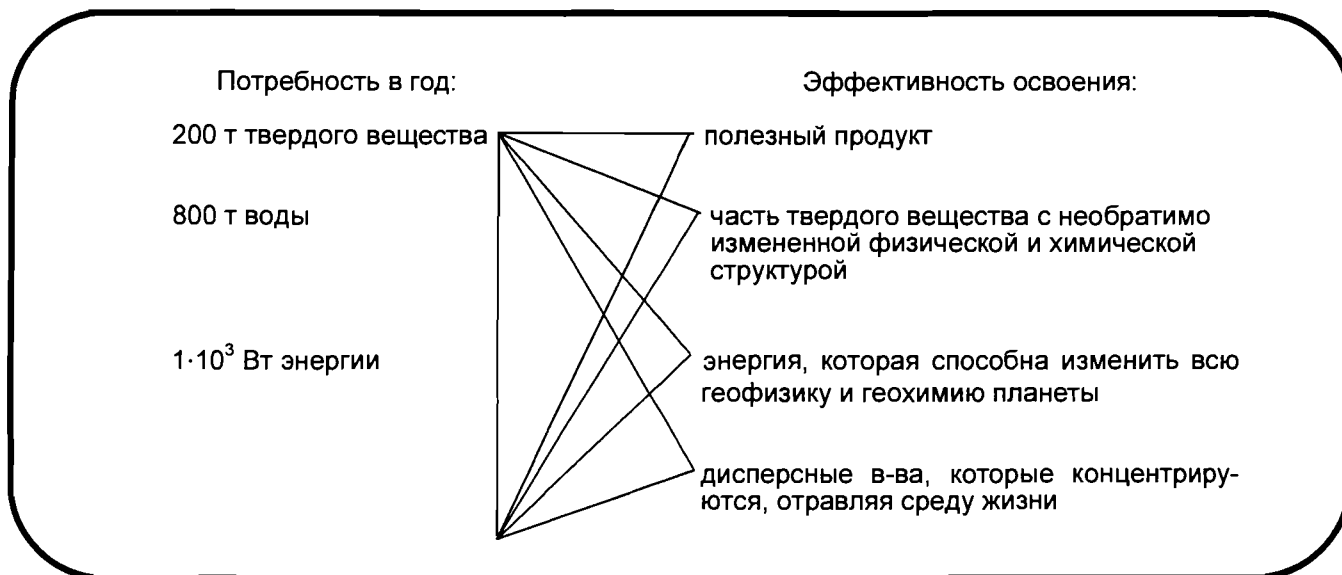


Рис. 2.21. Схема превращения природного ресурса в полезный продукт



Рис. 2.22. Закон шагреновой кожи в действии

Очевидна необратимость процесса потребления.

Отличительной чертой современного производства является необычайная расточительность в отношении природных ресурсов.

Так, в индустриальном производстве соотношение исходного сырья и конечного полезного продукта близко к 2%. Остальные 98% вещества идут в отвалы, отбросы, стоки и т.п. Следует учесть, что значительная часть не утилизируемых отходов производства или токсична, или трудно разложима в естественных условиях (пластмассы, синтетические моющие средства и т.п.), и это чревато серьезными последствиями.

Одним из основополагающих принципов охраны природы и среды жизни, который следует из закона шагреновой кожи, является **правило «экологичное – экономично»**.

Закон шагреновой кожи и правило «экологичное – экономично» имеют ограничения:

- ➔ на первых этапах все внимание людей привлечено к собственному обеспечению;
- ➔ внешняя среда производства принимается как неограниченная, неисчерпаемая;
- ➔ не учитывается принцип разумной достаточности и допустимого риска.

В качестве доказательства можно привести следующие доводы:

вся деятельность человечества направлена на максимизацию уровня жизни:

$$Y(a, b, N) \Rightarrow \max,$$

где a и b – расход природных ресурсов на 1 человека для его личных и производственных нужд; N – численность населения, поэтому сдерживание роста значений a , b , N не может означать снижение уровня жизни.

Одновременно экономический механизм природопользования в современных условиях требует выполнения условия:

$$(a+b) \times N < P,$$

где P – воспроизводимый объем природных ресурсов.

Как следствие приведенных выше ограничений оказалось нарушенным **правило социально-экологического равновесия**:

«Общество развивается до тех пор и постольку, поскольку сохраняет равновесие между своим давлением на среду и восстановлением этой среды – природно-естественным и искусственным». Потребности человека значительно превысили отпущенные ему природой возможности.

Стратегия современной экологии определяется двумя направлениями. **Согласно первому направлению**, изменения окружающей среды связаны, главным образом, с неправильным ведением хозяйства, и сохранение благоприятной для жизни окружающей среды – это построение такого хозяйства, которое бы не изменяло окружающую среду. **Другое направление** исходит из того, что сообщества естественных организмов биосферы регулируют и определяют состояние окружающей среды, в которой существует человек и другие организмы, на некотором оптимальном для жизни уровне.

Таблица 2.26

Изменения окружающей среды в 1972–1992 гг. и ожидаемые тенденции до 2030 г.

Характеристика	Тенденция 1972–1992 гг.	Сценарий 2030 г.
Сокращение площади естественных экосистем	Сокращение со скоростью 0,5–10% в год на суше; к началу 1990-х годов сохранилось около 40%	Сохранение тенденций, приближение к почти полной ликвидации на суше
Потребление первичной биологической продукции	Рост потребления: 40% на суше, 25% – глобальный (оценка 1985 г.)	Рост потребления: 80–85% на суше, 50–65% – глобальный
Изменение концентрации парниковых газов в атмосфере	Рост концентрации парниковых газов от десятых процентов до первых процентов ежегодно	Рост концентрации, ускорение роста концентрации CO ₂ и CH ₄ за счет ускорения разрушения биоты
Истощение озонового слоя, рост озоновой дыры в Антарктиде	Истощение на 1–2% в год озонового слоя, рост площади озоновых дыр	Сохранение тенденции также при прекращении выбросов ХФУ к 2000 г.
Сокращение площади лесов, особенно тропических	Сокращение со скоростью от 117 (1980 г.) до 180±20 тыс.км ² (1989 г.) в год; лесовосстановление относится к сведению как 1:10	Сохранение тенденции, сокращение площади лесов в тропиках с 18 (1990 г.) до 9–11 млн. км ² , сокращение площади лесов умеренного пояса
Опустынивание	Расширение площади пустынь (60 тыс. в год), рост техногенного опустынивания, токсичных пустынь	Сохранение тенденции, км ² , возможен рост темпов за счет уменьшения влагооборота на суше и накопления поллютантов в почвах
Деградация земель	Рост эрозии (24 млрд. т ежегодно), снижение плодородия, накопление загрязнителей, закисление, засоление	Сохранение тенденции, рост эрозии и загрязнения, сокращение сельскохозяйственных земель на душу населения
Повышение уровня океана	Подъем уровня океана на 1–2 мм/г	Сохранение тенденции, возможно ускорение подъема уровня до 7 мм/г
Стихийные бедствия, техногенные аварии	Рост числа на 5–7%, рост ущерба на 5–10%, рост количества жертв на 6–12% в год	Сохранение и усиление тенденций
Исчезновение биологических видов	Быстрое исчезновение биологических видов	Усиление тенденции по мере разрушения биосферы
Качественное истощение	Рост объемов сточных вод, точечных площадных источников загрязнения, числа поллютантов и их концентрации	Сохранение и нарастание тенденции
Накопление поллютантов в средах и организмах, миграция в трофических цепочках	Рост массы и числа поллютантов, накопленных в средах и организмах, рост радиоактивности среды, «химические бомбы»	Сохранение тенденции и возможное их усиление
Ухудшение качества жизни, рост заболеваний, связанных с загрязнением окружающей среды, в том числе генетических, появление новых болезней	Рост бедности, нехватка продовольствия, высокая детская смертность, высокий уровень заболеваемости, небезопасность чистой питьевой водой в развивающихся странах; рост генетических заболеваний, высокий уровень аварийности, рост потребления лекарств, рост аллергических заболеваний в развитых странах; пандемия СПИДа в мире, понижение иммунного статуса	Сохранение тенденций, рост нехватки продовольствия, рост заболеваний, связанных с экологическими нарушениями, в т.ч. генетических, расширение территории инфекционных заболеваний, появление новых болезней

Тогда основная задача экологии – это охрана природы, сохранение естественных сообществ организмов в объеме, который обеспечивает это регулирование, т.е. **необходимо найти порог допустимых возмущений биосферы хозяйственной деятельностью и не превышать его.**

Очевидна приоритетность второго направления.

Между двумя Межправительственными конференциями (Стокгольм, 1972 и Рио-де-Жанейро, 1992) человечество действовало в рамках первого направления, истратив около 1,2 триллиона долларов на мероприятия по перестройке хозяйства в сторону более экологически «чистого». Однако экологическая ситуация в мире ухудшилась, и тенденции к дальнейшему ухудшению сохраняются (табл. 2.26).

Такой исход противоречит концепции «устойчивого развития».



|| Что является причиной глобальной экологической катастрофы?

Эпоха «независимого» от природы, **экстенсивно-экспансивного развития человечества** закончилась. **Согласно оценкам, допустимый порог использования чистой первичной продукции биосферы составляет около 1%, тогда как к настоящему времени он достиг примерно 10%.** Важный факт состоит в том, что в условиях невозмущенной природной среды глобальные биогеохимические циклы различных биогенов (углерод, сера, азот, фосфор и др.) являются замкнутыми с высокой степенью точности, порядка 0,01%. За последнее столетие эта замкнутость уменьшилась примерно на один порядок величины. При сохранении подобной тенденции это грозит **глобальной экологической катастрофой**, которая выразится в разрушении существующей биосферы через несколько столетий.



|| В чем суть принципа Ле Шателье? Дайте точное определение принципа.

В наши дни оказался глубоко нарушен **принцип Ле Шателье-Брауна**, который формулируется следующим образом:

«При внешнем воздействии, выводящем систему из состояния устойчивого равновесия, это равновесие смещается в том направлении, при котором эффект внешнего воздействия ослабляется».

По широко известному выражению Ю.Одума природные экосистемы упорядочены таким образом, что как бы «откачивают из сообщества неупорядоченность». И это происходит до тех пор, пока действует принцип Ле Шателье-Брауна, т.е. все живые организмы совершают работу, результатом которой является восстановление нарушенного равновесия в круговороте вещества и энергии – они выправляют (или выпрямляют) нарушенные и деформированные возмущающим фактором потоки и возвращают их в естественный биогеохимический круговорот.

Для организмов на планете всегда был довольно велик дефицит вещества, напротив, в отношении солнечной энергии живая природа всегда была очень расточительна и ее всегда хватало, поэтому механизмы расходования и накопления вещества в природных экосистемах очень экономны – естественный вынос вещества из биохимических циклов сравнительно невелик и существенно уступает процессам циркуляции.

Главный принцип экономии в природе – это принцип круговорота, который остается в силе для всех последующих после растений звеньев пищевых цепей.

Борьба за энергию не была столь жестокой, как за вещество, и механизмы ее утилизации у зеленых растений сложились гораздо менее эффективные, но вполне для них достаточные. КПД хлорофилловых зерен в листьях растений колеблется около 1% от всей поступающей на поверхность листа энергии, но и этого количества синтезируемой энергии хватает на образование растениями за год массы органического вещества в 150–200 млрд.т.

Энергия, при всей ее склонности к энтропии, **в живой природе** удерживается и даже накапливается. Для характеристики этой тенденции введен специальный термин – **негэнтропия**. Общество, продолжая эту тенденцию путем расходования запасов вещества и энергии окружающей природы, своей деятельностью, напротив, создает тепловое загрязнение атмосферы и активно способствует энтропии. Современное человечество потребляет накопленную в биосфере энергию в 10 раз быстрее, чем происходит ее восполнение за счет притока солнечной энергии.

В атмосфере Земли замечено интенсивное накопление углекислоты. За последние 50 лет ее содержание возросло на 13%. К 2000 г. увеличение CO_2 должно было составить 25%. Это связано с тем, что для добычи энергии люди в основном сжигают углеродистые вещества, синтезированные растениями прошлых эпох и захороненные в земных слоях. Еще в конце XIX в. происходило увеличение биологической продуктивности и биомассы в ответ на возрастание концентрации углекислого газа в атмосфере, но уже с начала XX в. Это явление не обнаруживается. Существует мнение, что по составу атмосферы человечество движется к той эпохе, когда растительная жизнь только начиналась, и атмосфера была богата углекислотой.

Биота выбрасывает углекислый газ, а биомасса ее автоматически снижается, и единственный способ восстановить действие принципа Ле Шателье-Брауна – это сократить площади антропогенно измененных земель.

2.2.7.2. Масштабы природопользования в фактах и цифрах

Два антропогенных фактора в наибольшей степени лимитируют человеческую деятельность – это конечный характер минеральных ресурсов и ограниченные возможности природных комплексов поглощать и нейтрализовать отходы человеческой производственной деятельности.

В условиях современной технической революции, которая ожесточила конкурентную борьбу и довела до крайней степени стремление предпринимателей к обеспечению прибыли любой ценой, хищнический и расточительный характер отношения человека к природе раскрылся особенно полно. Опасность разрушить трудовой деятельностью природную среду достигла своей предельной степени на рубеже 2-го и 3-го тысячелетия новой эры. Уже в прогнозах Римского клуба была показана неизбежность нисходящей линии развития общества к концу первой трети XXI столетия.



|| *Как повлияла хозяйственная деятельность человека на состояние биосферы?*

Локальные разрушения довольно больших участков биосферы происходили давно. Около половины современных пустынь на планете вызваны разрушительной для при-

роды деятельностью человека. Не случайно почти все антропогенные пустыни находятся в тех местах планеты, где существовали самые древние цивилизации. Полагают, что почти одновременное исчезновение сухопутных гигантов животного мира суши около 10 тыс. лет назад скорее всего связано с неумеренной охотничьей деятельностью древних людей, а также с широко применявшейся практикой выжигания лесов с целью освобождения земли для сельскохозяйственной деятельности.

Развитие земледелия и особенно последующий переход к ирригационному земледелию в долинах крупных рек: Нила, Евфрата–Тигра, Хуанхэ-Янцзы, Инда, возникновение первых городов и взаимосвязанных урбанизированных зон определило предпосылки к формированию дифференциации регионов биосферы, к возникновению разграничений между сельскими и урбанизированными зонами, между районами с залежами полезных ископаемых (медная, железная руда, золото и серебро, строительные материалы и т.д.). Начинается формирование островков первичных техногенных ландшафтов. Облик определенных географических регионов изменялся в связи с ростом городов, строительством сложных ирригационных систем (в цивилизациях Древнего Египта, Междуречья, в древних мексиканских цивилизациях Майя и Ацтеков, в Римской империи и т.д.). Войны и сопутствующие им разрушения надолго или навсегда обрывали жизненные ритмы многих вырвавшихся столетиями культурных ландшафтов, однако общие закономерности развития производительных сил неуклонно втягивали в процессы дифференциации все новые регионы биосферы. Экологические условия, создававшиеся в первоначальных урбанизированных комплексах и при наличии больших человеческих популяций, способствовали расширению феномена «патологической тени» народонаселения древнего и средневекового мира. Скученность и антисанитарные условия жизнедеятельности эксплуатируемого населения приводили к:

- ▶ интенсивному разрастанию различных форм острой патологии;
- ▶ массовым эпидемическим вспышкам;
- ▶ высокой смертности;
- ▶ физическому истощению.

Однако при всех этих опустошениях биосфера в целом не утрачивала способности к саморегуляции и поддержанию своего, пригодного для жизни состояния.

Положение резко изменилось со времени перехода людей от использования древесного топлива для получения энергии к использованию минерального топлива, т.е. со времени такого события в истории общества, которое получило название промышленной революции XVII–XVIII вв. Этим феноменом были вызваны два следствия, существенно повлиявшие на состояние биосферы:

- на смену ручному пришло машинное производство, началось стремительное развитие предприятий, ускорился рост городов и возникли новые общественные классы с иным образом жизни и иным отношением к природе;
- энергетика, основанная на минеральном топливе, вызвала заметный дисбаланс в химическом и тепловом состояниях биосферы, поскольку в считанные десятилетия оказались высвобождены и выброшены в окружающую среду огромные массы вещества и энергии, накопленные в биосфере на протяжении многих сотен миллионов лет.



|| *Что такое возобновляемые и невозобновляемые ресурсы?*

Быстрый рост промышленности, сопровождающийся глобальным загрязнением окружающей среды, небывало остро поставил проблему сырьевых ресурсов.

Ресурсы, обязанные своим происхождением солнечному теплу и свету, называются **возобновляемыми ресурсами**. К ним относятся дождевая вода, энергия ветра, пища, хлопок и шерсть, древесина, животные. Любой из этих видов ресурсов возобновляем, потому что постоянно пополняется за счет солнечной энергии, достигающей земной поверхности. **Минеральные ресурсы** – уголь, нефть, медь, железо, уран, удобрения и золото – формируются настолько медленно (миллионы лет на каждый «урожай»), что для практических целей они являются **невозобновляемыми ресурсами**. Их земные запасы четко фиксированы, это ресурсы «одного урожая».

В табл. 2.27 дана классификация природных ресурсов, которые различают по происхождению и местоположению, по скорости истощения, возможности самовосстановления и культивирования, по темпу экономического восполнения и по возможности замены одних ресурсов другими.

Таблица 2.27

Классификация природных (естественных) ресурсов

Классификационный признак	Виды ресурсов
Источник и местоположение	Энергетические, атмосферные, газовые, водные, растительные продукты, консументы*, редуценты**, климатические, рекреационно-антропоэкологические, познавательно-информационные
Скорость истощения	Исчерпаемые, неисчерпаемые
Возможность самовосстановления и культивирования	Возобновляемые, невозобновляемые
Темпы экономического восполнения	Восполняемые, невосполняемые
Возможности замены одних ресурсов другими	Заменимые, незаменимые

*Растения и животные, играющие роль регуляторов в экосистемах.

**Организмы, обеспечивающие разложение органических тел до минеральных веществ.

Сроки разработки месторождений невозобновимых ресурсов: запасов железных руд, цветных металлов, горючих ископаемых, драгоценных камней, минеральных солей и т.д., – заведомо конечны и варьируют в зависимости от богатства содержания их в земной коре. **Редкие металлы определяются как металлы, имеющие распространенность в земной коре ниже 0,1%** (табл. 2.28). К ним относятся медь, цинк, свинец и никель. Их производство непрерывно растет. Они являются геохимически редкими и находятся в одном ряду с золотом, серебром и платиной. Большинство экспертов полагают, что серьезные трудности возникнут, в первую очередь, с металлами этой группы и что они способны «бросить вызов» развитию технологии. Неограниченное снабжение ураном, например, не принесет большой пользы, если будет недостаточно других металлов, необходимых для строительства атомных электростанций и линий электропередач. **Считается, что при нынешних темпах добычи, запасов свинца, олова, меди может хватить на 20–30 лет.** Для экономии дефицитного сырья уже заранее просматривается возможность извлекать нужные элементы в любом

потребном количестве из самых распространенных в природе пород, например, из гранита. Как видно из табл. 2.29, в которой дано содержание редких металлов в среднем граните (%) и денежные выражения количества редких металлов в 1 т гранита, такое предприятие не будет рентабельным. Даже при стопроцентном извлечении будет получено редких металлов всего на сумму 8,42 \$ (по курсу 1982 г.). Добыча и дробление 1 т гранита обойдутся в 8,50 \$, а переплавление такого объема породы будет стоить несколько сотен долларов. Имеется и другой довод про-тив извлечения редких металлов из обычных горных пород.

Таблица 2.28

Количество редких металлов в 1 т среднего гранита

Элемент	Содержание в среднем граните*, %	Цена металла (по курсу 1982 г.), \$/кг	Денежное выражение количества металла в 1 т среднего гранита, \$
Торий	0,002	176	3,52
Бериллий	0,0002	531	1,59
Литий	0,003	44	1,32
Ниобий	0,002	66	1,32
Тантал	0,0002	132	0,30
Уран	0,0005	25	0,12
Вольфрам	0,0002	31	0,06
Золото	0,000002	14789	0,06
Цинк	0,05	0,99	0,05
Свинец	0,0039	0,79	0,03
Молибден	0,0001	20	0,02
Медь	0,0024	1,83	0,02
Серебро	0,0000036	338	0,01

Если все-таки использовать гранит, то придется извлекать все содержащиеся в нем металлы и редкие, и распространенные. Но это приведет к сравнительно большему, чем нужно, производству железа, алюминия и других распространенных металлов и к далеко не достаточному производству редких металлов (олова, серебра и меди), поскольку и те и другие используются не в характерной для земной коры пропорции – **скорость потребления редких металлов выше, чем тот же показатель для распространенных металлов.**

Минеральными ресурсами называют все полезные для нас неживые, встречающиеся в природе вещества независимо от того, являются они неорганическими или органическими.

По этому определению все твердые полезные ископаемые, ископаемое топливо, скажем, нефть и природный газ, а также вода и газы атмосферы относятся к минеральным ресурсам.

Географическое распределение минеральных ресурсов на земном шаре крайне неравномерно. Страна может быть богата каким-либо одним полезным ископаемым и бедна другим; ни одна страна не обеспечивает себя всеми полезными ископаемыми, и, по-видимому, ни одна страна не достигнет такого состояния. Наиболее высокие показатели потребления характерны для индустриальных стран. В табл. 2.29 для сравнения показано потребление на душу населения некоторых видов минеральных продуктов в мире и в США в 1980 г.

Таблица 2.29

Потребление на душу населения некоторых видов минеральных продуктов в мире и в США в 1980 г.

Минеральный продукт	Потребление на душу населения в 1980 г., кг	
	в мире	в США
Железо и сталь	165,0	272,0
Калийные минеральные удобрения	10,2	42,2
Алюминий	7,89	19,2
Медь	3,71	8,62
Никель	0,18	0,59
Олово	0,057	0,21
Вольфрам	0,018	0,076
Кобальт	0,007	0,031



В чем особенность использования воды на планете?

На первом месте по росту потребностей и по увеличению дефицита стоит **пресная вода**. 71% всей поверхности планеты занято водой. Воды, пригодной к употреблению, т.е. пресной, насчитывается всего 2%. Из них почти 80% составляет вода, находящаяся в ледовом покрове планеты. Оставшаяся сравнительно небольшая часть водных ресурсов (**35 тыс. км³**) распределена на планете крайне неравномерно. Наибольшее количество пресной воды сосредоточено в пока мало освоенных районах (сибирские реки и озера, бассейн Амазонки), а в большинстве промышленно развитых районов воды уже ощутимо не хватает, и дефицит ее с каждым годом растет. Особенно много воды требуют сравнительно молодые отрасли промышленности, связанные с искусственным синтезом веществ.

Например, на производство 1 т искусственного шелка требуется 1500 т воды, а на производство капрона – 2500 т. Много воды требуют цветная металлургия, целлюлозно-бумажная промышленность и теплоэлектростанции. Одним из самых крупных потребителей воды стало орошаемое земледелие. На производство только 1 т зерна требуется 300–500 м³ воды. В целом на хозяйственно-бытовые нужды изымается 10% речного стока планеты. Из них 5,6% расходуются безвозвратно, отчасти, испаряясь, а отчасти, химически связываясь (около 100 млн. м³ ежегодно в процессе производства). Если безвозвратный забор воды будет и дальше увеличиваться в том же темпе, как теперь (4–5% ежегодно), то к 2100 г. человечество может исчерпать все запасы пресных вод в геосфере. Большое количество природных вод загрязняется промышленно-бытовыми отходами – 16% речного стока. Все это в конечном счете попадает в океан, который и без того подвергается загрязнению.



Существует ли «кислородный дефицит» в атмосфере?

Также тревожно обстоит дело с другим природным ресурсом, тоже недавно считавшимся неисчерпаемым – **кислородом атмосферы**, казалось бы, его очень много в атмосфере – $1,5 \cdot 10^{15}$ т. Но, сжигая продукты фотосинтеза прошлых эпох, горючие ископаемые, люди связывают свободный кислород в соединения. Ориентировочно в недрах Земли содержится $6,4 \cdot 10^{15}$ т горючих ископаемых, на сжигание которых потреблялось бы $1,7 \cdot 10^{16}$ т кислорода, т.е. больше, чем его насчитывается в атмосфере. Величина потребления атмосферного кислорода людьми составляет 23% ежегодной его выработки биосферы и скоро сравняется с ней, масштабы потребления леса давно превзошли масштабы воспроизводства его в природе. То же самое можно сказать и о темпах потребления других живых (и не только живых) ресурсов планеты.

Следовательно, задолго до исчерпания запасов горючих ископаемых люди должны прекратить их сжигание, чтобы не задохнуться самим и не уничтожить все живое. Причем это не какие-то отдаленные сроки, а время, измеряемое десятилетиями. Полагают, что запасы нефти на Земле истощатся через 200 лет, угля – через 200–300 лет, горючих сланцев и торфа – тоже в этих пределах. Примерно за это же время при современной технологии и темпах развития производства может быть исчерпано 2/3 запасов кислорода в атмосфере планеты. К тому же следует учесть, что при возрастающих темпах **потребления кислорода темпы его воспроизводства зелеными растениями неуклонно снижаются**, поскольку развивающееся производство и множущееся население наступают на природу, отбирая у нее все новые зеленые площади для построек и угодий. Каждые 15 лет площадь отчуждаемых людьми у природы земель удваивается и, по-видимому, предел освоения территории уже близок. Зеленые растения вытесняются не только постройками, но и расползающейся полосой загрязнения. Особенно губительно загрязнение для фитопланктона, покрывавшего сплошным слоем водную поверхность планеты. Полагают, что он воспроизводит около 34% кислорода атмосферы.

Запасы естественного живого вещества

За последнее столетие человеческая деятельность привела к тому, что **с лица Земли исчезли** (или близки к исчезновению) **до 25 тыс. видов высших растений и более 1 тыс. видов позвоночных животных**. В промышленно развитых странах темпы истощения этого ресурса давно превзошли темпы его естественного воспроизводства. Сейчас каждые 8 мес на Земле исчезает вид или подвид млекопитающих и птиц, а с учетом низших организмов происходит ежедневная гибель видов и подвидов организмов. **Около 600 видов (подвидов) птиц и млекопитающих находится под угрозой вымирания**. На грани вымирания находятся или уже вымерли сотни уникальных пород домашних животных. По оценке специалистов, к 2010–2015 гг. биосфера может утратить до 10–15% составляющих ее видов. Вызванный антропогенным воздействием темп вымирания превышает все, что известно на этот счет из палеонтологической летописи. Если так пойдет и дальше, то вскоре человек рискует один остаться на земле вместе с теми животными, которые он успел одомашнить и приручить, и вместе с мириадами насекомых, которые станут усиленно размножаться вместо исчезнувших высших форм.

Со времени возникновения технической цивилизации на Земле сведено около 1/3 площади лесов, пустыни резко ускорили свое наступление на зеленые зоны. Так, пустыня Сахара продвигается к югу со скоростью 30 миль/г. Катастрофических размеров

достигло загрязнение океана нефтепродуктами, ядохимикатами, синтетическими моющими средствами, нерастворимыми пластиками. По неточным данным (в сторону занижения), **сейчас в океан попадает около 30 млн. т нефтепродуктов в год.** Учитывая медленные темпы растворения нефти в воде, значительная поверхность океана уже покрыта нефтяной пленкой. Некоторые специалисты полагают, что общая площадь этой пленки составляет 1/5 от площади океана. Нефтяная пленка в таких размерах очень опасна. Она нарушает газо- и влагообмен между атмосферой и гидросферой, угнетает развитие жизни, особенно планктона, и обуславливает более высокое (на 2–3%) альбедо, чем поверхность чистого океана.

Тенденции в использовании территории

В использовании территории также прослеживается определенный прогресс. Так, для поддержания индивидуального существования охотнику и собирателю требовалось 10 км², земледельцу в 100 раз меньше – 1 га, а промышленному рабочему (включая не только рабочие помещения, но и жилье, улицы, склады, магазины, театры и т.д.) – всего 800 м², т.е. в 12,5 раза меньше, чем земледельцу. Под сельскохозяйственные культуры сейчас занято около 1,2 млрд. га, что составляет примерно 10% всей поверхности суши и значительно большую часть доли суши, на которой могут расти культуры при современной агротехнике.

В то же время повышается КПД сельскохозяйственного производства. Первые земледельцы с трудом могли прокормить свою семью, в которой все, за исключением младенцев, работали. В феодальном обществе огромное количество крестьян ценой полуголодного существования могли прокормить относительно небольшое число феодалов, их челяди и немногочисленное городское население. Крестьянин первой половины XX в. мог уже прокормить (кроме своей семьи) девять человек городских жителей. В конце 50-х годов один земледelec экономически развитой страны мог прокормить 42 чел. Сегодня эта цифра поднялась до 55–60 чел., т.е. непосредственно занятыми в сельскохозяйственном производстве могут быть только 5% населения. **Современное сельское хозяйство кормит в 80 раз больше людей, чем их было в каменном веке,** а через 30 лет должно будет прокормить в 160 раз больше по сравнению с каменным веком. В принципе, благодаря высоким темпам развития агротехники, росту производства удобрений, достижениям селекции, особенно с применением генетических методов, сельское хозяйство может прокормить и гораздо большую массу людей. Например, новые сорта кукурузы с более коротким сроком созревания продвинули эту культуру на 800 км к северу, а высокоурожайный сорт риса JR-8 созревает за 120 дней вместо 150–180 дней. Биосфера имеет богатейшие возможности, еще не освоенные по-настоящему. Например, потенциальные возможности океана используются только на 2–3%.

Антропогенный круговорот вещества и энергии

Резкое качественное изменение биосферы произошло за последние 50 лет. Антропогенная миграция химических элементов стала основным фактором изменения окружающей среды.

За истекшие 100 лет запыленность атмосферы возросла в 20 раз. Из отходов производства в странах – членах Европейского экономического сообщества за год вырастает гора, которая может соперничать с Монбланом – **1500 млн. т.** Эффект воздействия на природу во многих отношениях значительно превосходит эффективность

таких природных процессов, как, например, вулканическая деятельность. Деятельностью всех вулканов на Земле ежегодно выбрасывается на поверхность около 3 млрд. т вещества, в то же время современное горнодобывающее производство извлекает из недр земных около 10 млрд. т полезных ископаемых и около 100 млрд. т попутной породы. По сравнению с природными процессами превышение составляет более чем в 30 раз.

Ежегодно в атмосферу в результате хозяйственной деятельности поступает около 200 млн. т двуокиси серы, 50 млн. т углеводородов, а из атмосферы используется 10–12 млрд. т кислорода.

Во многих развитых странах, в том числе в США, только автомобильный транспорт потребляет больше кислорода, чем его производит вся растительность, находящаяся на их территории. Потребление многих минеральных ресурсов растет экспоненциальными темпами. Все прошедшее столетие мировая ежегодная добыча минеральных ресурсов удваивалась приблизительно каждые 10 лет.



|| *В чем состоят отличительные признаки антропогенного круговорота вещества и энергии?*

К ранее существующим в природе основным круговоротам вещества и энергии – геологическому и биологическому – прибавился и становится наиболее мощным третий основной **антропогенный или техногенный круговорот**, который вызван производственной деятельностью людей. Антропогенное движение вещества и энергии пока лишь условно называют круговоротом. В нем мало упорядоченности, он разомкнут в большинстве своих звеньев, но по интенсивности он очень мощный. Его отличительные признаки:

- антропогенный круговорот включен в структуру геологического и биологического круговоротов – в движение масс воды, воздуха, смещения почвы и пород, и тем самым нарушает в них равновесие, искажает и деформирует структуру взаимосвязи составляющих их звеньев;
- по масштабам он сопоставим с прежними круговоротами вещества и энергии;
- по интенсивности во многих отношениях уже превосходит их;
- он включает в себя соединения, не имевшие места в природе, а также процессы, скорость протекания которых значительно выше естественных;
- с ним связаны процессы, существенно изменившие в сравнительно короткое время лик Земли.

Естественное поступление химических элементов из недр едва достигает 1% от антропогенных поступлений, превышение в 100 раз. Если прирост мирового производства стали останется на современном уровне (около 5% в год), то содержание окислов железа в почве и воде через 50 лет удвоится. За это время при отсутствии регулирующих мер концентрация свинца в окружающей среде возрастет в 10 раз, ртути – в 100 раз, мышьяка – в 250 раз. Замечено, что содержание свинца в костях современного человека примерно в 50 раз выше, чем в останках наших древних предков, а концентрация ртути в ныне живущих организмах в 100–200 раз превышает

ее содержание в почве, природных водах и воздухе. Быстрыми темпами происходит загрязнение атмосферы. Поскольку пока основным способом получения энергии остается сжигание горючего топлива, то с каждым годом возрастает потребление кислорода, а на его место поступают углекислота, окислы азота, окись углерода и т.д., а также огромное количество сажи, пыли и вредных аэрозолей. В табл. 2.30 показаны выбросы наиболее распространенных загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, по отдельным странам в 1994 г. Обращают на себя внимание очень высокие концентрации сернистого ангидрида, окислов азота, окиси углерода и углеводородов в России, а также по окиси углерода – во Франции, Италии и Испании, по углеводородам – в Великобритании и Финляндии и т.д.

Таблица 2.30

Выбросы наиболее распространенных загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, по отдельным странам в 1994 г. (тыс. т)

Страна	Сернистый ангидрид	Окислы азота	Окись углерода	Углеводороды*
Россия	6512,5	2085,2	5140,8	3847,2
Австрия	48,8	62,4	1050,2	380,5
Бельгия	236,0	153,9	368,0	161,0
Великобритания	2581,0	1001,0	647,0	1466,0
Греция	...	...	...	...
Дания	143,0	120,0	188,0	64,0
Ирландия	149,6	65,3	99,9	133,2
Испания	1939,0	469,0	1949,0	345,0
Италия	1303,1	790,1	2755,5	...
Люксембург	...	...	...	...
Нидерланды	115,0	198,0	360,0	227,0
Португалия	237,0	99,0	446,0	134,0
Финляндия	108,0	105,0	113,0	111,0
Франция	834,8	362,3	3273,7	1091,8
Швеция	72,0	69,0	...	...

*Включая летучие органические соединения.

Великобритания имеет индикатор устойчивости на критическом уровне (см. раздел 2.2.8, табл. 2.32), и по выбросам веществ, отходящих от стационарных источников, у этой страны один из наиболее высоких показателей.

Свыше 10 млрд. т условного топлива сжигается ежегодно в мире при среднем КПД 33% и при этом выбрасывается в воздух более 1 млрд. т различных взвесей, среди которых много канцерогенных веществ. За последние 100 лет в атмосферу попало более 1 млн. т кремния, 1,5 млн. т мышьяка, 900 тыс. кобальта. Только в атмосферу США ежегодно выбрасывается более 200 млн. т вредных веществ (100 млн. т окислов углерода, 37 млн. т окислов серы, 30 млн. т углеводородов, 20 млн. т окислов азота и 30 млн. т различной пыли). Полагают, что США выжгли над собой весь кислород и поддерживают энергетические процессы за счет притока кислорода с других территорий планеты.

Загрязнение атмосферы уменьшает прозрачность атмосферы, через которую идет взаимодействие планеты с космическими факторами, прежде всего, с излучением солнца. Сегодня в атмосфере находится около 20 млн. т взвешенных частиц. Если их содержание увеличится в 4 раза, то температура поверхности земли понизится более чем на 3°.



|| В чем особенность теплового загрязнения природной среды?

На состояние природной среды земной поверхности большое влияние оказывает не только антропогенное вторжение различных веществ, но и тепловое загрязнение. При сжигании топлива современное человечество высвобождает в год $34 \cdot 10^{15}$ ккал тепла, которое рассеивается в окружающем пространстве, сильно изменяя температурный режим среды и динамику происходящих в ней процессов. Особенно сильно при этом меняются темпы процессов окисления, так как содержание кислорода в среде существенно колеблется в зависимости от перепадов температуры.

Казалось бы, после прохождения через градирни ТЭЦ и ГРЭС вода возвращается в водоемы без загрязняющих веществ, но резкое повышение температуры воды снижает содержание в ней кислорода, угнетает деятельность аэробных бактерий, что ведет к преобладанию восстановительных процессов над окислительными. Вода загнивает, и высшие формы жизни в ней погибают, зато бурно разрастаются низшие растения.

Кроме того, изменение температурного баланса среды в результате теплового загрязнения начинает заметно сказываться на погоде и даже на климате в целом, что особенно заметно в районе больших городов и крупных промышленных центров. Отмечен перепад температуры между центром большого города и окраиной в 2–4°C. В среднем люди вырабатывают сейчас около 0,02% энергии от притока солнечной, но в Манхэттене, например, количество тепла, высвобождаемого техносистемами, составляет уже 250% энергии солнечных лучей, падающих на территорию этой части Нью-Йорка. Учитывая быстрый рост промышленности и городов, можно ожидать повышения температуры земной поверхности не только в локальном, но и в глобальном масштабе, что сильно повлияет на атмосферную циркуляцию. Этой тенденции противостоит антропогенное уменьшение прозрачности атмосферы.

Потеплению планеты способствует в сильной мере увеличение содержания углекислоты в атмосфере. Так что вслед за незначительным похолоданием климата, которое началось с конца 1940-х годов, можно ожидать повышение температуры и, по-видимому, существенное. Гляциологи уже свидетельствуют о нарастании темпов таяния ледников по сравнению с недавним прошлым. Площадь арктических льдов, например, сократилась на 1/10. Видимо, сказывается пока не столько повышение температуры, сколько затемнение поверхности льда пылью, но сокращение поверхности льдов само вызовет повышение температуры земной поверхности.

Другие виды фонового загрязнения

К серьезным факторам загрязнения среды, помимо отмеченных, относится повышение фона электромагнитного излучения от многочисленных электротехнических устройств, повышение звукового фона в среднем (инфра- и ультразвук, слышимый шум), а также повышение радиоактивного фона. Пока еще не вполне изучено фоновое воздействие электромагнитного излучения на жизненные процессы. Отмечено, правда, что **в сильном электромагнитном поле живая протоплазма развивается более интенсивно**. Возможно, что эффект акселерации, начавшийся с 1920-х годов, отчасти связан с повышением электромагнитного поля. Как раз с этого времени стала широко применяться электротехника и началось строительство мощных радиостанций.

2.2.8. Эколого-экономическое природопользование

2.2.8.1. Система "здоровье человека–окружающая среда–экономика"

Экономический беспредел субъектов-загрязнителей самым негативным образом сказывается на здоровье людей, занятых в хозяйственном производстве, а также здоровье населения, которое страдает в не меньшей степени.

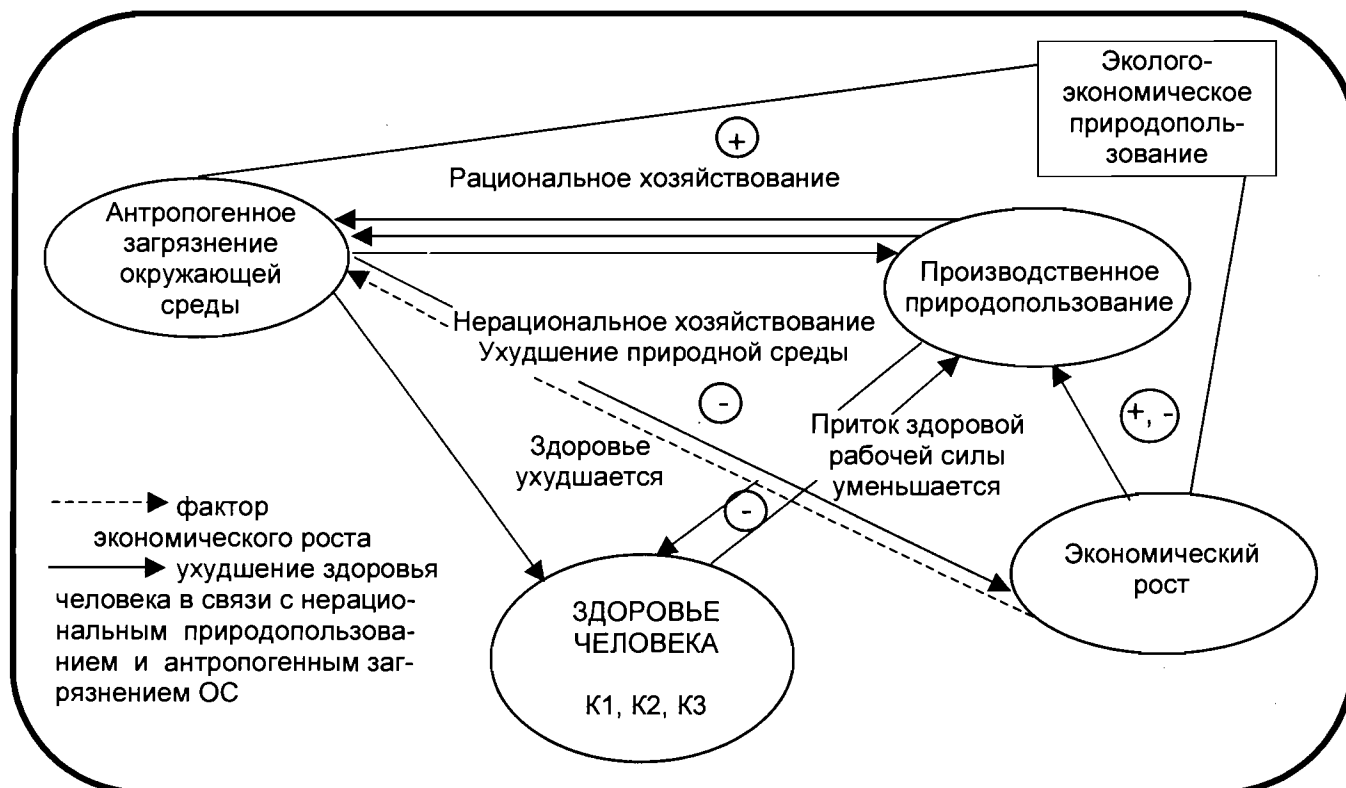


Рис. 2.23. Взаимосвязи в системе "здоровье человека–окружающая среда–экономика"

С начала 70-х начинает четко прослеживаться экономический аспект проблемы отношений человека с окружающей средой, в том числе и по показателю здоровья человека/населения. Экологическое осмысление получает понятие "производительные силы". Основной характеристикой, определяющей ориентиры практической деятельности, становится показатель состояния природных ресурсов, как наиболее актуальный. Экологические проблемы все интенсивнее вовлекаются в социально-экономические отношения.

В России в XIX в. в резиновой промышленности в качестве органического растворителя каучука применяли сероуглерод. Его исключительно токсические свойства, крайним проявлением которых были многочисленные психозы у рабочих-резинщиков, вынудили сократить его применение. Сероуглерод заменили на гораздо менее опасный растворитель – бензин, но бензин также оказывает токсическое действие. Через сто лет в 1989 г. в России было закрыто по экологическим причинам около 240 предприятий. В результате в 1990 г. сократилось производство удобрений на 5,2 млн. т, целлюлозы – на 400 и синтетического каучука – более чем на 250 тыс. т.

Представление о соотношении сил в системе "здоровье человека–окружающая среда–экономика" может дать схема на рис. 2.23. В схему введен **фактор экономического роста**. До 70-х годов все затраты на охрану окружающей среды рассмат-

ривались как фактор сдерживания экономического роста (-). По мере нарастания экологической напряженности проведение природоохранной деятельности все больше базируется на положении о том, что вредит человеку и сдерживает экономическое развитие (+) деградация окружающей среды.



Рис. 2.24. Эколого-экономическое развитие и факторы социальной сферы

Экологические проблемы формируются при столкновении основного *капитала* с такими факторами, как *здоровье человека и здоровая окружающая среда*. Очень уместны в связи с вышесказанным два вопроса: "Как оценить в денежных единицах такие вещи, как человеческая жизнь и приятная окружающая среда, ведь это пока не поддается количественной оценке?" и "Почему люди, предприятия и пр., подвергшиеся внешнему воздействию, должны сами компенсировать возникшие у них отрицательные экстерналии, различные виды ущерба?".

Здоровье человека называют мерой – показателем эффективности взаимодействия человека с окружающей средой. В рациональном природопользовании человеческое здоровье декларируется как высшая ценность на Земле. Человек не только субъект, но и объект живой природы. Состояние его здоровья зависит от таких незаменимых факторов, как:

- природные воды;
- воздух;
- почвы;
- ресурсы живой природы.

Ухудшение здоровья населения приведет к уменьшению притока здоровой рабочей силы в производство и хозяйственное освоение при одновременном ухудшении состояния природной среды. Если считать, что все население на начало хозяйственного освоения было практически здорово, плата уже идет "двойной" ценой, так как здоровье человека реализуется по фактору экономического роста и по фактору загрязнения ок-

ружающей среды. Фактически именно здоровье человека оказалось заложником в трудно решаемом узле нарастающих экологических проблем, норм социально-экономического общежития и экономических расчетов. В социальном мире экономические потребности служат механизмом обеспечения всех других потребностей.

Зависимость состояния здоровья человека от факторов **социальной среды** не вызывает сомнения, но сама по себе эта связь не раскрывает всю сложность понятия "здоровье человека" в техногенной среде. Одновременно показатель экономического развития связан прямыми и обратными связями с такими показателями, как экологическая деградация, трудовые ресурсы и качество жизни населения (рис. 2.24).

В соответствии с временной типовой методикой определения **экономической эффективности** затрат на мероприятия по охране окружающей среды различают **первичный эффект и конечный комплексный социально-экономический эффект** от мероприятий по охране окружающей среды.

Первичный эффект заключается в снижении загрязнения окружающей среды и улучшении ее состояния, а **конечный социально-экономический эффект** – в повышении уровня жизни населения, эффективности общественного производства и национального богатства.

При этом экономические результаты проявляются как прирост чистой продукции или как экономия затрат в непроемкой сфере и снижение затрат из личных средств населения. Социальный эффект проявляется в снижении заболеваемости населения, улучшении условий труда и отдыха, сохранении природных ресурсов и т.п. Он сопровождается экономией затрат на социальное страхование и лечение больных, ликвидацией потерь продукции за дни болезни и из-за снижения производительности труда. Экономические результаты могут суммироваться с экономическими показателями социального эффекта и фигурировать в качестве экономического эффекта.

Расчет экономического эффекта от природоохранных мероприятий основывается на сопоставлении затрат на их осуществление с народнохозяйственным экономическим результатом, достигнутым благодаря этим мероприятиям. Этот результат выражается величиной ликвидированного (или предотвращенного) экономического ущерба от нарушения или потерь ресурса.

Превышение народнохозяйственного экономического результата над затратами на его достижение свидетельствует об экономической эффективности природоохранного мероприятия. Разность между результатом и затратами характеризует экономический эффект, по величине которого выбирают наилучший вариант.

Попытки оградить людей и окружающую среду от вредных воздействий делаются с помощью разнообразных законов, предписаний и нормирования, но все эти правовые инструменты на деле представляют собой компромисс между необходимостью и техно-логическими, экономическими и социальными требованиями.

Рассмотрим на примере России основные черты техногенного типа экономического развития, которые в силу существующих экологических, экономических и социальных ограничений неизбежно затрагивают здоровье людей.

Ограничения техногенного типа экономического развития

В России основные черты техногенного типа экономического развития имеют, по крайней мере, **три ограничения** ("тупика"): **экологическое, экономическое (инвестиционное) и социальное.**

► **Экологические ограничения** все более лимитируют экстенсивный экономический рост. Деградация природного фундамента экономики может произойти в самое ближайшее время, если не принять срочных мер. Например, по оценкам специалистов в ближайшие два десятилетия во многих сельскохозяйственных регионах можно ожидать **экологический кризис, вызываемый деградацией земельных ресурсов**.

Уже сейчас очевидны кризисные последствия для водных ресурсов в р. Волге, на Дону, озере Байкал, Азовском и Каспийском морях и др. Они сверх допустимых норм загрязнены органикой, тяжелыми металлами, фенолом, нефтепродуктами и другими веществами, и в самой ближайшей перспективе можно ожидать усугубления этого. Острой проблемой становится широко распространенное, особенно в Европейской части России, загрязнение подземных вод. Это приводит к обострению дефицита питьевой воды и сопровождается кризисом в обеспечении водой населения урбанизированных районов.

Многие виды природных ресурсов близки к исчерпанию. Крупных промышленных запасов нефти в России осталось примерно на 20-30 лет. Практически исчерпаны лесные ресурсы европейской части страны. Подобные ситуации сложились и в использовании других видов природных ресурсов.

В ближайшие годы резко возрастет опасность возникновения крупных техногенных аварий и экологических катастроф, что связано с колоссальным износом промышленного, транспортного и очистного оборудования. На многих предприятиях этот износ достигает 80-90%. О возможных огромных экономических потерях по этим причинам свидетельствуют масштабные аварии нефтепроводов в Коми (1994 г.) и Башкирии (1995 г.).

► **Экономическое, или инвестиционное, ограничение.** Для поддержания техногенного, природоёмкого развития с каждым годом необходимо выделять все больше средств в природоэксплуатирующие народнохозяйственные комплексы и отрасли. Деградация и истощение природных ресурсов требуют огромных капитальных вложений для разработки новых ресурсов или усиления эксплуатации уже имеющихся. Только на два крупнейших природоэксплуатирующих комплекса – топливно-энергетический и агропромышленный – выделяется значительная часть всех инвестиций в экономике.

Однако эффективность этих затрат непрерывно снижается. Увеличивается диспропорция между выходом продукции и затрачиваемыми для этого средствами. Это особенно хорошо видно на примере развития крупнейшего агропромышленного комплекса в бывшем СССР. С 20-х годов парк тракторов в бывшем СССР увеличился к 1990 г. в 100 раз, количество зерновых комбайнов – с 2 шт. в 1928 г. до 700 тыс. шт., парк грузовых автомобилей – примерно в 2500 раз, поставки минеральных удобрений – в 350 раз и т.д.

Однако такое колоссальное наращивание производственного потенциала дало минимальный эффект: "гора родила мыш". Особенно показательно сопоставление роста в среднем за 80-е годы **выхода зерна с единицы площади (в 2 раза) и объема годовых капитальных вложений в сельское хозяйство (более чем в 4000 раз)** по сравнению с их среднегодовым уровнем в 20-е годы. Площадь посевов зерновых культур возросла за это время менее чем в 2 раза. **Таким образом, для получения единицы зерна к началу 90-х годов требовалось в 1100 раз больше капитальных вложений по сравнению с 20-ми годами.**

Приведенные цифры наглядно показывают, что если сейчас понадобится увеличить урожай с аналогичными затратами материально-технических средств, то для этого в экономике просто не хватит ресурсов.

Очевидно, что при таком типе экономического развития требуется все больше средств для поддержания на прежнем уровне объемов эксплуатации и добычи природных ресурсов и получаемой на их основе готовой продукции. Необходимы иные ресурсосберегающие пути формирования эффективного народнохозяйственного комплекса, основанные на учете экологических факторов.

► **Социальные ограничения.** Сформировавшийся техногенный, природоёмкий тип экономического развития **является в перспективе тупиковым** не только в связи с экологическими и экономическими ограничениями, но и в силу чисто социальных причин. Среди них на первом месте ухудшение в глобальных масштабах здоровья населения. Одного этого уже достаточно для пересмотра концепции социально-экономического развития страны.

Во многих регионах наблюдается ухудшение качества сельскохозяйственной продукции, увеличение содержания в ней различных вредных веществ, тяжелых металлов и пр. Аналогичные процессы происходят с питьевой водой. Сейчас только 50% питьевой воды в городах соответствуют санитарным нормативам.

Обостряются экологические условия проживания, особенно в крупных промышленных городах, где многократное превышение нормативов загрязнения воздушного бассейна стало обычным. Тяжелая обстановка складывается в промышленных центрах и городах, где сосредоточены промышленность и автомобильный транспорт.

Только 15% городского населения России живет в нормальной экологической среде. В 84 крупных городах страны с общей численностью населения около 50 млн. чел. загрязнение воздуха превышает допустимые санитарно-гигиенические нормы в 10 и более раз.

Все это приводит к росту различного рода заболеваний, ослаблению иммунитета, генетическим изменениям. **Плохое состояние окружающей среды определяет примерно 20-30% заболеваемости населения и 50% онкологических заболеваний.**

Особенно негативно ухудшение экологической ситуации сказывается на детях. По уровню детской смертности Россию можно сравнить со слаборазвитыми странами. По данным медицинских учреждений, только **12% выпускников школ могут считаться абсолютно здоровыми.** По мнению отечественных экономистов, страна близка к критическому уровню генетической неполноценности, за которым начинается национальная деградация. Низкое качество окружающей среды, алкоголизм привели к резкому увеличению числа детей с различными генетическими отклонениями. Современный уровень рождаемости таких детей достигает 17%. Биологические законы существования живых видов показывают, что генные отклонения у 30% популяции приводят к ее гибели. Если деградация генофонда пойдет и дальше такими темпами, то без преувеличения можно сказать, что современная экологическая ситуация в России убивает будущие поколения.

Среди других социальных проблем, порождаемых ухудшением состояния окружающей среды, следует упомянуть национальные и миграционные проблемы. Так, деградация природы в результате массовой добычи нефти и газа, строительства гигантских нефте- и газопроводов в районах Арктики и Сибири привела к утере традиционных мест обитания и занятий (оленоводство, охота, рыболовство) для малых народностей Севера. В результате наблюдается люмпенизация, резкое сокращение продолжительности жизни, вымирание 7 из 26 народностей.

Реализация экономических проектов, связанных с крупномасштабными экологическими изменениями, приводит и к резкому усилению миграционных процессов. В международной практике это явление связано с термином **"экологические беженцы"**. Например, строительство Волжского каскада ГЭС привело к затоплению огромного количества городов и населенных пунктов, что сопровождалось выселением 1 млн. 200 тыс. чел. Потеря традиционных мест обитания для десятков тысяч людей произошла и в результате Чернобыльской и Аральской катастроф и уже упомянутого разрушения природной среды Севера.

Существование экологических ограничений на пути техногенного развития российской экономики требует поиска путей смены "тупикового" типа развития, экологизации экономики, перехода к устойчивому типу развития.

2.2.8.2. Эволюция системы "человек-окружающая среда" по фактору эколого-экономического роста

Экономическое развитие определяют три фактора экономического роста: **трудовые ресурсы, искусственно созданные средства производства и природные ресурсы.**

Система "человек-окружающая среда" прошла три стадии эколого-экономического развития.

Техногенный тип экономического развития

Техногенный тип экономического развития включает в себя две стадии эколого-экономического развития:

- ➔ первая стадия – концепция фронтальной экономики;
- ➔ вторая стадия – концепция охраны окружающей среды.

Техногенный тип развития базируется на использовании искусственных средств производства, созданных без учета экологических ограничений. Это природоёмкий (природоразрушающий) тип развития.

До 70–80-х годов XX столетия в обществе господствовала система фронтальной экономики, в которой имеются неограниченные территории, ресурсы и т.д. (по определению американского экономиста К.Боулдинга – "ковбойская экономика"). Экономисты того времени утверждали, что относительно низкий уровень развития производительных сил не вызывает глобальных экологических загрязнений. Главным экологическим доводом были большие возможности саморегуляции биосферы. В экономической теории применялась производственная функция:

$$Y = f(K, L),$$

где K – капитал, L – трудовые ресурсы. Последствия экономического развития в виде различного рода загрязнений, деградации окружающей среды и ресурсов оставались вне рассмотрения. Не изучалось и обратное влияние, обратные связи между экологической деградацией и экономическим развитием, состоянием трудовых ресурсов, качеством жизни населения.

Революция технологий в промышленном производстве обусловила изменение самих техногенных процессов и изменение структуры производственной продукции.

Произошло резкое увеличение производства биологически неразлагаемых или медленно разлагаемых веществ:

- искусственных радиоизотопов;
- моющих средств;
- пластмасс;
- пестицидов.

В результате введения новых технологий происходила постепенная замена производства натуральных волокон (хлопчатобумажных и шерстяных) синтетическими, дерева – пластмассами, мыла – синтетическими моющими средствами, стали – алюминием и цементом, возвращаемой тары – безвозвратной. Этот факт наглядно отражает (рис. 2.25) годовые темпы роста производства и потребления продукции в США в 1946-1968 гг., которые были рассчитаны Б.Коммонером. В середине 60-х гг. в США ежегодно вовлекалось в производство около 5 млрд. т первичного сырья; при этом годовой вес отходов составлял 5,5 млрд. т (увеличение за счет процессов окисления – в среднем 60 ц/га). Наиболее остро воздействие неконтролируемой деятельности человека проявилось в пределах урбанизированных территорий. В 60-е годы, и даже еще раньше, дело доходило до катастрофических случаев скопления токсических веществ, сопровождающихся тяжелыми заболеваниями и смертями. Так, неоднократно в Лос-Анджелесе, на юге Калифорнии, на Британских островах, в ФРГ и других странах отмечались густые туманы с повышенной концентрацией вредных веществ из смеси пыли и газов. Такие туманы называют **смогом**. В Лондоне, где густые туманы отмечались в 1948, 1952, 1956, 1957 и 1962 гг., смог был известен еще с конца прошлого века. Особенно большие бедствия принесли туманы 1952 и 1956 гг. В 1952 г. смог стоял над городом с 5 по 9 декабря. Содержание вредных примесей (сернистого ангидрида, окислов азота, альдегидов, хлористых углеводородов и др.) в воздухе в 5-6 раз превышало обычный уровень. Уже через 12 ч у многих жителей появились симптомы заболевания дыхательных путей, кашель, головная боль и головокружение. Для большинства людей, болевших хроническим бронхитом, воздействие смога окончилось трагически. Смог, висевший 96 ч над столицей Великобритании в январе 1956 г., унес около тысячи жизней. Во время одного из смогов в Лондоне погибло около 4 тыс. жителей, страдавших болезнью дыхательных путей. В Японии до конца 1974 г. было официально зафиксировано 8737 случаев отравления веществами, содержащимися в воздухе.

Проблема загрязнения воздуха связывалась прежде всего с большим объемом выбрасываемых в воздух веществ. В США с 1940 по 1969 гг. объем выбросов угарного газа вырос на 81,2%, сернистого газа – на 54,5, окислов азота – на 214,3, углеводородов – на 84,2%. Суммарно к 1969 г. объем загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, достиг **281 млн. т/г**. Из них 47% приходилось на окись углерода, по 10-15% – на остальные основные загрязняющие вещества (окислы серы и азота, взвешенные вещества и углеводороды). Во всех крупных и многих средних городах к середине 70-х годов отмечались повышенные концентрации загрязняющих веществ в воздухе и рост объема не утилизируемых упаковок. К концу 60-х годов в США ежегодно "производилось" до 250 млн. т отходов.

Нарастание экологической напряженности, осознание опасности дальнейшего развития фронтальной экономики вынудило многие страны попытаться учесть экологический фактор. Была разработана концепция, которую довольно приближенно определили как концепцию охраны окружающей среды, но фактически природоохранные проблемы были отданы на откуп методам административно-правового и технологического механизма экологического регулирования и контроля и интересам частного капитала.

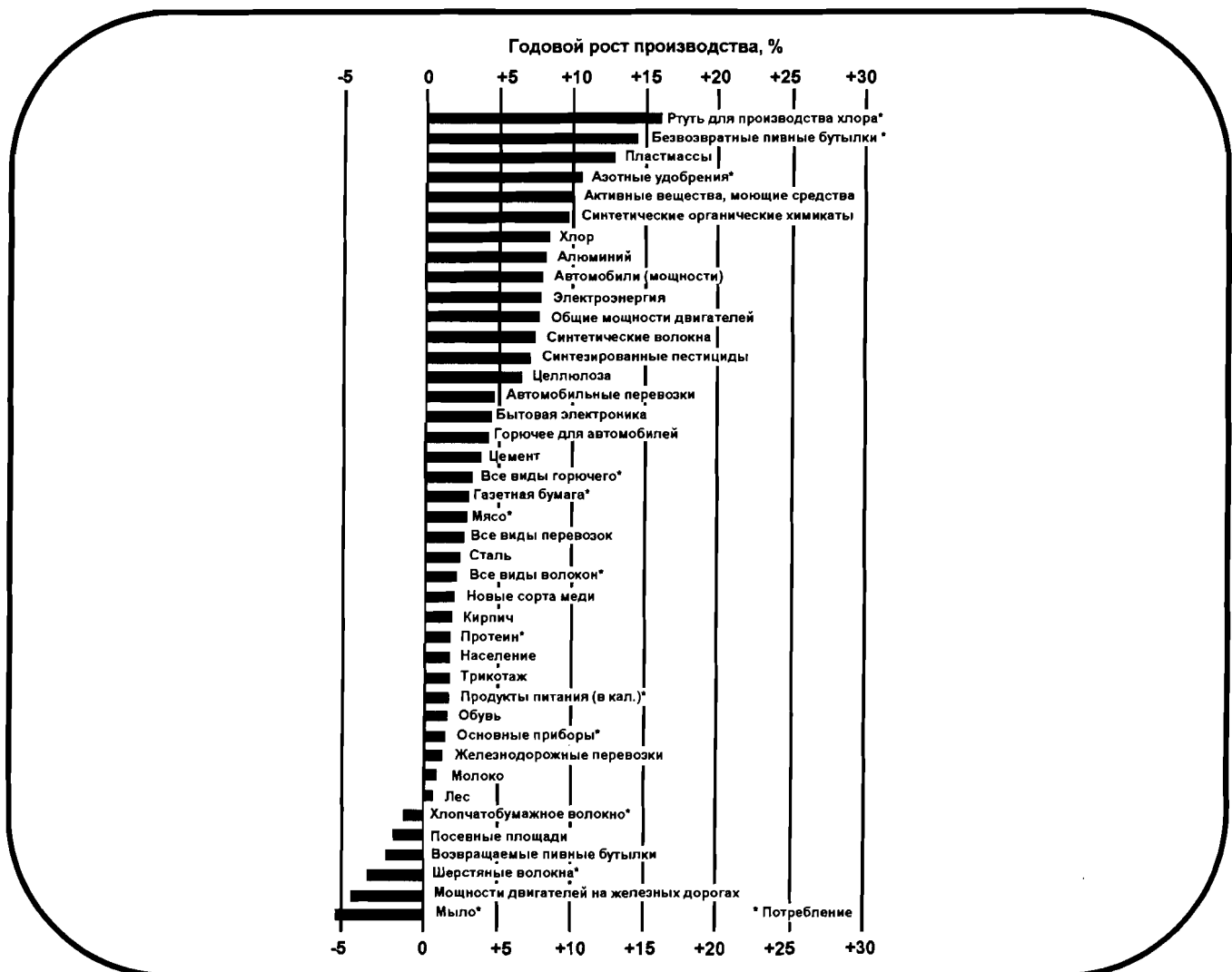


Рис. 2.25. Годовые темпы роста производства (или потребления) продукции в США, 1946-1968 гг.

Во всех капиталистических странах в этот период времени наблюдался опережающий рост государственных расходов на охрану окружающей среды. В структуре национальных бюджетов быстрыми темпами росли соответствующие расходы местных органов власти, государственных и смешанных предприятий. Соотношение между этим источником формирования общенациональных расходов и расходами частного сектора в отдельных странах складывалось по-разному. Так, в Японии, ФРГ и во Франции за счет государственных органов и населения финансировалась основная часть природоохранных расходов.

С начала 70-х годов шло усиленное наращивание экологических инвестиций – максимум инвестиционного цикла капитальных средств, необходимых для охраны внешней среды, приходится в большинстве капиталистических стран на 1975-1976 гг. Так, в США величина капитальных средств увеличилась в промышленности с 2,86 млрд. дол. в 1960 г. и 10,1 млрд. дол. в 1970 г. до 86,2 млрд. дол. в 1981 г. В этот период удельный вес экоинвестиций в частном секторе достиг в общем объеме капитальных вложений в промышленности примерно 17% в Японии и 6% в США.

Наступившая вслед за этим определенная экологическая стабилизация качественного улучшения в охране окружающей среды не принесла.

На рубеже 70-80-х годов произошло резкое снижение темпов прироста, экоинвестиций и объема основных фондов экологического назначения. Первая половина 80-х годов ознаменовалась кризисно-депрессивной картиной экономического развития стран Запада. Во Франции доля природоохранных ассигнований правительства в государственном бюджете резко сократилась – с 2,5% в 1974 г. до 1,1% в 1982 г. В Японии пик экоинвестиций на 1975 г. (1,2 трлн. иен), в дальнейшем же началось резкое падение – до 0,33 трлн. иен в 1979 г., их слабый рост в 1980-1983 гг. лишь в ничтожной мере скомпенсировал почти четырехкратное их уменьшение в предшествующий период. Снижение не только частных, но и государственных расходов на окружающую среду с начала 80-х годов наметилось в США, Нидерландах, причем в США государственные "противозагрязняющие" капитальные вложения сократились на 1,3 млрд. дол.

С конца 70-х годов в капиталистическом мире наблюдается определенное ослабление усилий в природоохранной сфере, что отчетливо подтверждается данными о динамике соответствующих расходов. В экологической политике, как отмечают современные исследователи, нашли отражение реакционные подходы неоконсервативной идеологии, те идеи, которые получили в 80-х годах название "рейганизма" в экополитике. Чаще всего в практике использовались три основных принципа:

- отбор экологических проектов по признаку высокой экономической рентабельности;
- децентрализация управления в области охраны окружающей среды с передачей ряда соответствующих функций (но, как правило, без передачи финансовых средств) от центрального правительства местным органам власти;
- "приватизация" управления некоторыми видами природных ресурсов (передача государственных земель, лесов, охраняемых территорий и т.д. в пользование частному капиталу в целях управления ими на чисто коммерческой основе). Сутью экологической политики в развитых странах стало облегчение бремени такой политики для частного капитала. В США частным предприятиям было разрешено увеличение выбросов сернистого газа, упрощена процедура выпуска на рынок химических товаров, смягчены требования к нефтяной, металлургической и некоторым другим отраслям промышленности и т.п.

Господство техногенного типа мировой экономики привело к возникновению на рубеже двух веков лавинообразно нарастающих глобальных экологических проблем: среди них выделяют:

- опустынивание (аридизация);
- обезлесение;
- парниковый эффект;
- озоновый слой;
- кислотные дожди;
- дефицит пресной воды;
- загрязнение мирового океана;
- исчезновение видов животных и растений.

Видимой реакцией на рост экологической угрозы стало создание более чем в ста странах государственных структур, связанных с охраной природы. В России в 1988 г. был создан Комитет по охране окружающей среды, преобразованный далее в Министерство охраны окружающей среды и природных ресурсов.

В мире быстрое развитие получила законодательная деятельность, связанная с принятием законов и актов, регламентирующих нормы, процедуры природопользования, дающих методические рекомендации и декларирующих природоохранные принципы.

Концепция Устойчивого типа развития

Для предотвращения глобального и локального экологических кризисов была разработана концепция устойчивого развития. Термин "устойчивое развитие" широкое распространение получил в зарубежной литературе в конце 80-х годов XX в. По определению, данному в 1987 г. в докладе Международной комиссии по проблемам окружающей среды и развитию, **устойчивым можно назвать такое развитие, которое ведет к удовлетворению текущих потребностей общества без уменьшения возможности будущих поколений удовлетворять их потребности.** Основной стратегической линией следует считать **минимизацию отрицательных последствий** истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды для будущих поколений, которым общество гарантирует полную компенсацию их в той или иной форме в случае истощения ресурсов. **Функция устойчивого развития** является "расширением" производственной функции и диктует необходимость сохранения и увеличения во времени некоторого агрегатного производственного потенциала.

$$F_t(L, K, P, I) < F_{t+1}(L, K, P, I),$$

где основными параметрами будут L – трудовые ресурсы, K – искусственно созданный (физический) капитал, средства производства, P – природные ресурсы, I – институциональный фактор, $t > 0$.

Важным является институциональный фактор, так как культурные традиции, религия, институты собственности и т.д. оказывают огромное влияние на выбор эколого-экономической политики, и это делает индивидуальным формирование устойчивого типа развития. В экономической науке такой подход интерпретируют как провозглашение необходимости сохранения постоянства основного капитала.

Обозначим составляющие основного капитала следующим образом:

- ➔ созданный человеком (машины, оборудование, иммобильные фонды, инфраструктура) – K_m ;
- ➔ человеческий капитал (образовательный уровень населения, технические навыки) – K_h ;
- ➔ природный капитал (природно-ресурсный потенциал) – K_n , и рассмотрим основной капитал как функцию времени.

Основной капитал складывается из трех видов капиталов:

$$K = K_m + K_h + K_n.$$

Тогда **правило сохранения основного капитала** записывается следующим образом:

$$\frac{dK}{dt} = \frac{dK_m}{dt} + \frac{dK_h}{dt} + \frac{dK_n}{dt} > 0.$$

Как экстремальный случай рассматривается возможность полного истощения природного капитала (K_n) при адекватном развитии двух других видов капитала (правило Хартвика), но это случай слабой устойчивости, так как будет выполняться только главное требование – неумножение всего основного капитала в целом. Для увеличения созданного человеком капитала истощение природного капитала может компенсироваться вложениями рентных доходов.

Со стороны экологов такой подход к устойчивому развитию подвергается существенной критике. Только полное сохранение природного капитала или, по крайней мере, его критических составляющих, важных для развития человека и всей экосистемы в целом, может быть связано с сильной устойчивостью общества. Случай полного истощения природного капитала может привести к безвозвратной потере таких составляющих природно-ресурсного потенциала планеты, которые с течением времени могут оказаться в числе основных для сохранения жизнедеятельности на Земле, – например, исчезнувшие биологические виды, которые не восстанавливаются, или озоновый экран, восстанавливающийся тысячелетиями.

Индикаторы устойчивости

Если считать, что

$$\frac{dK}{dt} = S(t) - D(t),$$

где $S(t)$ – сбережения в году t , а D – амортизация основного капитала, то правило сохранения основного капитала примет следующий вид:

$$S(t) - D(t) = S(t) - (D_m(t) + D_h(t) + D_n(t)) > 0.$$

Критериями степени устойчивости могут быть индикаторы устойчивости:

если учесть, что $D_h=0$, т.е. человеческий капитал не амортизируется, и выразить величины в процентах к ВВП (Y), то получим индикатор слабой устойчивости Z :

$$Z = \frac{S}{Y} - \frac{D_m}{Y} - \frac{D_n}{Y} > 0;$$

учитывается возможность износа природного капитала.

При сильной устойчивости запасы природного капитала не могут уменьшаться и будет выполняться соотношение

$$\frac{dK_n}{dt} > 0 \text{ или } \frac{D_n}{Y} < 0.$$

В табл. 2.31 представлены индикаторы слабой устойчивости, которые были рассчитаны для ряда развитых стран мира. Очевидно, что в этих странах сбережение природного капитала уменьшается при достаточно высоком сбережении основного капитала.

Таблица 2.31

Расчет индикатора устойчивого развития

Страна	$\frac{S}{Y}$	$\frac{Dm}{Y}$	$\frac{Dn}{Y}$	Z
Финляндия	28	15	2	11
Германия	26	12	4	10
Япония	33	14	2	17
Великобритания	18	12	6?	0?
США	18	12	4	2

В США проживает 6% мирового населения; эта страна потребляет около 40% мировых естественных ресурсов и дает примерно 60% всех загрязнений на планете.

Показатели устойчивого развития

Помимо индикатора, на практике часто используются показатели устойчивого развития. Эти показатели характеризуют современное понимание определения "устойчивое развитие". К ним относят достаточно широкий набор индикаторов-показателей, которые демонстрируют, как в той или иной стране понимаются первоочередные задачи по обеспечению интересов будущих поколений. К показателям устойчивого развития отнесены и такие, которые характеризуют: устойчивость социальной среды, демократизацию общества, рост населения, международную ответственность, образование. Большое внимание уделяется показателям улучшения здоровья и экономического благополучия населения и показателям улучшения окружающей среды.

В США используются следующие показатели устойчивого развития.

Показатели улучшения здоровья и окружающей среды:

- сокращение числа людей, живущих в местностях, где не соблюдаются стандарты чистоты воздуха и воды;
- уменьшение выпуска токсичных материалов, воздействующих на человека;
- снижение заболеваемости и смертности, вызванных внешним воздействием.

Показатели экономического развития:

- ▶ увеличение ВВП на душу населения;
- ▶ увеличение количества и улучшение качества рабочих мест;
- ▶ уменьшение числа людей, живущих ниже черты бедности;
- ▶ рост сбережений и инвестиций на душу населения;
- ▶ рост расходов на охрану окружающей среды.

Показатели социальной справедливости:

- выравнивание доходов на душу населения;
- выработка показателей внешних воздействий, влияющих на различные социальные группы;

- процент людей из различных социальных групп, имеющих доступ к основным социальным благам.

Показатели сохранения природы:

- ➔ уменьшение потерь почв вследствие антропогенной деятельности;
- ➔ увеличение площади здоровых болот и сенокосных угодий;
- ➔ увеличение площади лесов и разнообразия биологических видов;
- ➔ уменьшение количества видов, находящихся под угрозой исчезновения;
- ➔ сокращение выбросов и избыточных удобрений;
- ➔ уменьшение эмиссий газов, создающих парниковый эффект.

Показатели рационального хозяйствования:

- сокращение материалоемкости на единицу продукции и на душу населения;
- сокращение отходов, упор на их вторичное использование;
- уменьшение энергоемкости производства;
- рациональное использование возобновляемых ресурсов.

2.2.8.3. Фактор эколого-экономического роста и здоровья человека

Если речь идет о показателе здоровья человека в антропогенно измененной, неблагоприятной среде, то приходится констатировать патогенность факторов воздействия, ведущую к болезням и даже летальному исходу.

При всех несомненных успехах медицины и санитарного обслуживания множится число больных, особенно **сердечно-сосудистыми, раковыми заболеваниями**, а также **болезнями желудка, печени и почек**. Возрастает количество врожденных патологий. От болезней, вызываемых загрязнением воды, ежегодно умирает примерно 5 млн. новорожденных. В промышленно развитых странах зафиксированы новые виды заболеваний, вызванные различными загрязнениями. Так, в Японии стала известна болезнь под названием **"итай-итай"**, возникающая при отравлении кадмием. У больных оказываются комплексно поражены почти все внутренние органы. В этой стране получила также известность болезнь **"минамата"** при отравлении людей соединениями ртути. Характерный признак болезни – сильное расстройство нервной системы.

Получены настораживающие данные о влиянии природной среды на генетический аппарат человека. Совсем недавно стали появляться на свет так называемые **"желтые дети"**, с врожденной **желтухой**, в местах с высокой степенью загрязненности природной среды. По современным оценкам закономерность связи общего техногенного загрязнения среды и заболеваемости (в том числе по отдельным нозологическим формам) описывается логистической функцией распределения вероятностей. На рис. 2.26 представлена зависимость превышения региональной фоновой заболеваемости населения от превышения нормативной загрязненности среды. Координатами x , y обозначена зона достоверного расхождения графиков, при котором прирост заболеваемости за счет экопатологии становится статистически значимым.

Чем больше ареал экологического загрязнения и разрушения, тем большее количество людей вовлекается в антропогенный экологический круговорот, платя за это своим здоровьем и благосостоянием.



Какой ущерб наносит окружающей среде техногенное загрязнение?

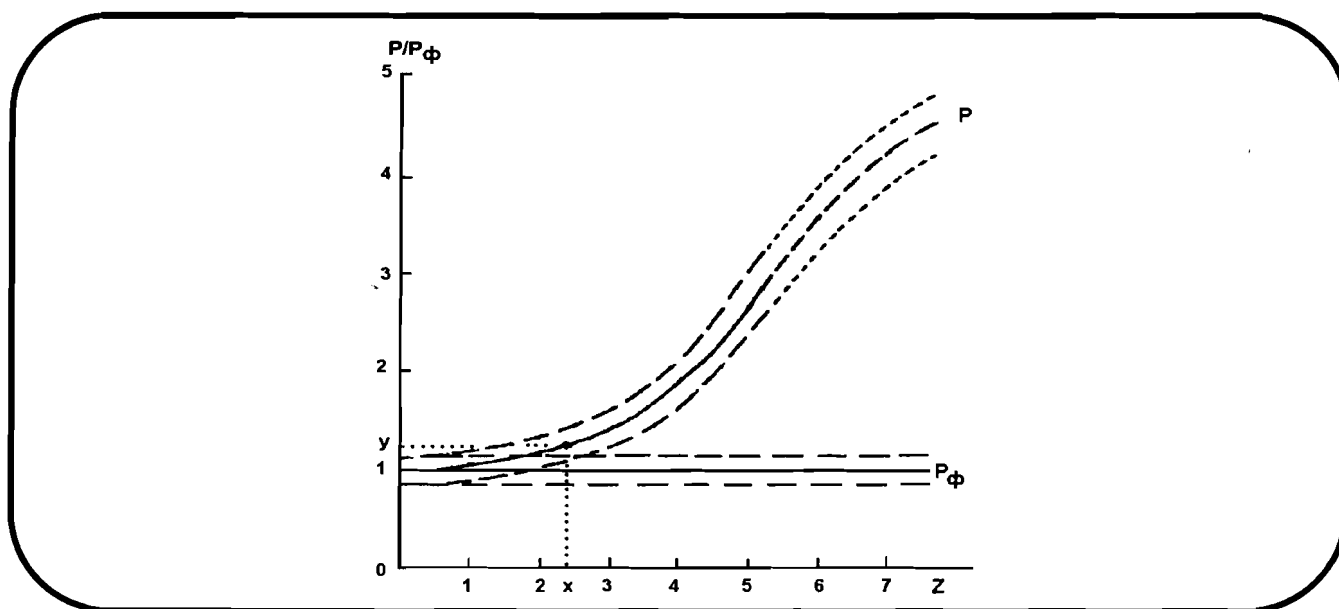


Рис. 2.26. Зависимость превышения региональной фоновой заболеваемости населения от превышения нормативной загрязненности среды: P — общая заболеваемость; P_{ϕ} — фоновая заболеваемость, не содержащая элементов экопатологии; Z — общая загрязненность среды — сумма кратностей превышения ПДК

В странах Европы наиболее острой проблемой, связанной с загрязнением воздуха, является повышение заболеваемости людей. По имеющимся оценкам вызванный этой причиной ущерб, который складывается из затрат на лечение больных, потерь рабочего времени и преждевременной смертности, в Западной Германии составлял от 1,1 до 2,7, а во Франции — 1,2 млрд. экю. От самого сильного в мире загрязнения окружающей среды страдают жители стран Восточной Европы. Ущерб, причиняемый здоровью людей, сельскому и лесному хозяйству, а также зданиям ежегодно составляет, например, в Польше сумму, равную 10-20% ее ВВП. Согласно оценке экономической комиссии ООН, 82% польских лесов, 79% лесов Болгарии страдают из-за загрязнения воздуха. Вред, наносимый сельскохозяйственным культурам от диоксида серы, обходится экономике Чехии и Словакии в 192 млн. дол. США. Исследования, проведенные в Болгарии, показывают, что у проживающих вблизи центров тяжелой промышленности уровень заболеваемости астмой и язвой желудка в 3 раза выше, чем у тех, кто живет в относительно экологически чистых районах.

В приморских странах, начиная с 70-х годов, вспышки холеры стали обычным делом, поскольку в них практически отсутствуют очистные сооружения, а пляжи по всему региону регулярно закрываются из-за дурно пахнущих загрязнений.

Степень влияния загрязнения среды на заболеваемость во многих странах в последние десятилетия быстро нарастает. Избавление человека от естественного отбора привело к увеличению неблагоприятного генетического груза и ослаблению естественных защитных сил организма. На этом фоне ухудшение качества среды оказывает всевозрастающее действие на здоровье людей. При этом наблюдается переход от эпизодической экопатологии к хронизации многих экогенных заболеваний и к проявлениям так называемых **"эндоэкологических эпидемий"**, когда длительной экопатологией охватываются значительные контингенты людей. Многие такие состояния субъективно не воспринимаются как обусловленные загрязнением среды. При длительном действии малых, заведомо допороговых доз экопатологическая специфика

действительно не выявляется, но неспецифические и неясно опосредованные сдвиги в иммунной, эндокринной системах, в клеточных ферментных системах детоксикации постепенно ослабляют организм и повышают его восприимчивость к другим патологическим агентам.

В разных регионах мира все чаще возникают пандемии, и по мере перехода от бедных регионов к развитым достоверно увеличивается смертность среди взрослого населения от злокачественных образований, сердечно-сосудистых и кожных заболеваний, травм, отравлений, от психозов и алкоголизма.

По данным ВОЗ, ежегодно из-за использования пестицидов в мире происходит от 0,5 до 2 млн. несчастных случаев, из которых 10–40 тыс. заканчиваются смертельным исходом.

Превышение предельно допустимой концентрации (ПДК) вредных веществ выявлено не только на отдельных предприятиях и прилегающих к ним районах, но и на территориях целых городов.

Таблица 2.32

Выбросы наиболее распространенных загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников, в расчете на одного жителя по отдельным странам в 1994 г. (кг)

Страна	Сернистый ангидрид	Окислы азота	Оксид углерода	Углеводороды *	Ранговое место по суммарному выбросу
Россия	44	14	35	26	10
Австрия	6	8	131	48	13
Бельгия	23	15	36	16	9
Великобритания	44	17	11	25	7
Германия	36	11	32	17	6
Греция	...	...	...	...	...
Дания	28	23	36	12	8
Ирландия	42	18	28	37	12
Испания	50	12	50	9	11
Италия	23	14	48	...	3
Люксембург	...	...	...	...	...
Нидерланды	8	13	24	15	2
Португалия	24	10	45	14	5
Финляндия	21	21	22	22	4
Франция	14	6	57	19	6
Швеция	8	8	...	...	1

* Включая летучие органические соединения.

В табл. 2.32 приведены концентрации загрязняющих веществ в выбросах в атмосферу, отходящих от стационарных источников в расчете на одного жителя по отдельным странам в 1994 г. (1998). Россия по суммарному выбросу имеет 10-ранговое место. Такие страны Европы, как Австрия, Ирландия, Испания и Бельгия имеют также очень высокие концентрации сернистого ангидрида, окислов азота, окиси углерода и углеводородов в выбросах в атмосферу. Особенно высокие концентрации окиси углерода приходится на одного жителя в Австрии, Франции, Испании, Италии, Португалии.

В этой связи из множества факторов окружающей среды, формирующих здоровье населения, особого внимания заслуживают генетические факторы, обуславливающие отдаленные биологические последствия. Сейчас известно, что **мутагены**, т.е. вещества, вызывающие генетические изменения, имеются практически во всех группах химических соединений, с которыми контактирует человек в быту и на производстве через воздух, воду, пищу, лекарства, косметические средства, сельскохозяйственную, промышленную химию и т.д.

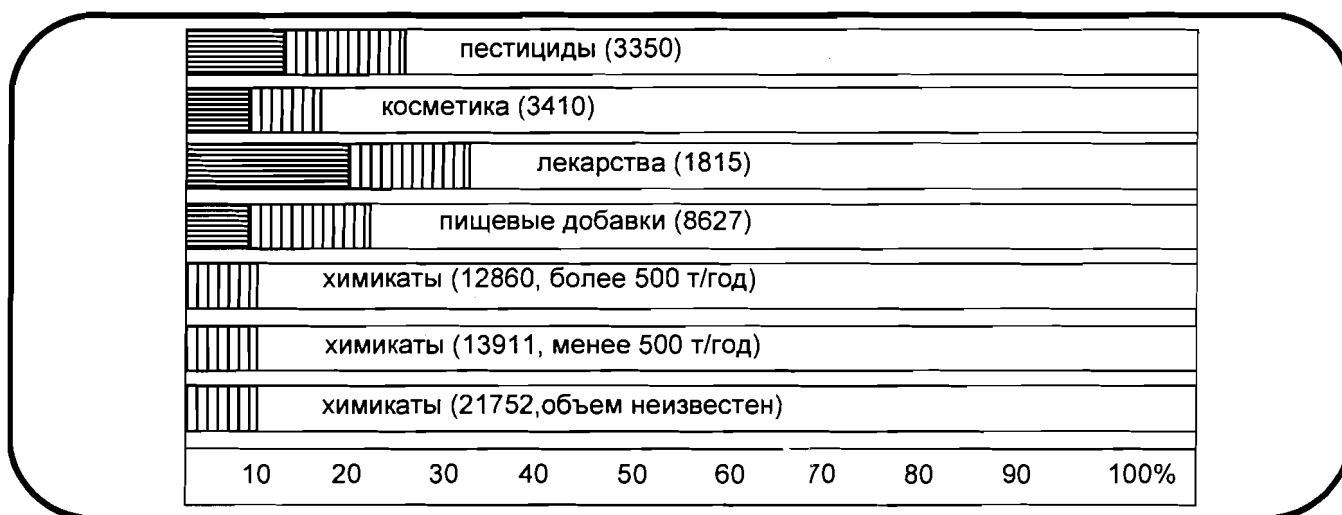




Рис. 2.27. Процент химических веществ, для которых сведения об их токсичности имеются полностью , частично  или отсутствуют (белый цвет), по данным о коммерчески доступных химикатах в США в 1984 г. В скобках указано число химикатов и объемы производства [The world environment, 1972-1992]

В настоящее время человек научился синтезировать около 12 млн. веществ, из которых около 100 тыс. находят промышленное применение (коммерческие химические вещества), из них около 10 тыс. производятся в значительных масштабах, а на долю 1500 из них приходится 95% мирового производства.

Ежегодно к списку этих веществ добавляется еще от 500 до 1000 новых веществ. Особенно быстрый рост промышленности, производящей химикаты, начался в 1950-х годах. С тех пор производство возросло почти на 2 порядка, и в пользовании людей появились тысячи новых химических соединений (медикаментов, красок, полимеров, сплавов и т.д.). Без них жизнь людей немыслима, но с другой стороны, многочисленные химические вещества подвергают здоровье людей большому риску, который заключен как в прямом воздействии, так и в косвенном – через отрицательное влияние на окружающую среду. Многие из химических веществ, созданных человеком, в природе отсутствуют. **Во внешней среде находится более 4 млн. токсических веществ**, ежегодно их число возрастает на 6 тыс. и более. Предельно допустимые концентрации известны лишь для нескольких тысяч из них. Однако точные данные для оценки опасности большого числа этих производимых (в значительных объемах) химических веществ, влияющих на здоровье человека и окружающую среду, отсутствуют (рис. 2.27). Некоторые из крупных районов планеты настолько загрязнены химическими веществами, что это наносит ущерб здоровью человека, генетическим структурам и воспроизводству.

Считается, что наиболее опасен, с экологической точки зрения, эффект усиления суммарного техногенного воздействия от двух и более источников техногенеза (**кумулятивные цепные техногенно-антропогенные процессы**).

Эффект суммарного техногенного воздействия

Нагляднее всего явления кумулятивности техногенеза проявляются при физико-химических загрязнениях атмосферы и гидросферы. Так, ряд известных веществ-загрязнителей (техногенного происхождения), таких как: ацетон, фенол, азот, винилацетат, диоксид азота и другие, для которых достаточно достоверно определены допустимые концентрации (ПДК) как в воде, так и в воздухе при их совместном содержании в среде с рядом других веществ, например, такие пары вредных веществ, как диоксид серы и фенол; диоксид азота и формальдегид, ацетон и фенол и т.п. – проявляют гораздо более сильный санитарно-токсикологический эффект, чем это можно было бы ожидать при расчете его по известной **формуле многокомпонентного загрязнения**:

$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} < 1,$$

где C_1, C_2, \dots, C_n – фактические концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе; $\text{ПДК}_1, \text{ПДК}_2, \dots, \text{ПДК}_n$ – предельно допустимые концентрации этих же веществ в атмосферном воздухе. Вышесказанное подтверждается и для случая многокомпонентного загрязнения воды.

Неучитывание кумулятивности совместного воздействия значительно повышает риск гибели для экосистемы или ее элементов.

Учет социальных издержек и затрат

В ходе хозяйственной деятельности при постоянном воздействии на природу, людей, различные объекты и т.д. возникают внешние эффекты (или последствия), которые называют **экстерналии**. Экстерналии могут быть положительными или отрицательными (чаще). Подавляющее число воздействий связано с отрицательными внешними эффектами:

- ▶ различного рода загрязнения;
- ▶ отходы;
- ▶ разрушение природных объектов.

Их характеризуют как негативные эколого-экономические последствия экономической (хозяйственной) деятельности, которые не принимаются во внимание субъектами этой деятельности и от которых в наибольшей степени страдает население.

Осваивая природный ресурс, субъект-загрязнитель имеет чистый **доход**, загрязняя окружающую среду, он несет **убыток**. Производители загрязнений заинтересованы прежде всего в минимизации своих внутренних издержек и должны избегать дефицита, в первую очередь, в ресурсе и в рабочей силе, а **внешние экстерналии издержки** они обычно игнорируют как проблему, требующую дополнительных затрат для своего решения.

Экстерналии на доход (экономическое положение самих загрязнителей) не влияют и одновременно создают опасность для здоровья и благосостояния населения. Согласно концепции устойчивого развития выделяют пять основных типов внешних эффектов:

- временные (между поколениями);
- глобальные (межстрановые);
- межсекторальные;
- межрегиональные;
- локальные.

При этом **фактор здоровья населения** сразу же переходит в разряд лимитирующих по типу временных и локальных экстерналий.

То, что загрязнение дает рост экстерналийных издержек, показал английский экономист А.Пигу (1877–1959). Он выделял частные, индивидуальные и социальные издержки – затраты всего общества. **Общие социальные затраты и издержки (C_s) на производство продукции** будут состоять из **индивидуальных (C_p) и экстерналийных издержек**, оцененных в стоимостной форме (E_i):

$$C_s = C_p + E = C_p + E_i.$$

Экономя на природоохранных затратах, субъект-загрязнитель ставит общество, население (отдельных людей) и соседние предприятия перед необходимостью тратить свои дополнительные средства на ликвидацию возникшего ущерба, нанесенного в том числе и их здоровью.

Учет в цене

В экономической теории имеет большое значение позиция учета экстерналийных издержек в цене. Это довольно сильный механизм регулирования в системе эффективных мер охраны здоровья человека/населения.

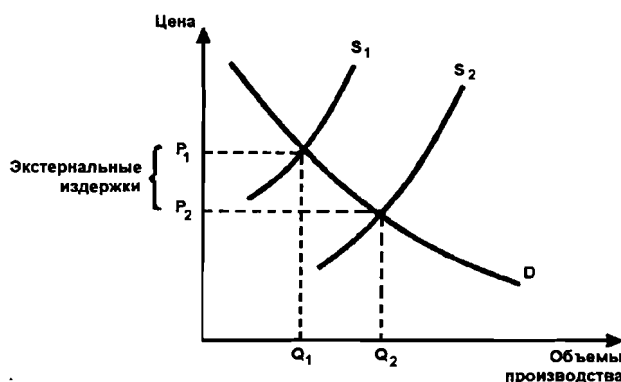


Рис. 2.28. Учет экстерналийных и социальных издержек в цене: S_1 – предельные социальные издержки производства; S_2 – предельные частные издержки производства; D – спрос; Q_1 – объем производства; Q_2 – оптимальный объем производства

Реальная цена продукции для общества показана на рис. 2.28.

В этой ситуации наиболее эффективным будет принцип "загрязнитель платит".

Необходимо заставить самого загрязнителя оплачивать издержки, включать эти издержки в цену его продукции, что делает ее менее конкурентоспособной. Это фундаментальный принцип экономики природопользования.

Предположим, что на берегу реки расположен химический комбинат с недостаточными очистными мощностями, что приводит к загрязнению реки. Ниже по течению расположен завод, которому по технологии производства необходима чистая вода (например, для производства лимонада), а также небольшой поселок. При отсутствии механизмов компенсации и принуждения к устранению загрязнений химический комбинат может производить свою продукцию при минимальных природоохранных издержках, и дополнительные затраты будут нести лимонадный завод и население поселка (очистка воды для производства, питья и пр.).

Существование экстерналий ставит вопрос о реальной цене продукции предприятий-загрязнителей для общества. Недоучет в цене продукции экстернальных издержек искажает цену и делает ее заниженной по сравнению с фактическими общественными издержками.

При отсутствии государственного воздействия посредством налогов, штрафов, законов и т.д., с точки зрения производителя, без учета экстернальных издержек его оптимальный объем производства равен Q_2 . В этом случае пересечение кривой частных предельных издержек S_2 с кривой спроса D дает цену единице продукции химического завода, равную P_2 . Однако учет дополнительных издержек у "жертв" загрязнения (в примере это лимонадный завод и население), учет социальных издержек сдвигают кривую предельных издержек влево. Здесь находят свое отражение интересы общества. Экстернальные издержки отражаются в кривой предельных социальных издержек S_1 . Теперь точке пересечения кривой S_1 с кривой спроса D соответствуют целесообразные, с позиций общества, объемы производства химического завода Q_1 и цена единицы продукции P_1 . Учет экстернальных издержек привел к уменьшению "грязного" производства на величину $(Q_2 - Q_1)$ и повысил цену до P_1 .

Учет в проектном анализе

При практической деятельности учет внешних эффектов имеет определенные трудности: прежде всего, это недооценка или вообще бесплатность природных благ и услуг, сложность экономической оценки экологического ущерба природным экосистемам, в том числе ущерба от многих внешних эффектов воздействия на здоровье человека, а также провалы рынка. Эти и многие другие факторы делают чрезвычайно сложным точный учет экстернальных издержек в конкретных экономических решениях, при разработке различного рода проектов и программ.

Одним из возможных подходов в практике проектирования и принятия решения для оценки социальных и экстернальных издержек (в том числе на охрану здоровья) можно считать пример, который рассматривается в нашей отечественной учебной литературе по экономике природопользования (как упрощенный вариант учета экологического фактора в проектном анализе).

При загрязнении воды химическим комбинатом находящийся ниже по течению реки лимонадный завод вынужден построить дополнительные очистные сооружения для потребляемой воды. Населению придется нести дополнительные расходы на охрану собственного здоровья (установка фильтров для очистки питьевой воды, расходы на лекарства и врачей в случае заболеваний из-за некачественной воды и пр.). Если пред-

положить, что в реке водится рыба, и в результате деятельности комбината ее количество уменьшается и качество ухудшается, то рыбаки в поселке будут вынуждены или сменить профессию, или нести дополнительные транспортные расходы при ловле рыбы выше комбината по течению реки. Также приблизительно можно оценить издержки населения в результате утраты рекой рекреационной ценности. Если раньше в реке можно было, например, купаться, то теперь люди вынуждены нести дополнительные транспортные затраты для поиска других рекреационных мест или строить в поселке бассейн с дорогостоящей очисткой и пр. Можно найти еще ряд экстерналичных издержек.

Для этого примера суммарные социальные издержки в формуле теперь можно записать в следующем виде:

$$C_s = C_p + E_i = C_p + E_c + E_h + E_f + E_r,$$

где E_i – экстерналичные издержки i вида ($i = 1, \dots, 4$), E_c – затраты на лимонадном заводе на очистку воды, E_h – затраты населения на охрану здоровья, E_f – затраты населения из-за деградации рыбных ресурсов, E_r – затраты населения из-за потери рекреационной ценности реки.

Этот пример также достаточно ярко показывает необходимость учета экстерналичных – внешних эффектов – для общества и их компенсации со стороны производителя загрязнений.

Процесс превращения внешних экстерналичных издержек во внутренние в экономике носит название **замыкание, интернализация издержек**. Один из возможных путей учета общественных интересов состоит в наложении на загрязнителей специального налога, по величине равного экстерналичным издержкам. В теории он получил название **налога Пигу** или **пигувианского налога**.

Другой существенный аспект учета общественных интересов в проектном анализе – анализ общего соотношения выгод предприятия-загрязнителя и компенсаций с его стороны "жертвам" загрязнения. Предположим, что наш химический комбинат предполагается только построить. И прибыль от его работы для собственника будет настолько велика, что позволит компенсировать всем жертвам их дополнительные издержки, вызванные загрязнением, и оставит часть прибыли собственнику. Ни чьи интересы не будут ущемлены. Эта ситуация соответствует критерию потенциального улучшения по Парето, когда общество получает выгоду от какой-либо деятельности, если, по крайней мере, один человек получает выгоду и никто не несет потерь.

Расчет экономической эффективности затрат на мероприятия по охране окружающей среды

Расчет экономической эффективности осуществляется на основе ключевых положений "Типовой методики определения экономической эффективности капитальных вложений".

Расчет экономического эффекта природоохранных мероприятий основывается на сопоставлении затрат на их осуществление с народнохозяйственным **экономическим результатом**, достигнутым благодаря этим мероприятиям.

а) Формула полного экономического эффекта

Экономический эффект от природоохранных мероприятий различного направления определяется величиной предотвращенного экологического и, как следствие, экономического и социального ущерба, выявляемого как на самом предприятии, так и в окружающей его среде и обществе на всех видах реципиентов.

При решении **одноцелевой задачи** по предотвращению или сокращению негативного воздействия объекта на природную среду **полный экономический эффект** равен величине годового предотвращенного ущерба:

$$\sum_{i=1}^n \Theta_i = \sum_{i=1}^n \Delta \Pi_i,$$

где $\Delta \Pi_i$ – годовой экономический ущерб, предотвращаемый в результате снижения или прекращения воздействия i -го объекта на окружающую среду, руб./г.

При решении **многоцелевой задачи** в процессе осуществления природоохранных мероприятий, базирующейся на новой технологии производства, энерго- и(или) ресурсосбережения, или утилизации отходов производства, или бытовых (в результате чего может быть получен прирост прибыли от использования отходов) **полный экономический эффект** равен

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \Delta \Pi_i + \sum_{j=1}^m \Delta Д_j$$

где $\sum_{j=1}^m \Delta Д_j$ – прирост годовой прибыли на производстве j -й ресурсосберегающей технологии или использование веществ, уловленных при очистке сточных вод или отходящих газов.

б) Общая (абсолютная) экономическая эффективность

Общая (абсолютная) экономическая эффективность Θ_z (руб.) определяется как отношение годового полного экономического эффекта к приведенным затратам на осуществление мероприятия, т.е.

$$\Theta_z = \frac{\Theta}{C + E_n K},$$

где Θ – эффект, полученный в течение года; C – текущие затраты в течение года; K – капитальные вложения, определившие эффект; E_n – норматив эффективности для приведения капитальных вложений к готовой размерности.

Если эффект Θ – результат проведения долговременного мероприятия, растянувшегося на несколько лет, то можно рассчитать интегральный эффект $\sum(C+K)$ за период, превышающий срок окупаемости $t=1/E_n$. Тогда **эффективность затрат** определится по формуле:

$$\Theta_z = \frac{\sum \Theta}{\sum (C + K)}.$$

Первичный эффект Эп.э. (рис. 23), т.е. **эффект от снижения отрицательного воздействия на среду** (например, от снижения загрязнения), рассчитывается по выражению:

$$\text{Эп.э.} = \frac{\Delta B}{C + \text{Енк}},$$

где ΔB – снижение показателя отрицательного воздействия на среду (например, предельно допустимой концентрации вредных веществ в атмосфере или воде).

Этот же **первичный эффект** может быть выражен следующей формулой:

$$\text{Эп.э.} = \frac{P}{C + \text{Енк}},$$

где P – показатель, характеризующий улучшение состояния окружающей среды в данной местности.

Социальный эффект характеризуется следующими показателями:

Эффектом от предотвращения потерь чистой продукции вследствие заболеваемости из-за загрязнения среды

$$\text{Эч.п} = \text{БбПч} (P_2 - P_1),$$

где Бб – число работающих, отвлеченных от производства по болезни или по уходу за больными; Пч – чистая продукция на один человеко-день работы; P_1 и P_2 – трудоемкость одного работающего до и после проведения мероприятия, чел.-дни.

Эффектом от сокращения выплат из фонда социального страхования в результате тех же причин:

$$\text{Эс} = \text{Бз} \cdot \text{Вп}(P_2 - P_1),$$

где Бз – число работающих, получающих пособия вследствие заболеваемости из-за загрязнения среды; Вп – средний размер пособия.

Эффектом от сокращения затрат общества на лечение трудящихся в результате тех же причин:

$$\text{Эз.г.} = \text{БаДаЗа} + \text{БсДсЗс},$$

где Ба и Бс – число больных соответственно в поликлиниках и стационарах, лечащихся от заболеваний, вызванных загрязнением среды; Да и Дс – средняя продолжительность болезни одного больного; За и Зс – средние затраты на лечение, приходящиеся на одного больного в день в поликлинике и стационаре.

Экономическими эффектами от улучшения использования трудовых ресурсов, материалов и оборудования.

Интегральный показатель глобального экологического риска

Для характеристики общей экологической обстановки в мире нашими отечественными исследователями предлагается ввести **интегральный показатель глобального экологического риска Q_e** , который зависит от двух компонентов:

1) **вероятности ядерной катастрофы $Q_{як}$** , являющейся мерой возможности термоядерной войны, связанной с накоплением ядерного оружия ($G_{яо}$), а также с социально-экономической и этической обстановкой в обществе ($cэ$), здесь $G_{яо}$, $\Psi_{cэ}$ – соответствующие критериальные оценки;

2) **экологической безопасности $P_э(t)$** , являющейся мерой глобальных антропогенных изменений, происходящей в гео- и биосфере.

Рассмотренные составляющие компоненты $Q_{як}$ и $P_э(t)$ в общем случае определяют интегральный показатель глобального экологического риска в виде некоторого функционала:

$$Q_e = \Phi\{Q_{як}(G_{яо}; \Psi_{cэ}); P_э(t)\}.$$

2.2.9. Урбанизация как условие перехода общества к новому типу цивилизации

2.2.9.1. Экологический аспект урбанизации

Урбанизация является условием и частью перехода общества к новому типу цивилизации, отличающейся от той, что существовала в течение последних 5 тыс. лет, принципиально более высоким уровнем сложности общественного организма и новым единством общества и природы. Переход в новую цивилизацию потребует от человека более высокого уровня здоровья, для которого он пока не имеет достаточных резервов в биологическом оснащении и в образе жизни.

При современных темпах урбанизации следует ожидать коренную трансформацию окружающей среды человека в период жизни всего лишь нескольких поколений людей.

Одним из проявлений феномена урбанизации является стремительный и непрекращающийся **рост больших городов и городского населения.**

Современная урбанизация начинается при 15–20% городского населения в стране и заканчивается, когда доля городского населения достигает 75–80% от всего населения.

К 1900 г. существовало в мире только одно урбанизованное общество – это Великобритания, в которой к тому времени большинство населения проживало в городах. На урбанистический переход Англии потребовалось почти полтора столетия. В США, Бельгии урбанистический переход занял около столетия.

Европа к началу промышленной революции была аграрной: в 1600 г. около 1,6% населения проживало в городах с численностью жителей от 100 тыс. чел. и выше,

к 1700 г. этот показатель составлял около 1,9%, к 1800 г. – около 2,2%. В США в 1800 г. в городских районах проживало около 6% населения;

- в 1850 г. – 15;
- в 1900 г. – 40,

а в начале второй половины XX столетия – 70% населения (в городах и примыкающих к ним районах). В Африке наблюдается сходная тенденция. В 1800 г. в городах проживало 2,4% мирового населения, немногим более столетия тому назад всего 5% населения Земного шара жило в городах (причем 2% – в больших городах с населением свыше 100 тыс. жителей) и только один город – Лондон насчитывал более 1 млн. жителей, в 1960 г. – 30,0% мирового населения.

Сегодня почти каждый третий человек планеты – горожанин (городское население в наиболее развитых промышленных странах – Англии, ФРГ, Нидерландах, США составляет 75–80%), в больших городах сосредоточена четверть городских жителей, а число городов-миллионеров превышает уже 180 (в 1900 г. их было 12, в 1940 – 43, а в 1960 – 88). Городское население в последнее время растет вдвое быстрее, чем население Земли в целом.

За период с 1800 по 1960 гг.:

- ➔ население Земного шара утроилось;
- ➔ число населенных пунктов с 20000 жителей и выше увеличилось более чем в сорок раз;
- ➔ численность проживающих в городах с населением от 20000 до 1 млн. жителей увеличилась почти в тридцать пять раз, в городах с населением свыше 1 млн. жителей – почти в сорок раз.

К концу XX в. городское население увеличивалось со средней скоростью 3,2% в год, в будущем максимальный прирост (5% в год) ожидается в Африке и минимальный (1,2%) – в Европе.

Таблица 2.33

**Среднегодовые темпы прироста городского населения за 1950–2000 гг.
в основных регионах мира, в % (прогноз 1979 г.)**

Регионы	1950–1960 гг.	1960–1970 гг.	1970–1980 гг.	1980–1990 гг.	1990–2000 гг.
Мир в целом	3,4	3,2	3,2	3,1	2,8
Развитые страны	2,9	2,1	1,9	1,7	1,4
Развивающиеся страны	4,3	4,6	4,5	4,2	3,7
Европа	1,7	1,7	1,5	1,4	1,2
Советский Союз	4,1	2,7	2,3	2,1	1,7
Северная Америка	2,7	2,0	1,9	1,8	1,5
Латинская Америка	4,6	4,4	4,2	3,9	3,5
Восточная Азия	5,5	4,1	3,8	3,4	2,9
Южная Азия	3,3	4,4	4,5	4,2	3,6
Африка	4,7	4,7	5,0	5,0	4,7
Океания	2,9	2,5	2,5	2,3	1,8

В табл. 2.33 показаны среднегодовые темпы прироста городского населения за 1950–2000 гг. в основных регионах мира, в %. Хорошо виден опережающий рост городского населения в развивающихся странах мира на Азиатском, Африканском континентах и в странах Латинской Америки по сравнению с развитыми странами мира (особенно в Европе и Северной Америке, где идет процесс завершения урбанизации).

Давно уже замечено, что состояние здоровья населения крупных регионов и стран по показателю *средней продолжительности жизни (ОПЖ)* и по показателю детской смертности положительно коррелирует с уровнем урбанизированности. В табл. 2.34 представлены показатели ОПЖ при рождении и показатели младенческой смертности в отдельных странах, жирным шрифтом выделены развитые страны мира. В Европе ни одна страна не имеет показатель ОПЖ ниже 60. Развитые страны, такие как Япония, Швеция, ФРГ, Великобритания, Франция, США и Канада, имеют наиболее низкие коэффициенты детской смертности (менее 10) и самые высокие показатели ОПЖ при рождении. Средняя ожидаемая продолжительность жизни при рождении в 1985–1990 гг. составила в мире 61 год (в развитых странах в среднем 73,4 года, в развивающихся – 59,7). В 38 из 44 стран Африки, в большей части стран Юго-Восточной Азии и Восточного Средиземноморья этот показатель достигает менее 60 лет.

В мире в среднем в год младенческая смертность составляет 71 случай на 1000 чел.:

- ▶ 127 – в наименее развитых;
- ▶ 66 – в развивающихся;
- ▶ 15 – в развитых странах мира.

Детская и младенческая смертность вносит 30% в число всех смертей в мире. Примерно 3,5 млн. детей умирают ежегодно от острых желудочных отравлений.

Уже в период первой фазы урбанизации (экстенсивное хозяйствование) закладываются предпосылки экологического кризиса, на второй фазе (интенсивный тип хозяйствования) вмешательство в природу становится настолько большим, что хозяйствование по-прежнему становится невозможным, и наступает период экологически ориентированной трансформации общества.

Урбанизация создает абиологические, патогенные факторы, способствуя появлению новых заболеваний, многие из которых отличаются хроническим, длительным течением.

В условиях городской агломерации люди попадают в новые условия жизни: автоматизация и механизация производственных процессов, быстрое совершенствование форм обслуживания и транспорта, расширение средств информации ведут к снижению физической активности человека, его "обездвиживанию", или гиподинамии, одновременно увеличивается напряжение нервной системы. Особенно тяжелая ситуация складывается в районах мира с высоким развитием индустрии.



|| В чем специфичность популяционного здоровья в городах?

Большинство долговременных сдвигов состояния здоровья **экогенного** происхождения имеет генетическую природу. Из-за быстрого роста городского населения в нем существенно замаскирован один из важных факторов популяционной динамики – **генный дрейф**. В городах из-за скученности населения возрастает интенсивность отбора

аллелей, а большой объем городской популяции приводит к **интенсивному мутационному давлению**. Это проявляется в различной приспособленности фенотипов гормональных статусов и групп крови в отношении репродуктивной способности, дифференциальной заболеваемости и уровня патологии у новорожденных.

Таблица 2.34

**Ожидаемая продолжительность жизни при рождении (ОПЖ)
и изменение младенческой смертности (на 1000 живых) в отдельных странах**

Страна	ОПЖ			Изменение младенческой смертности				
	Годы оценки	Мужчины	Женщины	1987 г.	1988 г.	1989 г.	1990 г.	1991 г.
Япония	1990	75,9	81,8	5,0	4,8	4,6	4,6	4,4
Швеция	1990	74,8	80,4	6,1	5,8	6,0	6,0	3,8
Израиль	1989	74,6	78,1	11,1	10,0	10,1	9,6	—
Австралия	1990	73,9	80,0	8,7	8,7	8,0	8,2	—
Канада	1985–1987	73,0	79,8	7,3	7,2	7,1	6,8	—
Великобритания	1987–1989	72,4	78,0	9,1	9,0	8,4	7,9	7,3
ФРГ	1986–1988	72,0	79,0	8,3	7,5	7,4	7,0	—
США	1989	71,8	78,6	10,1	10,0	9,8	9,1	8,9
Кувейт	1985–1990	71,2	75,4					
Франция	1989	70,9	78,9	7,8	7,8	7,5	7,3	7,2
Куба	1986–1987	72,7	76,3	13,3	11,9	11,1	10,7	10,7
Россия	1990	63,8	74,3	20,7 (1985)	—	—	17,4	17,8
Украина	1990	65,6	74,9	14,6	14,3	13,1	—	—
Белоруссия	1989	66,8	76,4	13,5	13,1	12,0	—	—
Казахстан	1989	63,9	73,1			26,0		
Венгрия	1990	65,1	73,7	17,3	15,8	15,7	14,8	15,1
Китай	1985–1990	68,0	70,9		32,0			
Индия	1981–1985	55,4	55,7	95,0	94,0	91,0	80,0	—
Бразилия	1985–1990	62,3	67,6		63,0			
Мексика	1979	62,1	66,0					
Кения	1985–1990	52,5	60,5					
Нигерия	1985–1990	48,8	52,2		105,0			
Эфиопия	1985–1990	42,4	45,6					
Египет				49,4	43,3	—	—	—
Чили				18,5	18,9	17,1	16,8	—
Пуэрто-Рико				14,2	12,6	14,3	14,8	—
Гонконг				7,4	7,4	7,4	6,1	
Сингапур				7,4	6,9	7,5	—	5,5

Количество заболеваний органов дыхания, сердечно-сосудистых и других заболеваний в городах, особенно находящихся в соседстве с некоторыми видами производств, значительно выше, чем в сельской местности. В крупных городах частота инфаркта миокарда в 4 раза больше, чем в малых городах, причем у мужчин встречается в 2,5 раза чаще, чем у женщин. Гипертоническая болезнь в крупных городах и у мужчин и у женщин почти в 2 раза чаще, чем в малых. Чаще и заболеваемость раком легких. Все это в значительной мере результат загрязнения среды. Отсюда и необходимость предотвращения загрязнения, особенно в крупных городах.

По результатам опроса "Здоровье планеты" (1992), проведенного Международным институтом Дж.Гэллага, практически во всех странах мира такие показатели экологического благополучия и качества жизни как канализация, качество воды и воздуха считаются более серьезными местными проблемами, чем, например, загрязнение почвы, скопление людей и шум. В табл. 2.35 приведен процент ответов населения на вопрос: "Перед вами список наиболее типичных экологических проблем. Скажите, пожалуйста, насколько они значимы в Вашей местности?"

Таблица 2.35

Процент ответов граждан, оценивших каждую из проблем как
"очень серьезную" для своего места жительства

Страны и регионы	Процент ответов «очень значима»					
	а	б	в	г	д	е
North America						
Canada	17	16	11	21	6	5
Unite States	22	18	12	18	11	7
Latin America						
Brazil	43	30	24	49	21	24
Chile	13	18	17	34	9	17
Mexico	25	21	25	39	23	23
Uruguay	7	9	9	25	8	10
East Asia						
Japan	14	12	9	15	5	8
Korea (Rep.)	35	32	14	40	18	28
Philippines	23	12	11	30	19	13
Other Asia						
India	49	53	19	45	45	49
Turkey	42	37	27	62	38	29
Eastern Europe						
Hungary	15	19	12	17	5	9
Poland	62	61	51	55	10	24
Russia	39	40	29	40	10	12
Scandinavia						
Denmark	5	4	4	3	1	3
Finland	17	19	15	12	4	4
Norway	13	12	10	11	8	9
Other Europe						
Germany (West)	15	21	15	15	11	16
Great Britain	23	21	14	21	14	17
Ireland	16	10	8	13	6	5
Netherlands	1	5	5	2	5	4
Switzerland	7	15	5	8	9	16

Примечание: а – загрязнение воды; б – загрязнение воздуха; в – загрязнение почвы; г – недостатки канализации; д – перенаселение; е – шум.

В Индии, Турции, Мексике, Бразилии и Южной Корее – странах с быстрорастущим населением, а в Южной Корее, кроме того, с быстрорастущей экономикой – значительное число респондентов считает очень серьезными местными экологическими проблемами скопление людей и шум.

В крупных промышленных центрах с мощным источником выбросов загрязняющих веществ число заболеваний, обусловленных экологическими причинами, составляет 30–70% от общего количества, онкологических – до 40% (табл. 2.36). В наибольшей степени загрязнение окружающей среды влияет на заболевание органов дыхания и на снижение иммунитета, особенно у детей. В средних и малых городах суммарная заболеваемость за счет экологических факторов возрастает не более чем на 10%.

Таблица 2.36

Зависимость заболеваемости городского населения от загрязнения окружающей среды (в % средневзвешенных показателей по городу)

Показатели состояния здоровья	Тип города			
	крупнейший, много-отраслевой	крупный, с мощным источником	средний, машиностроительный	средний, автотранспортный
Иммунологическая реактивность организма	33–60	60–75	55–67	33–50
Функциональные отклонения (дыхания, сердечно-сосудистой системы)	5–29	17–55	17–33	4–17
Суммарная заболеваемость детского населения	5–25	17–47	12–23	4–9
Заболеваемость органов дыхания	10–40	33–64	17–40	4–20
Нарушение детородной функции	2–9	12–33	0	0

Особенно большой вред жителям городов принесло массовое производство и широкое применение автомобильного транспорта. Автомобили дают до 50% загрязнения воздуха. В отработанных газах автомобилей обнаружено 170 вредных компонентов и 160 из них – это производные углеводородов, большинство из которых канцерогенны.

В некоторых странах (Франция, Италия, США, Япония) количество автомобилей уже сопоставимо с числом жителей. В США, например, приходится 104 млн. автомобилей на 200 млн. населения. Известно, что на каждые 1000 км пробега автомобиль потребляет годовую норму кислорода одного человека. Не удивительно, что 3,5-миллиардное человечество потребляет кислорода столько, сколько потребовалось бы для дыхания 43 млрд. людей.

К 90-му году XX в. большинство промышленно развитых стран (в их число входил и бывший СССР) проходили вторую фазу урбанизации и лишь некоторые: Англия, США, Бельгия, Австралия – вступили в **фазу стагнации и завершения урбанизации**. В европейской части бывшего СССР урбанистический переход был близок к завершению.

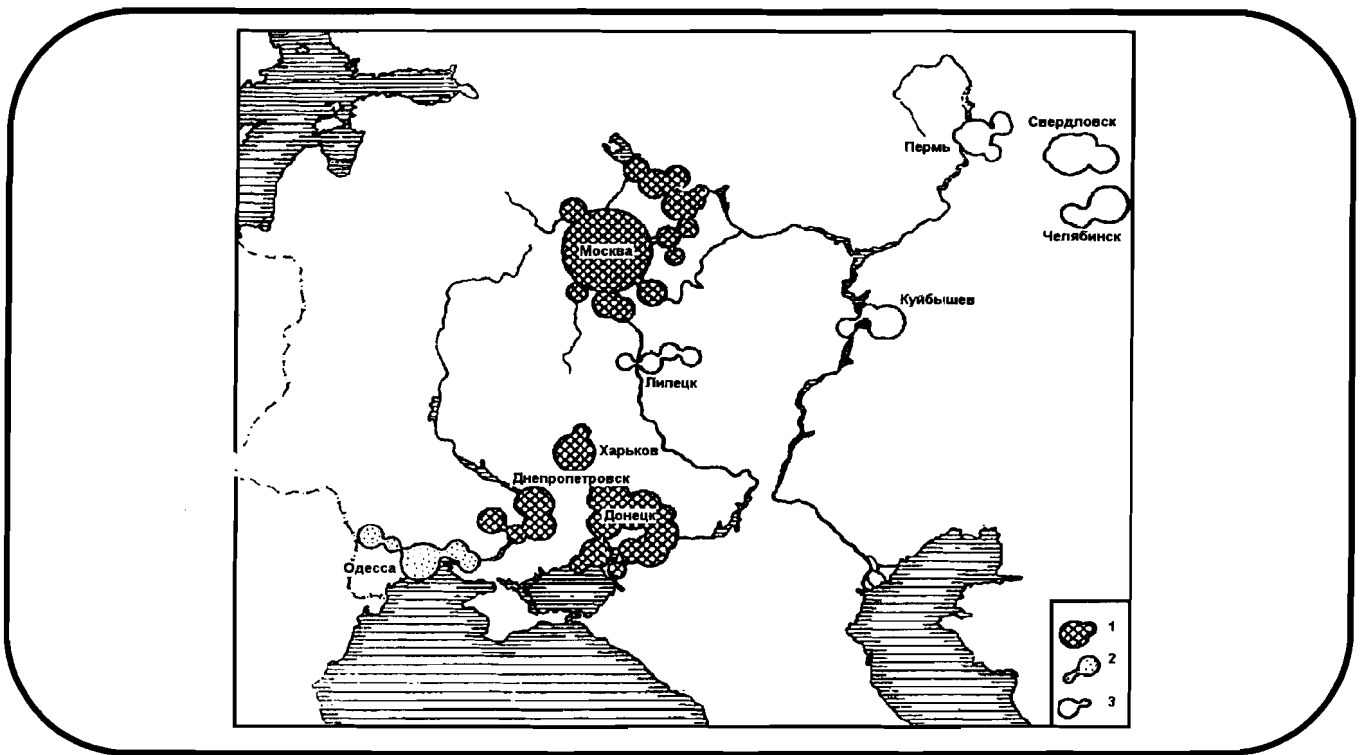


Рис. 2.29. Урбанизированные районы и зоны европейской части СССР (1959 г): 1 – урбанизированная зона; 2 – урбанизированный район; 3 – узел концентрации населения

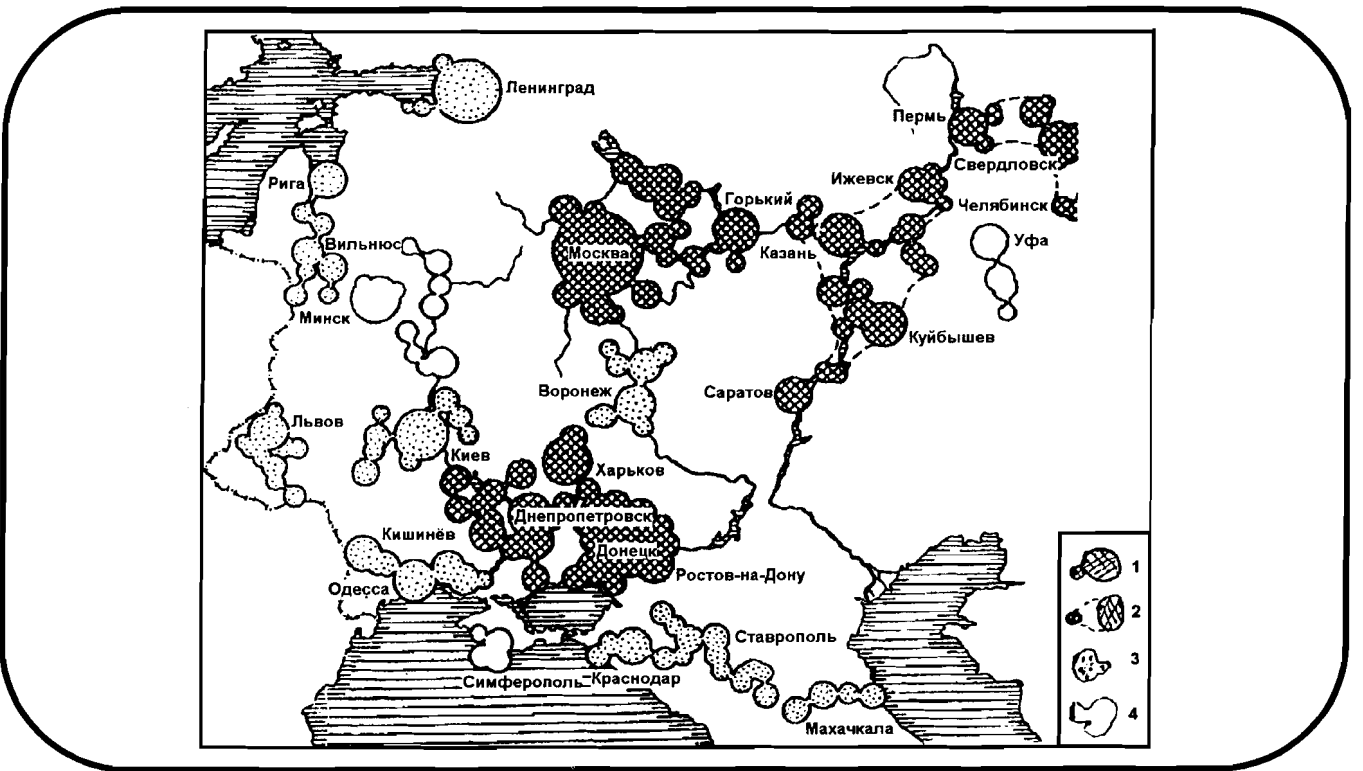


Рис. 2.30. Урбанизированные районы и зоны европейской части СССР (1979 г.): 1 – урбанизированная зона; 2 – формирующаяся урбанизированная зона; 3 – урбанизированный район; 4 – узел концентрации населения

На рис. 2.29 и 2.30 показаны урбанизированные районы и зоны европейской части бывшего СССР в 1959 и 1979 гг. За 1959-1979 гг. площадь урбанизированных районов и зон увеличилась в пределах европейской территории бывшего СССР почти в 5 раз, а численность населения – более чем втрое. Если в 1959 г. на урбанизированные районы и зоны приходилось немногим более 1% территории и менее 15% населения страны (в том числе 23,8% городского и 6,1% сельского населения), то в 1979 г., занимая менее 5% территории страны, урбанизированные районы и зоны сосредоточивают ~39% всего населения бывшего СССР, в том числе 48% городского и 24% сельского населения.

К концу XX в. в России, по данным НИИ человека и гигиены окружающей среды им. А.Н.Сысина РАМН, только 15% горожан проживали на территориях с допустимым уровнем загрязнения атмосферы. Загрязнением атмосферы было обусловлено около 20-30% общих заболеваний населения промышленных центров (табл. 2.37). В конце 80-х годов в России началось обвальное падение рождаемости, и в последние месяцы 1991 г. естественный прирост населения стал отрицательным. В начале 90-х годов в России начался социально-экономический кризис, который сформировался в условиях глубокого экологического кризиса и который завершился кризисом демографическим и кризисом политической системы в целом.

Таблица 2.37

Динамика заболеваемости населения в городах России с повышенным загрязнением воздуха в 1987–1989 гг., число случаев на 100 тыс. чел.

Город	Заболевание	1987	1988	1989
Архангельск	Злокачественные новообразования	244	278	414
	Болезни кожи	398	434	448
	Болезни органов дыхания	56291	71725	60714
Нижний Новгород	Злокачественные новообразования	258	360	405
	Болезни кожи	2270	2248	2081
Березники	Болезни органов дыхания	48847	63063	54955
	Злокачественные новообразования	258	360	327
	Болезни кожи	2118	2116	2261
Красноярск	Болезни органов дыхания	56555	75746	74006
	Злокачественные новообразования	–	260	421
	Болезни кожи	–	797	757
Свердловск	Болезни органов дыхания	–	60356	598135
	Злокачественные новообразования	311	234	502
	Болезни кожи	1595	2023	1924
Усолье-Сибирское	Болезни органов дыхания	24862	29796	35418
	Злокачественные новообразования	226	157	246
Сибирское	Болезни кожи	2662	2801	2361
	Болезни органов дыхания	29920	45583	44099

2.2.9.2. Перспективы рурализации

Обращает на себя внимание роль интегративных факторов урбанизации, в связи с чем сфера урбанизации, локализованная ранее в городах, из-за их территориального роста все больше распространяется на сельскую местность, охватывая в целом все

общество. В условиях научно-технической революции процесс урбанизации резко усиливает развитие и концентрацию производительных сил и форм социального общения, усиливая и ускоряя распространение городского образа жизни на всю сеть населенных мест. В перспективе урбанизированный район будет наиболее прогрессивным видом расселения, т.е. своеобразная **агломерация агломераций**. Важным моментом является то, что урбанизация обеспечивает процесс распределения труда (рис. 2.31) – сдвиг от менее эффективных затрат труда к более эффективным, частной тенденцией которого считают относительное сокращение численности населения, занятого в сельском хозяйстве, и рост населения, занятого в промышленности и инфраструктуре.

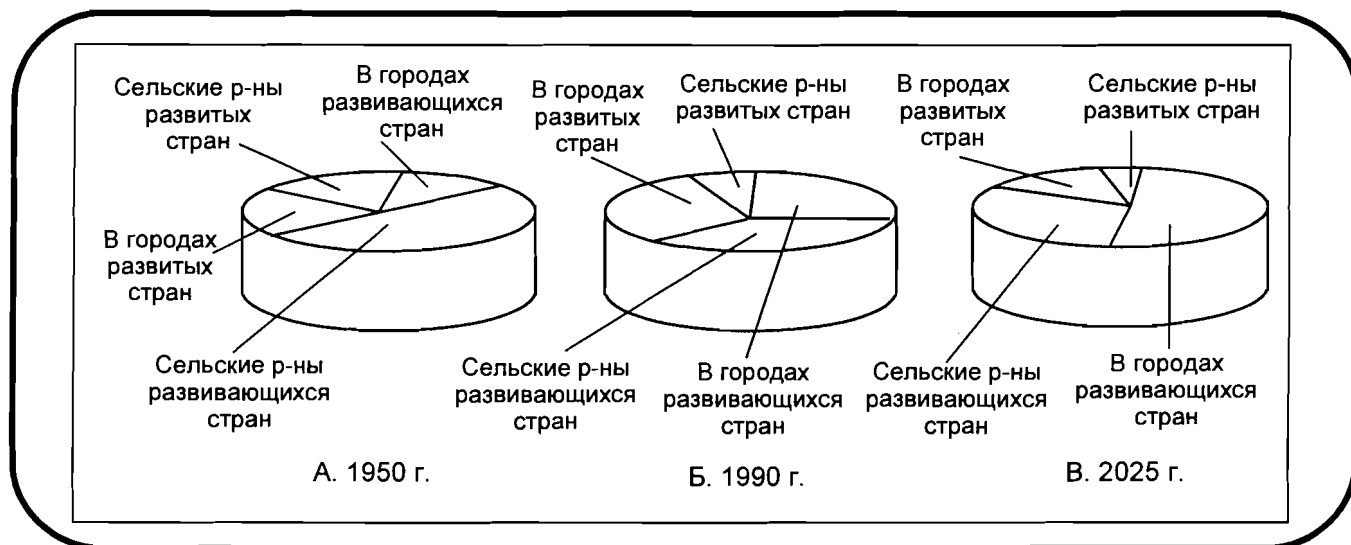


Рис. 2.31. Оценка трудовых ресурсов в 1950, 1990 и 2025 гг.

По материалам конференции в Рио-де-Жанейро, занятость в народном хозяйстве развитых и развивающихся стран мира составляла в 1950 г. (А) 1418 млн. чел., в 1990 г. (Б) 3246 млн. чел. и по прогнозу на 2025 г. составит 5484 млн. чел. В 1950 г. более половины трудовых ресурсов мира было занято в сельском хозяйстве развивающихся стран и по 1/6 приходилось на городские и сельские районы развитых стран и городские районы развивающихся стран. В 1990 г. занятость в сельском хозяйстве развивающихся стран мало изменилась (небольшое изменение в сторону уменьшения), примерно в половину уменьшилась занятость в сельских районах и очень незначительно возросла в городах развитых стран и увеличилась до 1/4 всех трудовых ресурсов мира в городах развивающихся стран. По прогнозу на 2025 г. более половины трудовых ресурсов будет занято в городах и более 1/4 в сельских районах развивающихся стран и менее 1/4 трудовых ресурсов будет занято в городах и сельских районах развитых стран, причем в сельских районах занятость еще уменьшится.

Во второй половине XX столетия в отличие от городского населения население сельских районов мира увеличивалось на 1,4% в год и при численности в 1950 г. в 1782 млн. чел. к 2000 г. должно было возрасти до 3190 млн. чел. Как следует из табл. 2.38, увеличение сельского населения к 1979 г. имело две тенденции: увеличение сельского населения в развивающихся странах (тенденция со знаком плюс) и уменьшение сельского населения в развитых странах мира, в Европе и в бывшем СССР (тенденция со знаком минус).

Таблица 2.38

Среднегодовые темпы прироста или сокращения сельского населения за 1950-2000 гг. в основных регионах мира (в %), прогноз 1979 г.

Регионы	1950-1960 гг.	1960-1970 гг.	1970-1980 гг.	1980-1990 гг.	1990-2000 гг.
Мир в целом	1,4	1,4	1,4	1,2	0,8
Развитые страны	-0,6	-0,5	-0,8	-0,9	-1,2
Развивающиеся страны	1,6	1,8	1,7	1,5	1,0
Европа	-0,3	-0,5	-0,7	-0,9	-1,0
Советский Союз	-0,1	-0,4	-0,7	-0,9	-1,3
Северная Америка	0,0	-0,3	-0,4	-0,5	-0,8
Латинская Америка	1,3	1,3	1,0	0,8	0,5
Восточная Азия	0,9	1,0	0,7	0,2	-0,3
Южная Азия	1,9	2,2	2,3	2,0	1,4
Африка	1,7	1,9	2,2	2,2	1,9
Океания	1,2	1,3	1,5	1,7	1,5

В табл. 2.38 хорошо обозначена тенденция к абсолютному сокращению сельского населения во всех регионах мира. Обращает внимание на себя заметное увеличение сельского населения в Южной Азии, где еще велика земельная площадь, приходящаяся в среднем на одного жителя.



В чем особенность популяционного здоровья сельского населения?

Население сельских местностей имеет более низкий уровень здоровья. В России основными факторами, ухудшающими качество здоровья в сельской местности являются:

- ▶ слабое развитие социально-бытовой инфраструктуры;
- ▶ более низкое качество медицинского обслуживания;
- ▶ последствия интенсивного выезда наиболее активной части населения;
- ▶ суровые природные условия;
- ▶ интенсивное использование пестицидов, мелиорантов и минеральных удобрений.

Плохо влияет на здоровье низкое качество питьевой воды. Пониженный и низкий уровень здоровья сельского населения во многом обусловлен низким уровнем здоровья женщин и высокой младенческой смертностью. В бывшем СССР в целом средний показатель младенческой смертности в 1988 г. составлял 24,7 на 1000 родившихся живыми в данном году. Это достаточно высокий показатель смертности по сравнению с развитыми странами мира (см. табл. 2.34). На территории бывшего СССР показатель младенческой смертности имел региональную дифференцированность и был особенно высоким в тех республиках, в которых наиболее интенсивно применялись средства химизации. В табл. 2.39 приведены показатели производства продукции земледелия, применения средств химизации и младенческой смертности, между которыми прослеживается определенная зависимость: все республики бывшего СССР, интенсивно применявшие средства химизации, особенно пестициды, имели очень высокие показатели младенческой смертности.

Таблица 2.39

Показатели производства продукции земледелия и применения средств химизации в пересчете на 1 га пашни и многолетних насаждений, 1987 г., динамика и региональная дифференциация младенческой смертности в бывшем СССР в 80-е годы

Республика	Продукция земледелия, руб./га	Поставка в пересчете на 1 га, кг (1987 г.)		Число детей, умерших в возрасте до 1 года из каждой 1000 родившихся живыми в данном году	
		удобрений	пестицидов	1980 г.	1988 г.
СССР в целом	415,7	118,9	1,6	27,3	24,7
РСФСР	288,9	104,2	0,9	22,1	18,9
Украинская ССР	656,7	147,7	2,8	16,6	14,2
Белорусская	880,7	319,2	2,2	16,3	13,1
Узбекская	777,0	302,6	5,2	47,0	43,3
Казахская	171,4	33,8	0,6	32,7	29,2
Грузинская	2100,8	237,5	8,8	25,4	21,9
Азербайджанская	1526,4	208,8	6,5	30,4	27,0
Литовская	653,8	277,0	3,3	14,5	11,5
Молдавская	1465,9	201,5	6,5	35,0	23,0
Латвийская	518,2	302,9	1,8	15,4	11,0
Киргизская	794,4	210,4	1,6	43,3	36,8
Таджикская	1668,3	281,1	7,5	58,1	48,9
Армянская	1129,4	182,0	4,0	26,2	25,3
Туркменская	1386,6	241,7	11,9	53,6	53,3
Эстонская	542,7	276,0	1,4	17,1	12,4

Уже сейчас 20% территории России стали зоной проявления тех или иных кризисных экологических явлений. В пределах страны насчитывается 13 регионов с очень острой экологической ситуацией. С каждым годом эти зоны расширяются, возникают новые кризисные участки. Тяжелая ситуация сложилась в промышленных зонах (Кузбасс, Урал, Курская магнитная аномалия и т.д.), аграрных регионах (Черноземье, Калмыкия и пр.), рекреационных зонах побережий Черного и Азовского морей.

2.2.9.3. Экологические кризисы и катастрофы

Классификация экологических кризисов

Экологические кризисы по характеру протекания можно разделить на две группы:

- ➔ **кризисы, носящие взрывной, внезапный характер.** Типичными являются промышленные катастрофы: Чернобыльская авария и взрыв на химическом комбинате в Бхопале (Индия), унесший тысячи жизней, и аварии на химических производствах в Уфе и др. Данные кризисы можно предсказать с той или иной долей вероятности. Но, как правило, точное время их возникновения неизвестно;
- ➔ **"ползучие", медленные по характеру течения кризисы.** Они могут протекать десятилетия, прежде чем количественные изменения перейдут в качественные. Характерными примерами являются аграрные экологические кризисы; например, Аральский кризис, колоссальная экологическая катастрофа в США в 30-е годы. В

США неправильная технология обработки почвы привела к огромному по масштабам развитию эрозионных процессов. В результате в течение 2-3 лет пыльные бури уничтожили плодородный слой на десятках миллионов гектаров сельскохозяйственных угодий. В настоящее время яркими примерами ползучего экологического кризиса являются аридизация, опустынивание огромных территорий и обезлесение. Нерациональное ведение сельского хозяйства, вырубка лесов ведут к экологической деградации огромных территорий.

Экологические кризисы порождают целый комплекс негативных последствий. Среди них можно выделить: экологические, социальные, экономические, политические.

Экологические катастрофы и бедствия

Все более серьезными факторами дестабилизации среды жизни человека становятся природные и техногенные катастрофы (табл. 2.40), причем многие специалисты указывают на усиление связи между ними и на приобретение многими из них глобально-экологического характера.

В самом сокращенном перечне, представленном в докладе Международной комиссии по окружающей среде и развитию в 1987 г., говорится, что за два с половиной года:

- вызванный засухой кризис окружающей среды и развития в Африке достиг своего апогея, привел к гибели около 1 млн. чел. и поставил под угрозу жизнь 35 млн. чел.;
- в результате утечки газа на заводе по производству пестицидов в Бхопале (Индия) более 2000 чел. погибли и свыше 200 тыс. чел. серьезно пострадали;
- в Мехико произошел взрыв цистерн с жидким газом, в результате которого погибли 1000 чел. и несколько тысяч жителей лишились крова;
- в результате взрыва реактора на атомной электростанции в Чернобыле в Европе выпали радиоактивные осадки, повысив риск заболевания людей раком;
- из-за пожара на складе химического завода в Базеле (Швейцария) в Рейн попали сельскохозяйственные химикаты, растворители и ртуть, что привело к гибели миллионов особей рыб и создало критическую ситуацию в снабжении питьевой водой населения ФРГ и Нидерландов;
- согласно оценочным данным, около 60 млн. чел. погибли от диареи и схожих с ней заболеваний, вызванных потреблением загрязненной питьевой воды и недоеданием; среди жертв в основном были дети.



Задание 2.2.9.1. На основании данных табл. 2.40 проанализируйте причины техногенных катастроф. Какова величина ущерба, причиняемого катастрофами?

Этот перечень может быть существенно расширен, тем более что число масштабных катастроф и техногенных, и природных, сопровождавшихся гибелью масс людей, продолжало нарастать, и в начале 90-х годов, они регистрируются чаще, чем когда бы то ни было на протяжении истории технической цивилизации. К тому же не все бедствия, приведенные в перечне Международной комиссии, миновали люди, пострадавшие от засухи и голода в Африке, от загрязнения воды и пищи в Индии и в Приаралье, от аварий в Бхопале и Чернобыле, продолжают болеть и умирать.

Из аварий на химических предприятиях самая страшная произошла в 1984 г. в индийском городе Бхопале. Взрыв на заводе американского концерна "Юнион карбайд" привел к выбросу токсичного газа метилизоцианата. Ядовитое облако нависло над гус-

тонаселенным районом площадью 65 км². Пострадало 200 тыс. чел.: из них почти 2,5 тыс. умерли в первые часы после взрыва; 20 тыс. ослепли или получили серьезные повреждения зрения. Компания была вынуждена выплатить жертвам катастрофы 200 млн. дол., хотя общий ущерб от катастрофы оценен в 7 млрд. дол.

Таблиц 2.40

Наиболее масштабные промышленные катастрофы в мире за несколько десятилетий

Место и дата катастрофы	Характер катастрофы	Погибло, чел.	Травмировано, чел.	Нанесенный ущерб
г.Оппау, Германия, 21.09.1921 г.	Взрыв 3 тыс. т аммонийной селитры	567	1500	Осталось без крова 7 тыс. жителей (10–20 млн. ф. ст.)
г.Кливленд, США, 20.10.1944 г.	Пожар. Сгорело 3 тыс. т сжиженного газа	128	200–400	В течение 20 лет население не пользовалось природным газом в сжиженном состоянии, разрушено 80 жилых домов (20 млн. ф. ст.)
г.Людвигсгафен, Германия 28.07.1948 г.	Взрыв газовоздушно-го облака	207	3818	–
г.Аберфан, Великобритания	Обвал продуктов угледобычи на шахте	147 (в т.ч. 116 детей)		–
г.Севезо, Италия, 10.07.1976 г.	Выброс щелочного материала, содержащего диоксин	Нет	447	773 чел. эвакуировано; сильное загрязнение почвы в радиусе 4 км; уничтожены тысячи голов скота (20 млн. ф. ст.)
Три Майл Айленд, США, 28.03.1979 г.	Расплавление активной зоны ядерного реактора АЭС	Нет	Нет	Тысячи людей эвакуированы (1000 млн. ф. ст.)
Массисауга, Канада, 11.11.1979 г.	Выброс хлора в результате железнодорожного крушения	Нет	Нет	Из района площадью 125 км ² эвакуированы 240 тыс. чел. (1 млн. ф. ст.)
Мехико, Мексика, 19.11.1984 г.	Горение 6 тыс. т сжиженного нефтяного газа	500	7097	39 тыс. чел. эвакуированы. Уничтожены сотни домов в радиусе 300 м (12 млн. ф. ст.)
Бхопал, Индия, 03.12.1984 г.	Выброс в атмосферу метилизоцианата	2000	200 тыс.	(100 млн. ф. ст.)
Чернобыль, СССР, 25.04.1986 г.	Неисправность ядерного реактора АЭС, пожар и взрыв с разрушением здания станции	531	244	Эвакуированы 112 тыс. чел. Сильное радиоактивное заражение местности на площади 10 км ² (1500–2000 млн. ф. ст.)
Базель, Швейцария, 01.11.1986 г.	Пожар на складе химической продукции	Нет	Нет	Заражение р.Рейн на протяжении 250 км (20 млн. ф. ст.)

Много жизней унесли и причинили огромный ущерб аварии на химических предприятиях ФРГ (Людвигсгафен, 1948; Эммерих, 1971), Италии (Севезо, Манфредония, 1976), США (Донора, 1948; Миссисота, 1979) и другие. Многотысячными жертвами сопровождались прорывы крупных гидросооружений, особенно плотины Вайон (Италия, 1963) и плотины Марви Мару (Индия, 1979). Тысячи людей погибли при авариях на магистральных продуктопроводах, газохранилищах и на железных дорогах.

Деградация Аральского моря

Деградация Аральского моря – результат "планомерного" техногенного аграрного развития в течение 30 лет. Это **"планомерная катастрофа"**, вызванная некомпетентным и природоразрушающим планированием развития экономики Аральского региона, ярким проявлением которой стали **"хлопковая монополия"**, недоучет и игнорирование долгосрочных негативных экологических последствий.

Ориентация на производство водоемких сельскохозяйственных культур (прежде всего хлопчатника и риса) привела к чрезвычайно водоемкому характеру сельскохозяйственного производства. На нужды орошаемого земледелия забирается подавляющая часть воды, потребляемой в регионе. В условиях засушливого климата, дефицита воды, несовершенства оросительной инфраструктуры это приводит к практически полному изъятию водных ресурсов. В последние годы в море поступало всего 4–8 км³ воды, тогда как только для поддержания его уровня требуется 33–35 км³. Ареал экологического кризиса, связанного с гибелью Арала, чрезвычайно обширен.

С каждым годом общая ситуация в Аральском регионе продолжает ухудшаться. Маловодный характер 1989 г. привел к разделению моря на две части. Сейчас на месте моря находится несколько мелких озер. Аральская катастрофа – трагический и уникальный случай в человеческой истории, когда человек убил целое море. Если не принять радикальных мер, то восстановить Арал как единое целое уже не удастся.

Надвигающаяся катастрофа Аральского моря стала ясна еще в 70-е годы. И с этого времени началась разработка проектов спасения моря. Все они базировались на необходимости увеличения водных ресурсов Аральского региона за счет внешних источников. Самый известный проект – переброска части стока сибирских рек в Среднюю Азию. О грандиозности и циклопичности этого проекта говорят такие цифры: длина канала из Сибири должна была составлять около 2400 км, ширина – до 200 м, стоимость в ценах 80-х гг. – 90 млрд. руб. По сравнению с этим каналом Великая китайская стена и египетские пирамиды – детские игрушки. **Проект переброски был практически не обоснован ни экологически, ни экономически, ни технически.**

Более реальным представляется появившийся не так давно вариант-близнец: проект строительства канала из Каспийского моря. Он обладает теми же недостатками, что и сибирский вариант. Для реализации проекта необходимо прорыть канал в пустыне длиной в 500 км. Кроме того, в связи с наклоном земной поверхности от Аральского моря к Каспийскому для того, чтобы вода текла, ее необходимо предварительно поднять на высоту 80 м. Это потребует колоссальных энергетических затрат.

К числу негативных экологических последствий Аральского кризиса следует отнести ежегодное снижение уровня моря на 80–100 см, уменьшение объема на 2/3, возрастание содержания соли в воде в 2,5 раза. Арал питают две реки – Сырдарья и Амударья, и в отдельные годы последняя вообще не доходит до моря. К чрезвычайно опасным последствиям относится огромный вынос песка и соли с обнажившегося дна бывшего моря. Ежегодно ветрами поднимается около 75 млн. т песка и соли и переносится на сотни километров вокруг. Катастрофически уменьшилось разнообразие видов живой природы. Если ранее в регионе моря обитало 178 видов животных, то теперь это количество сократилось всего до 38.

Вода в реках, стекающих в Арал, чрезвычайно загрязнена остатками ядохимикатов и минеральных удобрений. Это следствие чрезмерной химизации сельского хозяйства региона. Уровень использования пестицидов здесь в десятки раз превышает этот показатель по СНГ и является одним из самых высоких в мире. При этом до последнего времени применялись ядохимикаты, опасные для здоровья и запрещенные во многих странах мира. По оценкам международных экспертов, **вода в Аральском регионе – одна из худших в мире по уровню загрязнения.**



Каковы социальные последствия ухудшения экологической ситуации?

Ухудшение экологической ситуации сопровождается тяжелыми социальными последствиями. Прежде всего, это касается глобального ухудшения здоровья населения, к чему приводят и загрязненная химией и солью питьевая вода, и высокое содержание вредных веществ в продуктах питания, производимых в регионе, и загрязнение воздуха во время химических обработок полей, которые обычно проводятся с самолетов с низкой точностью. В результате детская смертность составляет 80 детей на 1000 новорожденных – в 5–7 раз выше, чем в России, Беларуси и на Украине. Более 70% взрослых и 80% детей страдают от одной или нескольких болезней. До 90% рожениц больны малокровием и анемией. Все это приводит к постоянному снижению средней продолжительности жизни в регионе. Неслучайно для характеристики экологической и социальной ситуации в Аральском регионе часто употребляется слово "геноцид".

Экологический кризис Приаралья изменил и экономические структуры региона, уничтожив многие традиционные виды деятельности. Например, на Аральском море практически исчезло рыболовство, которое было ранее чрезвычайно продуктивным. Закрылись и заводы по переработке рыбы. Такая же печальная судьба постигла морской транспорт. Как памятники экологической катастрофы Арала за десятки километров от современной береговой линии моря посреди пустыни стоят десятки морских судов.

Эколого-экономический кризис Приаралья породил и такое негативное социальное явление, как **массовая безработица.**

Наряду с прямым экономическим ущербом, деградация моря наносит и огромный косвенный экономический ущерб, особенно в сельском хозяйстве. Засоление огромных сельскохозяйственных территорий вследствие выноса соли со дна бывшего моря, нерациональных оросительных технологий приводит к резкому снижению естественного плодородия земель, ухудшению их качества и, как следствие, – к большому недобору продукции. Урожайность сельскохозяйственных культур на засоленных угодьях снижается до 50%. Процессы засоления земель приводят и к полному выбытию земель из сельскохозяйственного оборота, превращают аграрные оазисы в пустыни.

Среди других негативных последствий экологических кризисов следует отметить и политический. Для Аральского региона они стоят довольно остро. Аральский кризис – это глобальный кризис, затрагивающий четыре республики Средней Азии и Казахстана.

2.2.9.4. Прогноз на XX век

По прогнозам ООН, в конце двадцатого столетия должен был произойти **урбанистический взрыв**, и численность городского населения в два раза превысит численность мирового населения на начало столетия. По прогнозам 1964 г. городское население мира в 2000 г. должно было возрасти в 5 раз по сравнению с 1950 г.

К 2000 г. число городов-миллионеров должно было приблизиться, по-видимому, к 300. Из них не менее половины будут насчитывать более 3 млн. чел. каждый. Традиционных "рекордсменов" – Нью-Йорк, Токио, Лондон – серьезно потеснят крупнейшие города в развивающихся странах. Это города-монстры, наиболее крупные из них Мехико – 26,3 млн., Сан-Пауло – 24 млн., Токио – 17,1 млн., Калькутта – 16,6 млн., Бомбей – 16 млн., Нью-Йорк – 15,5 млн., Шанхай – 14,8 млн., Сеул – 13,5 млн., Дели – 13,3 млн., Рио-де-Жанейро – 13,3 млн., Буэнос-Айрес – 13,2 млн., Каир – 13,2 млн. чел.

Быстрый рост гигантских урбанизированных районов-мегаполисов дал повод некоторым западным урбанистам считать, что этот вид расселения уже в XXI в. будет преобладать. По их расчетам, число мегаполисов должно вырасти с 18 в 1970 г. до 163 в 2000 г. и в них будет сконцентрировано до 50% населения Земного шара.

*Примечание**.* Формула уровня урбанизированности:

$$U_j = \frac{(C_i - C_1)}{F_j - C_1} \times \frac{S}{S_j} - 1,$$

где U_j – уровень урбанизированности j -го района; C_i – численность населения i -го урбанизированного ареала; C_1 – численность населения крупнейшего урбанизированного ареала j -го района; F_j – численность населения j -го района; S_j – площадь j -го района; S – площадь страны.

2.3. ПОКАЗАТЕЛИ ПОПУЛЯЦИОННОГО ЗДОРОВЬЯ В МИРЕ К 2000 г.

2.3.1. Изменение картины патологии на современном этапе

В 1972 г. в Стокгольме на конференции ООН в принятой декларации было обращено внимание на дуализм природы человека, его природную и социальную сущность. Экологический аспект этой проблемы в то время исследует, главным образом, медицинская география. Реакция на условия географической среды (особенно новой), создающая состояние стресса, включает как физические, так и психологические процессы. Рассматриваются два пути предупреждения патогенности стресса: вмешательство в природу человека или регулирование влияний на него внешних условий. ВОЗ считает, что **единственный практический путь – это регулирование влияния внешней среды.**

В сентябре 1978 г. на конференции ВОЗ в Алма-Ате, посвященной первичному медицинскому обслуживанию, роль экологических факторов (чистая вода, сбалансированное питание и отсутствие болезнетворных влияний окружающей среды) в обеспечении здоровья человека была признана обязательной и не менее важной, чем фактор медицинского обслуживания (антибиотики, вакцинация, госпитализация).

На рубеже веков ВОЗ констатировала, что состояние здоровья сотен миллионов людей в мире является неприемлемым: существует большое несоответствие в уровне здравоохранения развитых и развивающихся стран (ожидаемая продолжительность жизни при рождении – 45 лет в Эфиопии и больше 80 – в Японии; младенческая смертность около 80 на 1000 живорожденных в Индии и меньше 4 в Швеции; в наименее развитых странах 1 врач приходится на 17000 чел., в развитых – на 520 и т.д.), а также в объеме ресурсов, которые они направляют на улучшение здравоохранения (более 10% ВВП в некоторых развитых и меньше 1% – в наименее развитых странах). Более того, внутри отдельных стран, независимо от уровня их развития, су-

существует аналогичный разрыв между различными группами населения. Многими авторами отмечается "**кризис здоровья 2000**". В развивающихся странах к основным его симптомам относят: болезни и преждевременные смерти большей части населения из-за недостатка пищи, плохих условий жизни, отсутствия адекватных служб здоровья; в развитых странах – это увеличение числа смертей из-за:

- сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний;
- рака и несчастных случаев;
- болезней, вызванных неправильным образом жизни;
- последствия загрязнения среды;
- повышения цен медицинских технологий;
- плохого планирования и несбалансированного размещения ресурсов здравоохранения;
- бесконтрольного роста расходов на службы здоровья.

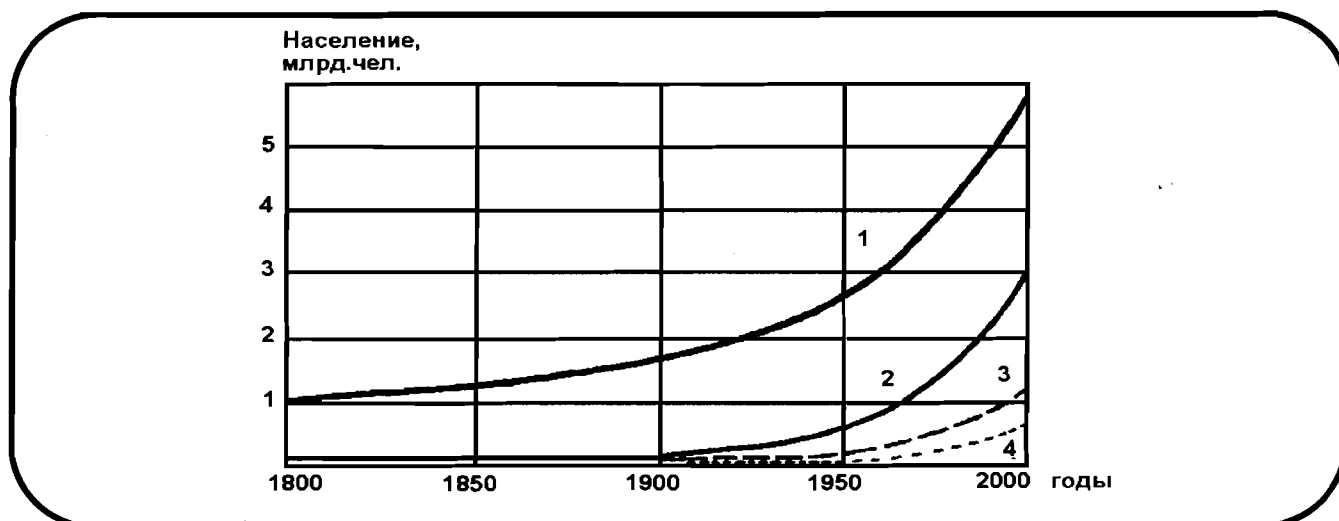


Рис. 2.32. Рост населения Земли и крупнейших городов: 1 – население мира, 2 – городское население, 3 – города с населением свыше 1 млн. чел., 4 – города с населением свыше 3 млн. чел.

Жизнедеятельность многих отдельных общностей людей представляет собой экологическую проблему. Это связано с распространением таких заболеваний, как **синдром приобретенного иммунодефицита – СПИД**, которого ранее человечество не знало, конфликтами и войнами на религиозной и межэтнической основе, с возникновением зон экологического бедствия. В 80-е годы нашего столетия появилось такое понятие, как экологические беженцы.

Существует довольно много предсказаний, главным образом, апокалипсической направленности, об основных тенденциях эволюции глобальной кризисной ситуации. По одному из них **временной лаг** достижения пределов "**необратимости**", т.е. момента, когда степень нарушения хода природных процессов вызовет необратимые последствия в эволюции самой планеты, составляет **30–50 лет**.

Римский клуб выделяет четыре характеристики кризиса:

- ▶ количественный рост населения, не считающийся с реальными возможностями жизнеобеспечения на планете;
- ▶ непомерные нагрузки на сферу экологии;

- ▶ слишком большая цена, выплачиваемая обществом за возможность обладания энергией;
- ▶ несправедливое распределение тягот первых трех.

В истории человечества (табл. 2.41) увеличение количества человеческих популяций шло параллельно прогрессу урбанизации. Если в давние периоды развития действие естественного отбора шло в направлении увеличения физической сопротивляемости организма человека, его силы и ловкости, необходимых для существования в тяжелых условиях среды и постоянной борьбы с дикими животными, то с прогрессом урбанизации и увеличением густоты населения (рис. 2.32, 2.33) на определенных территориях направление действия отбора изменилось. **Инфекционные болезни стали наиболее сильным фактором, тормозящим увеличение количества популяции,** и в течение последних 5000 лет главное направление действия отбора относилось к селекционированию генотипов, устойчивых к разным инфекционным заболеваниям.

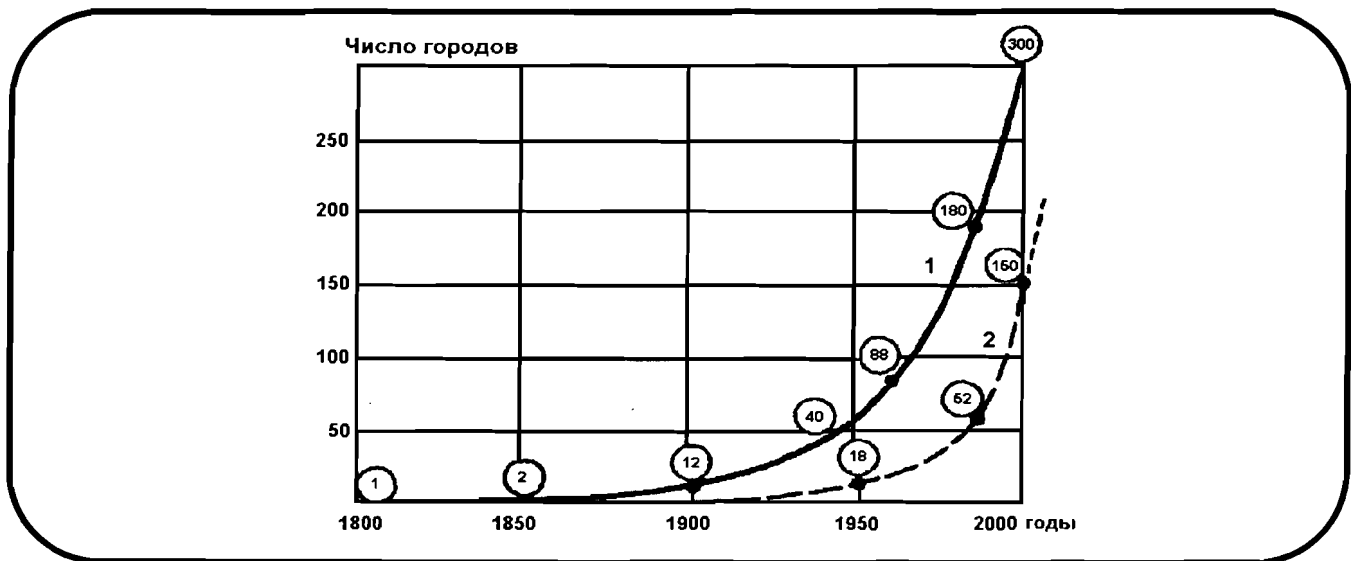


Рис. 2.33. Рост числа крупнейших городов: 1 – города с населением свыше 1 млн. чел., 2 – города с населением свыше 3 млн. чел.

Иллюстрацией этому могут служить многочисленные примеры из истории о гибели коренных жителей островов от инфекционных болезней, возбудители которых были занесены на острова европейскими мореплавателями. Тур Хейердал – знаменитый норвежский писатель, путешественник и этнограф, поведал нам трагедию о.Пасхи: когда из Перу вернулось на остров несколько местных жителей, они привезли с собой оспу, которая "подобно чуме быстро распространилась по острову, унося с собой почти все население".

В середине 60-х годов XX в. перемены в условиях и образе населения, а также резкое ухудшение экологической обстановки в мире обусловили изменение картины патологии. В развитых странах в структуре заболеваемости первое место занимают **неинфекционные** болезни, в развивающихся странах – **инфекционные**. Однако и в развивающихся странах происходит медленное снижение инфекционных и распространение неинфекционных заболеваний. В развитых странах был отмечен подъем уровня **младенческой смертности, смертности мужчин трудоспособного возраста и снижение средней продолжительности жизни**.

Таблица 2.41

Основные этапы человеческой истории

Периоды геологического времени в истории	Этапы человеческой истории (степень общественного развития)	Численность народонаселения, млн. чел.
1	2	3
<p>Древнейший период Палеолит: свыше 2 млн. лет назад – до 10-го тыс. до н.э. (древнейший каменный век)</p> <p>Б.в. <i>Homo sapiens</i> возник более 40 тыс. лет назад</p> <p>Древний период Мезолит: 10–5-е тыс. до н.э. (средний каменный век)</p> <p>Неолит: 8–3-е тыс. до н.э. (новый каменный век)</p> <p>Медный век: (<i>халколит/энеолит</i>) 4–3-е тыс. до н.э. (переходный период)</p> <p>Бронзовый век: конец 4-го-1-е тыс. до н.э. (в отдельных регионах позднее)</p> <p>Новый период Железный век: начало 1-го тыс. до н.э.–середина XIX в.</p> <p>2000 лет назад В 1000 г. н.э.</p>	<p>Дикость: Время возникновения человека и существования ископаемого древнего человека на Земле завершилось возникновением гончарства. Род занятий – охота, собирательство. Это время становления человека и раннего родового строя</p> <p>В современном понимании история развития человека б.в. <i>H.s.</i> началась с момента, когда первобытное человеческое общество стало создавать ранее не существующую на Земле среду труда, то есть перешло от использования труда в потребительских целях к использованию в виде производящей деятельности</p> <p>В мезолите появились луки и стрелы, была приручена собака</p> <p>Варварство: Началось с изобретением гончарного производства и завершилось появлением письменности. Человек переходит на оседлый образ жизни, строит дома, образует поселения, приручает диких животных, начинает культивировать растения</p> <p>В деятельности человека преобладают орудия из камня*, но появляются медные. Основное занятие населения – мотыжное земледелие, скотоводство, охота. Общественные отношения – родовой строй</p> <p>Цивилизация**: Характеризуется распространением металлургии, бронзы, бронзовых орудий и оружия. Появилось кочевое скотоводство, поливное земледелие, письменность. В бронзовом веке завершился этап варварства. Это период рабовладельческих цивилизаций на Ближнем Востоке, в Китае, Южной Америке и др.</p> <p>Распространение металлургии железа, изготовление железных орудий и оружия. Применение железа дало мощный стимул развитию производства. У народов Евразии произошло разложение первобытнообщинного строя и переход к классовому обществу</p> <p>Начало современного летоисчисления</p>	<p>8000 лет до н.э. 5 млн. чел.</p> <p>На протяжении многих тысячелетий народонаселение мира росло очень медленно</p> <p>В период неолита произошел первый демографический взрыв</p> <p>К началу 4-го тыс. до н.э. 100 млн. чел.</p> <p>130 (250) млн. чел. 300 млн. чел.</p>

1	2	3
XVII-XVIII вв. В 1600 г. К 1850 г. К 1930 г. Новейший период Середина 40-х годов XX в. – наши дни. 6–9 августа 1945 г. 4 октября 1957 г. Октябрь 1999 г.	Начало великой промышленной революции Начало <i>атомной эры</i> Начало космической эры	500 млн. чел. Демографический взрыв: человечество достигло рубежа в 1 млрд. чел.*** 2 млрд. чел. 6 млрд. чел.
<p>*Сем. гоминиды (сем. людей) изготавливали каменные орудия в течение 2 млн. лет в Африке, Европе и некоторых частях Азии.</p> <p>**Различают античную и современную цивилизацию.</p> <p>***В период с 1600 по 1990 г. рост населения Земли довольно точно можно описать эмпирическим уравнением гиперболы:</p> $N = \frac{2,1 \cdot 10^{11}}{2030 - A_1}$ <p>где A – год н.э., но закон, по которому росло население, должен в ближайшее время измениться.</p>		

Общий баланс здоровья в мире имеет положительные тенденции. Человечество характеризуется непрерывным увеличением средней продолжительности жизни (табл. 2.45). Наука, техника, архитектура, транспортные средства, санитарная инфраструктура способствуют созданию "брони цивилизации", которая должна была бы защитить человека от негативных воздействий природных условий, однако все более широкое распространение получают так называемые "**болезни цивилизации**":

- гипертоническая болезнь;
- ишемическая болезнь сердца;
- язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки;
- диабет;
- бронхиальная астма;
- болезни обмена веществ;
- неврозы;
- психические расстройства.

В положительном процессе "старения" населения рост удельного веса таких заболеваний, как сердечно-сосудистые, злокачественные новообразования не может быть отнесен только за счет "**издержек цивилизации**" (влияние условий среды, являющихся для человека стрессорами), так как человечество стало доживать до того возраста, в котором указанные заболевания наблюдаются чаще.

В проблеме здоровья выделяют четыре аспекта:

- ➔ демографический;
- ➔ социоэкономический;

- ➔ медицинский;
- ➔ личного индивидуального самочувствия.

2.3.2. Демографические аспекты популяционного здоровья

Рост мирового населения после 1945 г. прошел через три фазы:

- подъем в 50-е–60-е годы;
- падение на фоне продолжающегося подъема в 70-е годы;
- стагнация в 80-е годы.

Подъем объясняется мировым сокращением смертности. Падение – уменьшением фертильности в ряде развивающихся стран. Стагнация – тремя факторами: падением фертильности в Китае и Индии, начавшимся в 1970 г. и приостановившимся в 1980 г. (сокращение фертильности происходило в основном лишь в Восточной и Южной Азии и в Латинской Америке); изменением возрастной структуры населения в пользу более высоких темпов рождаемости; а также тем, что многие страны не приступили к реализации программ демографического контроля.

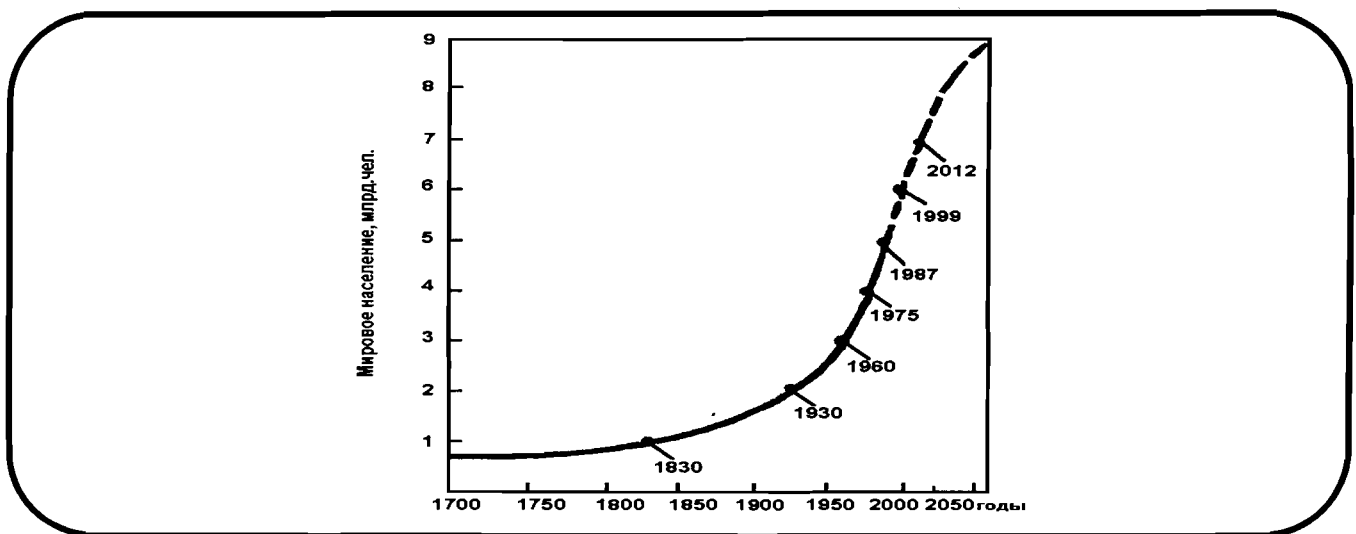


Рис. 2.34. Демографический взрыв

С конца 80-х годов относительный прирост народонаселения перестал увеличиваться; рост численности приблизился к линейному со средним значением абсолютного прироста около 86 млн. чел. в год. По прогнозам экспертов Фонда народонаселения ООН (1995 г.), этот темп сохранится до 2015 г., когда общая численность людей достигнет 7,5 млрд.

В 1986 г. население Земли достигло 5 млрд. чел. По 1988 г. – ежегодный прирост населения мира составлял 70–80 млн. чел. В это время были выявлены тенденции, особенно в Западной Европе, к депопуляции населения.

В октябре 1999 г. население Земли достигло 6 млрд. чел. Демографические тенденции предполагали (рис. 2.34), что к 1998 г. население Земли достигнет 6 млрд. чел., а в 2015 г. – 8 млрд.

С 1830 по 1930 гг. значительно возросло, прежде всего, население Европы и Северной Америки. Начиная с 50-х–60-х годов XX в., демографический взрыв произошел в развивающихся странах Африки, Азии и Латинской Америки и продолжается по наше время (рис. 2.35).

С 1930 г. население европейцев увеличилось лишь на 100 млн., а жителей Азии, несмотря на повторяющийся сильный голод, – на 1 млрд.

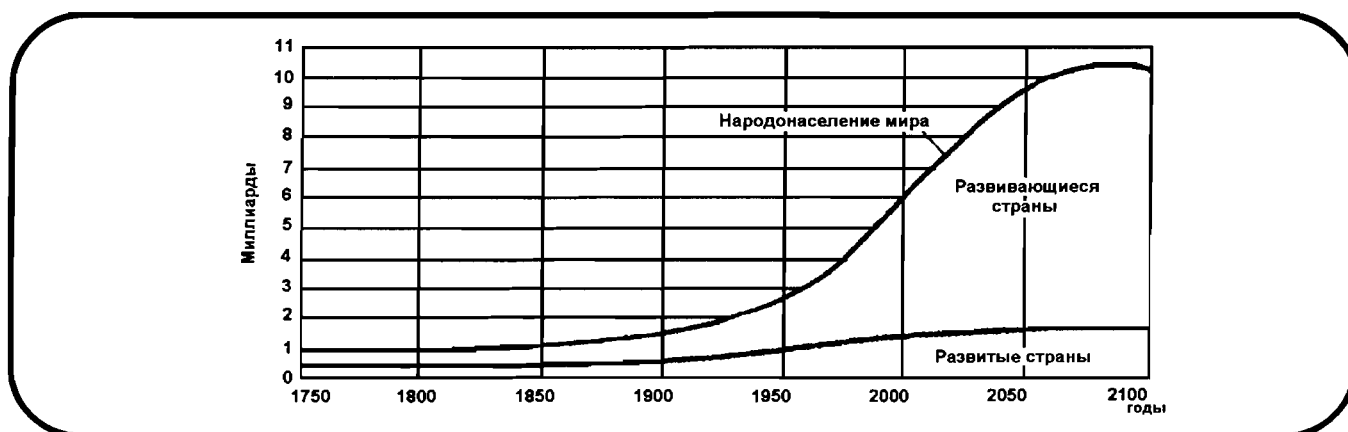


Рис. 2.35. Рост народонаселения в развитых и развивающихся странах

Таблица 2.42

Население и плотность населения отдельных стран

Страна	Год	Население, млн.	Плотность, чел./км ²
Нигерия	1992	115,7	121
Эфиопия	1990	49,2	44
Бразилия	1992	156,3	18
Мексика	1992	89,5	45
Канада	1992	27,4	3
США	1991	255,0	26
Куба	1992	17,5	97
Китай	1992	1188,0	120
Индия	1992	879,6	258
Япония	1992	124,3	328
Израиль	1992	5,2	236
Кувейт	1992	2,0	118
Великобритания	1992	57,8	235
Венгрия	1992	10,3	111
Франция	1992	57,4	103
Швеция	1992	8,7	19
ФРГ	1991	64,1	258
Россия	1991	148,6	13*
Украина	1989	51,7	86
Беларусь	1990	10,3	49
Казахстан	1992	17,0	6
Австралия	1992	17,5	2
В мире	1989	5201	38
*СССР.			

На начало 1989 г. население Земли насчитывало 5,201 млрд. чел., что на 7% было больше, чем в 1985 г. Население регионов составляло: Африка – 506 млн., Америка – 713 млн., Европа – 842 млн., Юго-Восточная Азия – 1284 млн., Восточное Средиземноморье – 379 млн., страны Западного побережья Тихого океана – 1477 млн. В развивающихся странах проживало 4 млрд. чел. (77% населения), в развитых – 1,2 млрд. (23%) чел. Табл. 2.42 приводит данные о населении и плотности населения по отдельным странам (следует отметить, что данные разных источников: ВОЗ, ООН, ЮНЕСКО и др. различаются).

Больше половины населения (52%) в 1987 г. жило в 5 странах (Китай, Индия, СССР, США и Индонезия). Если к этим странам добавить еще Бразилию, Японию, Пакистан, Бангладеш и Нигерию, получится 2/3 населения Земли. Каждая из этих стран имеет > 100 млн. жителей (кроме Нигерии – 95,2 млн.), а Китай – более 1 млрд.

Возрастная структура населения Земли по отдельным странам приведена в табл. 2.43. Дети до 15 лет составляют 1/3 населения Земли, а люди старше 65 лет – 6%. В 1990 г. в развивающихся странах в целом 35,6% населения было младше 15 лет, 60% – 15-64 лет, 4,4% – старше 65 лет, в развитых – 21,4, 66,5, 12,1%, соответственно. Имеет место тенденция старения населения. На начало 1994 г. в мире было около 488 млн. людей старше 60 лет. По прогнозам, к 2000 г. их должно было быть 612 млн.

Таблица 2.43

Возрастная структура населения Земли (1990 г.)

Страна	Год	Население, млн.	% населения в возраст. группах, лет		
			0–14	15–64	> 64
Эфиопия	1990	49,2	45,6	51,5	2,9
Нигерия	1990	108,5	47,4	50,1	2,5
Кения	1990	24,0	49,9	47,2	2,9
Бразилия	1990	150,3	35,2	60,1	4,7
Мексика	1990	88,6	37,2	58,9	3,8
Канада	1990	26,5	20,9	67,7	11,4
США	1990	249,2	21,5	66,0	12,6
Куба	1990	10,6	22,7	68,8	8,5
Великобритания	1990	57,2	19,0	65,6	15,4
Венгрия	1990	10,5	19,9	66,7	13,4
Франция	1990	56,1	20,1	66,1	13,8
Монако	1990	0,03	11,9	65,2	22,5
Швеция	1990	8,4	17,3	64,6	18,1
ФРГ	1990	61,3	15,1	69,6	15,4
СССР	1988	288,6	25,5	65,0	9,6
Украина	1988	51,4	21,6	66,8	11,6
Беларусь	1988	10,1	23,0	66,8	10,2
Китай	1990	1139,0	26,5	67,7	5,8
Индия	1990	853,1	36,5	59,0	4,5
Япония	1990	123,5	18,5	69,8	11,7
Израиль	1990	4,6	31,2	59,9	8,8
Кувейт	1990	2,0	35,5	63,2	1,3
Австралия	1990	16,9	22,1	67,0	10,9
В мире	1990	5292	32,3	61,5	6,2

Прирост населения. В 1985-1990 гг. население Земли увеличивалось ежегодно на 87 млн. чел. (137 млн. рождений – 50 млн. смертей) или 17,2 на 1000 населения; 120 млн. рождается в год в развивающихся странах, 17 – в развитых. Прирост населения в развивающихся странах – 81 млн./г. (21 на 1000), в развитых – 6 млн. (5,3 на 1000) (1990 г.). Данные по рождаемости, смертности и приросту населения приведены в табл. 2.44.

Таблица 2.44

Рождаемость, смертность и прирост населения на 1000 чел. (1992 г.)

Страна	Год	Рождаемость	Смертность	Прирост населения, %
Нигерия	1985–1990	48,5	15,6	33,0
Эфиопия	1985–1990	48,6	20,7	28,0
Бразилия	1985–1990	28,6	7,9	20,7
Мексика	1985–1990	29,0	5,8	23,2
Канада	1991	15,3	7,3	8,0
США	1985–1990	15,1	8,8	6,3
Куба	1990	16,2	6,6	9,6
Китай	1985–1990	21,2	6,7	14,5
Индия	1990	29,9	9,6	20,3
Япония	1991	9,9	6,7	3,2
Израиль	1991	21,4	6,3	15,1
Кувейт	1985–1990	28,7	2,4	26,2
Великобритания	1991	13,8	11,2	2,7
Венгрия	1992	11,9	13,7	-1,8
Франция	1991	13,3	9,2	4,1
Швеция	1985–1990	12,9	12,1	0,8
ФРГ	1985–1990	10,7	12,2	-1,5
Россия	1992	10,7	12,2	-1,5
Украина	1991	12,1	12,9	-0,8
Беларусь	1991	12,9	11,2	1,7
Казахстан	1989	23,0	7,6	15,4
Австралия	1985–1990	15,0	7,5	7,5
В мире	1985–1990	27,1	9,9	17,2

Средняя ожидаемая продолжительность жизни при рождении в 1985–1990 гг. составила в мире 61,5 года (в развитых странах в среднем 73,4 года, в развивающихся – 59,7). Ожидаемая продолжительность жизни значительно возросла за наше столетие (табл. 2.45).

Таблица 2.45

Изменения ожидаемой продолжительности жизни при рождении в развитых странах (1992 г.)

Страна	1900		1950		1990	
	М	Ж	М	Ж	М	Ж
Западная Европа						
Австрия	37,8	39,9	62,0	67,0	73,5	80,4
Дания	51,6	54,8	68,9	71,5	72,6	78,8
Великобритания	46,4	50,1	66,2	71,1	73,3	79,2
Финляндия	41,4	44,2	61,1	67,9	71,1	79,9
Франция	45,3	48,7	63,7	69,4	73,4	81,9
ФРГ	43,8	46,6	64,6	68,5	73,4	80,6
Швеция	52,8	55,3	69,9	72,6	74,7	80,7
Швейцария	45,7	48,5	66,4	70,8	75,2	82,6
Южная и Восточная Европа						
Чехословакия	38,9	41,7	60,9	65,5	68,7	76,5
Греция	38,1	39,7	63,4	66,7	75,0	80,2
Венгрия	36,6	38,2	59,3	63,4	67,2	75,4
Португалия	33,3	35,2	55,6	60,7	70,9	78,0
Испания	33,9	35,7	59,8	64,3	74,8	81,6
Другие страны						
Австрия	53,2	56,8	66,7	71,8	73,5	79,8
Канада	—	—	66,4	70,9	74,0	80,7
Япония	42,8	44,3	59,6	63,1	76,4	82,1
Нов. Зеландия	—	—	67,2	71,3	72,2	78,4
США	48,3	51,1	66,0	71,7	72,1	79,0

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении для отдельных стран представлена в табл. 2.46; 94 страны, представляющие 66% населения мира, достигли продолжительности жизни более 60 лет. Существует большая региональная разница: в Европе ни одна страна не имеет этот показатель < 60, а у 38 из 44 стран Африки, у половины из стран Юго-Восточной Азии и Восточного Средиземноморья этот показатель меньше 60 лет.

Данные по active life expectancy (ожидаемой продолжительности здоровой жизни или жизни без нетрудоспособности) представлены на рис. 2.36, из которого видно, что для женщин этот показатель ниже.

Способность к воспроизводству потомства составляет от 1,7 (в Европе) до 6,2 (в Африке).

Таблица 2.46

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в отдельных странах

Страна	Годы оценки	М	Ж
Эфиопия	1985–1990	42,4	45,6
Нигерия	1985–1990	48,8	52,2
Кения	1985–1990	52,5	60,5
Бразилия	1985–1990	62,3	67,6
Мексика	1979	62,1	66,0
Канада	1985–1987	73,0	79,8
США	1989	71,8	78,6
Куба	1986–1987	72,7	76,3
Великобритания	1987–1989	72,4	78,0
Венгрия	1990	65,1	73,7
Франция	1989	70,9	78,9
Швеция	1990	74,8	80,4
ФРГ	1986–1988	72,0	79,0
Россия	1990	63,8	74,3
Украина	1990	65,6	74,9
Беларусь	1989	66,8	76,4
Казахстан	1989	63,9	73,1
Китай	1985–1990	68,0	70,9
Индия	1981–1985	55,4	55,7
Япония	1990	75,9	81,8
Израиль	1989	74,6	78,1
Кувейт	1985–1990	71,2	75,4
Австралия	1990	73,9	80,0

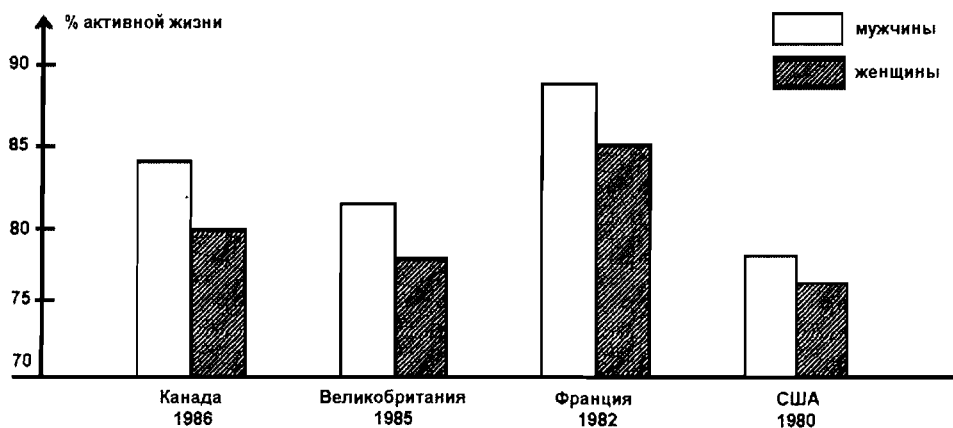


Рис. 2.36. Ожидаемая продолжительность здоровой жизни в % (1992 г.)

Как видно из табл. 2.47, этот показатель имеет тенденцию к уменьшению; 15% потенциально способного населения страдает бесплодием.

Таблица 2.47

Способность к воспроизведению потомства (1990 г.)

Годы	Африка, Мир	Лат. Америка	Сев. Америка	Азия	Европа	СССР
1975–1980	6,5	4,4	1,9 4,1	2,0	2,3	3,8
1985–1990	6,2	3,6	1,8 3,4	1,7	2,4	3,4

* * *

Общий итог: население мира растет (87 млн./г., 17,2 чел./1000). Рост идет в основном за счет развивающихся стран – 21 чел./1000 (81 млн./г.). В развитых странах низкий прирост населения – 5,3/1000 (6 млн./г.). Низкий прирост обусловлен падением рождаемости, несмотря на то, что смертность в развивающихся странах снижается. В развитых странах за год рождалось 17 млн., в развивающихся – 120 млн. (1985–1990 гг.) при населении соответственно 1,2 и 4,0 млрд. Так, в Европе в среднем за период с 1985 по 1990 гг. рождаемость составляла 15,9, в Африке – 47,1 (см. табл. 2.47); в ФРГ рождаемость в 1992 г. – 10,0, в Японии – 9,8 (1991 г.). Тогда как в Нигерии 48,5 и в Эфиопии – 48,6 (1985–1990 гг.). Смертность в мире снизилась незначительно – с 11,1 до 9,9. В развитых странах колеблется, в развивающихся несколько снизилась. При этом между странами, относимыми к развитым и развивающимся, нет существенного различия в показателе смертности. Исключение составляют голодающие территории: Нигерия – 15,6, Эфиопия – 20,7.

Имеет место тенденция старения населения, особенно в развитых странах. Стариков в Европе и Северной Америке в 2–8 раз больше, чем в других регионах. Детей в среднем в 3 раза меньше, чем в Африке. В развивающихся странах, благодаря преобладанию молодого населения, имеет место продовольственная проблема, а в развитых – проблема неработающего населения (пожилых людей).

Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в 1985–1990 гг. составила в развитых странах 73,4, в развивающихся – 59,7 лет. В развитых странах она растет медленнее, чем в развивающихся (с 1965 по 1989 гг. ожидаемая продолжительность жизни при рождении в наименее развитых странах увеличилась на 29,2%, в наиболее развитых – на 8,6%). Проблема разумного соотношения детей, стариков и активной длительности жизни всего населения не поставлена.

2.3.3. Социальноэкономические аспекты популяционного здоровья

В 1988 г. **рост продукции мировой экономики** составил 4,3% (в 1987 г. – 3,3%), мировая торговля возросла на 8,3%. Население мира возросло на 1,7%. Таким образом, на душу населения стало приходиться на 2,6% больше (1990 г.).

В 1980-е годы валовой национальный продукт (ВНП) рос медленнее, чем в 60-е и 70-е годы. Только в 1988 г. скорость его роста достигла скорости 70-х. Табл. 2.48 отражает тенденции изменения валового внутреннего продукта (в %) к предыдущему году. В 1987 г. средний ВНП на душу населения был 3010 долларов, 1520 долларов – для стран-экспортеров нефти, 130–450 долларов для стран с низким доходом, 520–5810 долларов – для стран со средним и 6010–21330 долларов – для стран с высоким доходом (1990 г.).

Таблица 2.48

Валовой внутренний продукт (%) к предыдущему году (1992 г.)

Страна	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Египет	109	106	106	105	106	–
ЮАР	100	102	104	102	99	99
Бразилия	108	104	100	103	96	–
Мексика	96	101	101	103	104	105
Канада	103	104	104	103	101	99
США	103	103	104	103	101	99
Великобритания	101	102	105	104	104	101
Венгрия	101	104	100	100	97	89
Франция	102	102	104	104	103	101
Швеция	102	102	103	102	101	99
ФРГ	102	102	104	103	105	103
Россия*	102,3	101,4	104,5	101,6	98,0	89,0
Украина*	101,5	103,7	102,0	105,0	96,4	88,8
Беларусь*	104,3	102,7	101,2	108,2	97,6	98,1
Казахстан*	101,7	99,8	108,6	99,9	99,1	89,7
Китай	108	110	111	104	105	–
Индия	105	105	109	105	106	–
Япония	103	104	106	105	106	105
Австралия	102	104	103	104	101	100

*Для стран СНГ приведены цифры произведенного национального дохода (части валового продукта за вычетом потребленных средств производства).

В среднем в мире выделяется 5,4% ВВП на здравоохранение (4,4% – в наименее развитых, 5,1% – в развивающихся, 6,6% – в развитых странах).

В табл. 2.49 приведены расходы на здоровье на душу населения в разных странах и некоторые показатели здоровья. Из таблицы видно отсутствие корреляции между расходами и здоровьем нации.

В табл. 2.50 приведены данные о динамике изменения процента ВВП на душу населения и **ожидаемой продолжительности жизни при рождении** с 1965 по 1985 гг.

Число **безработных** составляет 30 млн. чел. в развитых странах, 70 млн. - в развивающихся. Оценки безработицы по регионам: Азия – 34 млн., Африка – 24 млн., Латинская Америка – 15 млн., Европа – 18 млн., Северная Америка – 8 млн., Океания – 1 млн. чел. [ILO estimates, 1990]. В табл. 2.51 приводятся изменения безработицы с 1986 по 1992 гг. в ряде развитых стран.

Табл. 2.52 представляет долю экономически активного населения и число рабочих часов в неделю в отдельных странах, %.

Растет **урбанизация**: 42,7% населения Земли в 1990 г. живет в городах (в 1975 г. было 38,5%). К 2000 г. процент населения, живущего в городах, возрастет до 46,7%. В связи с этим среди проблем общественного здоровья приобрела существенное значение проблема городов.

Таблица 2.49

**Расходы на здоровье на душу населения в разных странах
и некоторые показатели здоровья (1992 г.)**

Страна	Расходы на душу населения, в долларах, 1982 г.	Ожидаемая продолжительность жизни мужчин в 40 лет, 1980 г.	Перинатальная смертность, 1981 г.
Австралия	798	33,9	1,30
Канада	1058	34,0	1,07
Финляндия	629	31,8	0,79
Франция	926	33,2	1,23
Германия	883	32,9	1,05
Италия	607	33,7	1,70
Япония	673	35,9	1,10
Нов. Зеландия	481	33,1	1,05
Швеция	1239	34,9	0,77
Великобритания	539	32,7	1,20
США	1388	33,3	1,26

Таблица 2.50

Изменения (%) ВВП на душу населения и ожидаемой продолжительности жизни при рождении в странах с низким, средним и высоким доходами с 1965 по 1989 г. (1991 г.)

Страна	Увеличение ВВП на душу, % за 1965-1989 г.	Увеличение ожидаемой продолжительности жизни, %	Ожидаемая продолжительность жизни	
			1965 г.	1989 г.
С низким доходом (320 дол.)	2,9	29,2	48	62
Со средним доходом (1930 дол.)	2,3	15,8	57	66
С высоким доходом (17470 дол.)	2,4	8,6	70	76

Таблица 2.51

Изменение безработицы (%) к работающему населению (1993 г.)

Страна	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Бразилия	2,4	—	3,8	3,3	4,3	4,8	—
Канада	9,6	8,9	7,8	7,5	8,1	10,3	11,3
США	7,0	6,2	5,5	5,3	5,5	6,7	7,4
Великобритания	11,8	10,6	8,4	6,3	5,9	9,1	9,8
Дания	7,9	7,9	8,7	9,4	9,6	10,5	11,3
Швеция	2,7	1,9	1,6	1,4	1,5	2,7	4,8
ФРГ	9,0	8,9	8,7	7,9	7,2	6,3	6,7
Израиль	7,1	6,1	6,4	—	9,6	10,6	11,2
Япония	2,8	2,8	2,5	2,3	2,1	2,1	2,1
Австралия	8,1	8,1	7,2	6,2	6,9	9,6	10,8

Таблица 2.52

**Доля экономически активного населения и изменения числа рабочих часов
в неделю в несельскохозяйственной деятельности (1993 г.) в %**

Страна	% экономически активного населения (год)	Число рабочих часов в неделю			
		1989 г.	1990 г.	1991 г.	1992 г.
Бразилия	43,2 (1988)	нет данных			
Канада	50,2 (1991)	31,7	31,3	30,8	–
США	50,3 (1991)	34,6	34,5	34,3	–
Мексика	29,6 (1990)	нет данных			
Великобритания	50,3 (1990)	43,1	43,5	43,4	42,9
Франция	43,3 (1991)	39,0	39,0	39,0	39,0
Швеция	52,3 (1990)	37,1	37,2	37,5	37,5
ФРГ	49,6 (1990)	40,2	40,1	39,7	39,3
Россия	52,6 (1989)	нет данных			
Украина	50,8 (1989)	нет данных			
Беларусь	52,5 (1989)	нет данных			
Израиль	35,4 (1991)	36,1	35,9	35,9	–
Япония	52,5 (1991)	46,9	46,1	45,4	–
Австралия	63,8 (1990)	35,6	35,2	35,4	–



Какова роль городов в формировании популяционного здоровья?

Так, в США города стали эпицентром проблем общественного здоровья. США быстро становятся нацией больших городов. 30 лет назад меньше 2/3 населения было городским, сегодня больше 3/4 [Fahs, 1992]; 100 млн. из 250 живут в самых больших 20 метрополиях США.

Отмечается "крах" общественного здоровья в Нью-Йорке. По выражению Fahs (1992) "проблемы Нью-Йорка представляют в миниатюре здоровье нации в целом. То, с чем мы столкнулись в Нью-Йорке, – это горе урбанистической нации XXI века" [Fahs, 1992]. Авторы отмечают, что "обширные районы Нью-Йорка напоминают разбомбленные города Европы после войны". Растет число бездомных, происходит насильственная миграция населения, увеличились случаи туберкулеза (до 80 на 100000 населения в некоторых районах Бронкса), сальмонеллеза (в 3 раза за 7–8 лет), гепатита (в 2 раза), венерических заболеваний, почти каждый четвертый житель в возрасте от 25 до 44 лет заражен вирусом СПИДа, отмечается обострение психических расстройств, смертей от наркотиков. Уменьшилась ожидаемая продолжительность жизни у черного населения (резкий разрыв с белым, а до 80-х годов эти графики шли параллельно). Такой же вид имеют графики по младенческой смертности и числу рождений с низким весом (до 80-х годов графики черного и белого населения параллельны, потом расходятся). Анализ выживаемости негров в Гарлеме показал, что вероятность дожить до 65 лет у них меньше, чем в Бангладеш (1992 г.).

Появился специальный термин TOADS – временно вышедшие из употребления, покинутые, заброшенные места. TOADS – это заброшенные фабрики, школы, дома. Они занимаются бездомными и становятся эпицентром продажи наркотиков, повышенной детской смертности, туберкулеза, СПИДа, убийств и самоубийств.

По данным ILO (International Labour Organization), число людей, живущих в чрезвычайной бедности в мире в 1980 г. было 819 млн., в 1985 г. – 881 млн. По прогнозам экспертов ILO, рост бедности будет продолжаться. Предполагалось, что в 1995 г. 913 млн. людей будут жить в чрезвычайной бедности (1990). Наиболее серьезно увеличится бедность в Африке и, если ничего не будет сделано к 1995 г., число бедных возрастет по сравнению с 1985 г. на 127 млн. (табл. 2.53). Напротив, благоприятные тенденции к снижению бедности наблюдаются в Азии (1990 г.).

Таблица 2.53

Число людей, живущих в чрезвычайной бедности (млн. чел.) (1990 г.)

Регион (прогноз)	1980	1985	1995
Африка	210	278	405
Азия	562	538	450
Всего в мире	819	881	913

В развитых странах растет перекос в распределении доходов [Ginzberg, 1990]. Супербогатые семьи в США (>2,5 млн. дол./г.) представляют 0,5% семей и владеют 35% богатствами страны (10 лет назад было – 25%) (1990 г.).

В табл. 2.54 показано количество населения США, живущего ниже черты бедности. Как видно, 1 ребенок из 5 живет в нищете.

Таблица 2.54

Население США, живущее ниже черты бедности, % (1992 г.)

Регион	1975 г.	1988 г.
США	12,3	13,1
Дети США	16,1	21,3
Нью-Йорк	15,0	20,8

В развитых странах увеличивается численность групп риска: стариков, национальных меньшинств, малообеспеченных. Так, демографические тенденции США предполагают следующие изменения к 2000 г. (1990 г.). Число белых американцев снизится с 76 до 72%, испанского происхождения возрастет с 8 до 11%, выходцев из Азии и индейцев увеличится с 3,5 до 4,3%, негров – с 12 до 13%. К 2000 г. численность старых (>85 лет) американцев возрастет на 30% (до 4,6 млн.), средний возраст американца увеличится с 33 до более чем 36 лет.

К нерешенным проблемам общественного здоровья относится неравенство в здоровье между странами и внутри стран. Более половины населения мира не имеют качественной питьевой воды; 2/3 населения в развивающихся странах не имеют нормального доступа к медико-санитарной помощи (1981), в то время как в промышленно развитых странах для обеспечения здоровья используются самые последние достижения науки и техники. Внутри стран распределение ресурсов тоже неравномерно.

Подавляющая часть ресурсов здравоохранения идет в большие города и используется в основном на дорогостоящие сложные технологии, которые обеспечивают наименьшую часть населения в ущерб большинству.

Даже в наиболее развитых странах чрезвычайно высокая стоимость медико-санитарной помощи делает невозможным охват всего населения.

35–37 млн. американцев система страхования не обеспечивает доступом к медицинской помощи. В случае болезни они должны полагаться на благотворительные или общедоступные службы. Некоторые не имеют помощи, пока болезнь не станет угрожающей и уже не поддается лечению. Отсюда люди с низким доходом имеют в 2 раза большую смертность, чем люди с высоким (1990 г.). Существует прямая зависимость между бедностью и заболеваемостью (рис. 2.37).

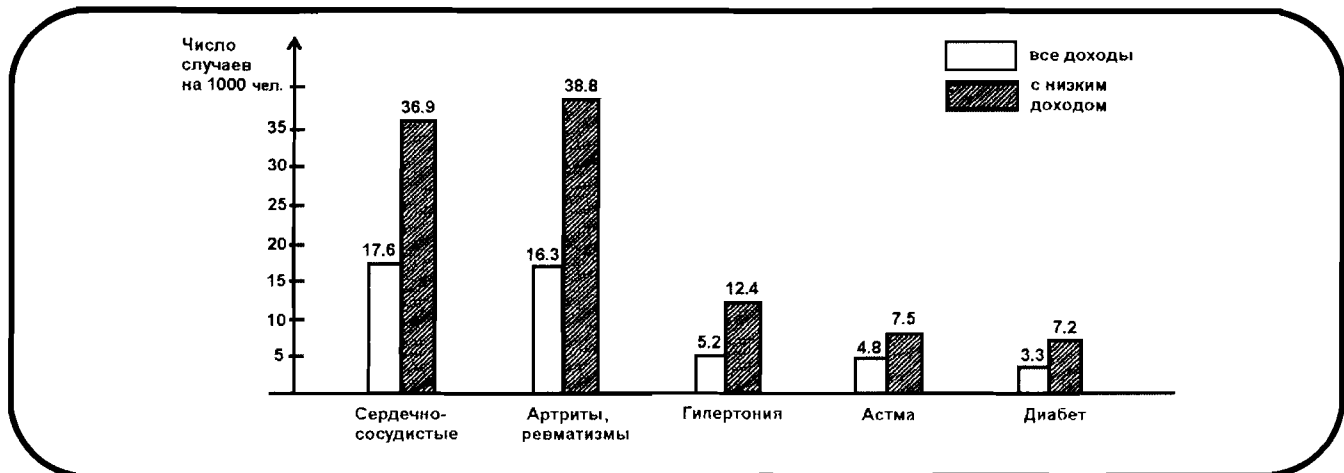


Рис. 2.37. Распространение серьезных болезней в США и доход (1992 г.)

Люди с малым доходом чаще всего болеют всеми категориями серьезных болезней, а для двух главных – более чем в 2 раза (1992 г.); 20% детей в штате Миннеаполис из семей с низким доходом страдают анемией. За год 1 млн. семей было отказано в медицинской помощи по финансовым причинам (1990 г.)

Иллюстрацией влияния доходов на показатели здоровья населения является положение в Канаде, где ситуация с популяционным здоровьем, может быть, наилучшая из развитых стран. Канада достигла практически полного равенства в медицинской помощи по отношению к различным группам населения, но это не дало равенства в здоровье (табл. 2.55). Как видно из таблицы, разница в ожидаемой продолжительности жизни у бедных и богатых – 5 лет, а жизни без нетрудоспособности – 11 лет.

Таблица 2.55

Показатели здоровья населения Канады (начало 80-х годов, 1990 г.)

Уровень дохода	Продолжительность жизни (годы)	Жизнь без нетрудоспособности (годы)
Все население	74,6	61,0
1 – низший	71,9	54,9
2 – —"	73,8	59,9
3 – —"	74,7	62,7
4 – —"	75,5	63,1
5 – высший	76,4	65,9

Проблема доступа к медицинской помощи особенно остра для национальных меньшинств (негров, пуэрториканцев и др.). По американской статистике у черного населения смертность от убийств в 6,5 раза выше, чем среди белого населения, в 2,2 раза больше страдают от диабета, детская смертность превышает в 2 раза (18 и 9 на 1000, соответственно); от рака – на 60%, от сердечно-сосудистых болезней – на 50% (1991 г.). У расовых и этнических меньшинств наблюдается в 2 раза больше людей-инвалидов (1990 г.). Расизм, культурные и языковые барьеры затрудняют получение помощи. Не хватает врачей, принадлежащих этим меньшинствам. Так, в США 12% негритянского населения и лишь 3% врачей-негров (1990 г.).

Такие и тому подобные характеристики можно обсуждать только потому, что в периодической печати США публикуется подробная информация об общественном здоровье страны, тогда как в других странах этого не делается. Вероятно, социальное неравенство сказывается в развивающихся странах в еще большей степени, однако, адекватные данные оказались недоступными.

За последнюю четверть века улучшилась ситуация с обеспечением пищей. Если в начале 60-х годов лишь 5 развивающихся стран с общим населением 100 млн. чел. имели среднюю калорийность >2500 калорий, к 1979-1981 гг. 32 страны (600 млн.) превысили 2500-калорийную отметку. К 1985 г. эта группа составляла 35 стран (1,86 млрд. или 53% всего населения развивающихся стран). В индустриальном мире средняя калорийность – 3400-3500 калорий (1990 г.).

В 1985 г. из 3,2 млрд. людей старше 15 лет 0,9 млрд. были неграмотны. Это 1/4 взрослого населения, из них 330 млн. мужчин (каждый пятый) и 560 млн. женщин (каждая третья); 20 млн. неграмотных насчитывалось в развитых странах, 880 млн. – в развивающихся; 74% всех неграмотных – в Азии, 18% – в Африке, 5% – в Латинской Америке (1990 г.).

* * *

Итак, заболеваемость и смертность зависят от уровня экономического развития. Общая эффективность и объем производства определяются не демографическими показателями, заболеваемостью, преждевременной смертностью, а индустриальным развитием.

В развитых странах рассматривается проблема влияния здоровья на экономику (потери от эпидемий, преждевременных смертей, инвалидности и непосредственного выделения ресурсов на здравоохранение).

Зависимость экономических показателей от здоровья и наоборот систематизированно не рассматривается. Обычно говорят о зависимости темпов экономического развития от демографических показателей, тогда как более естественная (исключая политические аспекты) постановка – это выбор экономических темпов и направления социально-экономического развития, максимизирующих уровень здоровья.

2.3.4. Медицинские аспекты общественного здоровья

Медицинские аспекты общественного здоровья характеризуются показателями:

- ▶ заболеваемости (общей и специфической);
- ▶ смертности (общей и специфической);
- ▶ структурой смертности;
- ▶ нетрудоспособности и инвалидности;
- ▶ рождаемости с низким весом.

Данные об общих характеристиках заболеваемости (растет, падает) в мире, в развитых и развивающихся странах, а также об общем количественном соотношении инфекционных и неинфекционных заболеваний оказались труднодоступными или отсутствующими. Отсутствие данных заболеваемости подчеркивается многими учеными: "... из-за отсутствия необходимых статистических материалов мы можем судить о санитарном медицинском состоянии только на основе наименее спорного из характеризующих его показателей – смертности. Чаще всего заболеваемость и смертность в каком-либо населении изменяется в одном направлении. Однако между ними нет строгой пропорциональной зависимости". Однако "если показатели заболеваемости могут дать правильную характеристику здоровья населения", то показатели смертности характеризуют "уровень санитарного благополучия в стране на определенный момент времени".

В развитых странах 1-е место в структуре заболеваемости занимают неинфекционные болезни, в развивающихся – инфекционные.

Инфекционные болезни. В начале 90-х годов отмечалась общая тенденция к снижению инфекционных заболеваний. Некоторые болезни полностью ликвидированы (например, оспа). Однако вирусные инфекции не имеют тенденции к уменьшению, а распространение таких заболеваний, как грипп, инфекционный гепатит возросло.

Каждый год около 50 млн. детей не получают прививок от полиомиелита, столбняка, кори, коклюша, дифтерии и туберкулеза; 3 млн. из этих детей ежегодно умирают. Распространенность в мире шести инфекционных болезней, предотвращаемых иммунизацией, представлена в табл. 2.56. В развивающихся странах каждую минуту 6 детей младше 5 лет умирают, и другие 6 серьезно больны одной из перечисленных шести болезней, которые можно было бы предотвратить иммунизацией.

Таблица 2.56

6 инфекционных болезней, предотвращаемых иммунизацией (1990 г.)

Болезни	Случаи (млн.)
Коклюш	45,8
Корь	49,0
Туберкулез	10,0
Столбняк	0,7
Полиомиелит	0,2
Дифтерия	неизвестно

Заболеваемость коклюшем в развитых странах составляла примерно 100 на 100 тыс., в развивающихся странах – 2000-4000; корью в развитых странах – 15 на 100 тыс., в развивающихся – 300; столбняком в развитых – 1 на 100 тыс., в развивающихся – 2-50; туберкулезом в развитых <20 на 100 тыс., в развивающихся – до 500; полиомиелитом в развитых – близко к нулю, в развивающихся – 48 на 100 тыс., дифтерией в развитых – 0,03 на 100 тыс., в развивающихся – более 10.

ВОЗ отмечает, что туберкулез представляет сегодня в мире серьезную проблему (1,6-1,7 млрд. инфицированных, 20 млн. активно больных, 3 млн. ежегодно умирают). Ежегодно появляется 8-10 млн. новых случаев туберкулеза; 95%

заболеваемости туберкулезом приходится на развивающиеся страны, последние 3–4 года в Африке число случаев туберкулеза удвоилось.

Острые респираторные заболевания – наиболее распространенная причина утраты трудоспособности в мире (32% в развитых, 30% в развивающихся). Ежегодно на каждого ребенка приходится 4–8 случаев острых респираторных инфекций, 4 млн. детей умирают от них. Особенно опасны острые респираторные заболевания в развивающихся странах из-за многих индивидуальных факторов и факторов внешней среды:

- низкого веса при рождении;
- плохого питания;
- низкого дохода;
- загрязнения воздуха;
- самолечения;
- недоступности медицинской помощи.

Возвращается малярия: 5–10 млн. случаев малярии фиксируется ежегодно (исключая Африку). Данные по заболеваемости малярией на 1984 г. приведены в табл. 2.57.

Таблица 2.57

Заболеваемость малярией (1984 г.)

Регионы	Население, млн.	Из них в группе риска, млн.	Число случаев, тыс.
Африка севернее Сахары	100	19	3
Африка южнее Сахары	435	385	70000
Америка	656	128	2742
Юго-Восточная Азия	1146	1077	9293
Европа (включая Турцию)	815	10	116
Восточное Средиземноморье	215	154	724
Западная часть Тихого океана	1384	436	4910
Всего	4751	2209	95888

83% всех случаев зарегистрированы в 9 странах: Афганистане, Бразилии, Китае, Индии, Мексике, Филиппинах, Шри Ланка, Таиланде, Вьетнаме (1990); 43% населения земли живут в малярийных областях.

В 1990 г. эпидемия СПИДа охватила 156 стран, расположенных на всех континентах. Эту болезнь назвали **"чумой XX века"**. Общее число больных, по мнению экспертов ВОЗ, составляло 600 тыс. человек. К 1.06.1991 было зарегистрировано 366455 случаев. Из них половина зафиксирована в Африке, 25% в Западной Европе, США и Канаде (1990).

В 1997 г. называлась цифра более 1,7 млн. чел., сейчас в мире зарегистрировано 30 млн. чел. больных СПИДом. Около половины больных в Америке. Затем идут Африка, Европа, Азия, Австралия.

1 из 20 подростков ежегодно заболевает венерическими болезнями (1989). В табл. 2.58 представлено количество людей с положительной реакцией на сифилис (%) для некоторых стран (1990).

Таблица 2.58

Количество людей с положительной реакцией на сифилис (%) 1980 г.

Страна	Количество людей с положительной реакцией на сифилис, %	Страна	Количество людей с положительной реакцией на сифилис, %
Фиджи	22,0	Нигерия	1,9
Бразилия	16,0	Индия	1,4
Эфиопия	10,9	Австралия	0,3
Чили	3,4	Польша	0,27
Корея	3,4	ФРГ	0,26
Малайзия	2,0	Великобритания	0,03

Таблица 2.59

Динамика случаев 4 карантинных болезней в мире (1990)

Болезнь (регион)	Число случаев							
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Холера								
Африка	19205	19309	37408	36411	17060	27109	40600	22699
Америка	13	21	—	3	1	4	18	6
Азия	25200	33133	15210	27016	11801	13382	5800	15203
Европа	19	46	21	12	11	9	52	19
Океания	3	6	2217	319	20	6	3	1
Всего	44440	52515	54856	64061	28893	40510	46473	37898
Желтая лихорадка								
Африка	17	7	31	728	31	13	3361	789
Америка	120	231	140	50	95	125	159	182
Азия	—	—	—	—	—	—	—	—
Европа	—	—	—	—	—	—	—	—
Океания	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего	137	238	171	778	126	138	3520	971
Чума								
Африка	81	53	250	251	179	212	729	403
Америка	142	128	182	225	500	128	162	16
Азия	283	13	281	239	229	143	112	102
Европа	—	—	—	—	—	—	—	—
Океания	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего	506	194	713	715	908	483	1103	521
Оспа								
Африка	последний случай в 1977							
Америка	—	1971						
Азия	—	1975						
Европа	—	1978						
Океания	—							

В мире 10,6 млн. чел. страдают лепрой. Из них 62% живут в Азии, 34% – в Африке. В регионе с населением около 1 млрд. распространенность лепры составляет 1/1000 чел.

Из четырех карантинных болезней удалось ликвидировать оспу. Однако доля заболеваемости холерой, чумой, желтой лихорадкой еще достаточно велика (табл. 2.59).

Хронические болезни занимают подавляющее место в структуре заболеваемости развитых стран. Первое место среди различных видов заболеваемости принадлежит в развитых странах сердечно-сосудистым заболеваниям (22,5%). В развивающихся – 15%. Гипертония – 8–18%. Последние 30 лет гипертония стала распространяться и в развивающихся странах (хотя 1-й случай был зарегистрирован в Африке только в 1941 г.). Заболеваемость раком распределена примерно поровну между развитыми и развивающимися странами. Из 6,35 млн. случаев рака, зарегистрированных в 1980 г., 3,22 млн. приходится на развивающиеся, 3,13 – на развитые (1990). Причем в развитых странах наиболее распространен рак молочной железы (50% приходится на Северную Америку и Европу, исключая бывший СССР, где живут лишь 18% женщин мира); в развивающихся – рак печени (40% всех случаев – в Китае).

Таблица 2.60

Уровень младенческой смертности в отдельных странах на 1000 живых (1991 г.)

Страна	Годы				
	1987	1988	1989	1990	1991
Египет	49,4	43,3	–	–	–
Нигерия	–	105	–	–	–
Бразилия	–	63	–	–	–
Чили	18,5	18,9	17,1	16,8	–
Канада	7,3	7,2	7,1	6,8	–
США	10,1	10,0	9,8	9,1	8,9
Куба	13,3	11,9	11,1	10,7	10,7
Пуэрто-Рико	14,2	12,6	14,3	14,8	–
Великобритания	9,1	9,0	8,4	7,9	7,3
Венгрия	17,3	15,8	15,7	14,8	15,1
Франция	7,8	7,8	7,5	7,3	7,2
Швеция	6,1	5,8	6,0	6,0	3,8
ФРГ	8,3	7,5	7,4	7,0	–
Россия	20,7(1985)	–	–	17,4	17,8
Украина	14,6	14,3	13,1	–	–
Беларусь	13,5	13,1	12,0	–	–
Казахстан	–	–	26,0	–	–
Китай	–	32,0	–	–	–
Индия	95,0	94,0	91,0	80,0	–
Япония	5,0	4,8	4,6	4,6	4,4
Гонконг	7,4	7,4	7,4	6,1	–
Израиль	11,1	10,0	10,1	9,6	–
Сингапур	7,4	6,9	7,5	–	5,5
Австралия	8,7	8,7	8,0	8,2	–

1,5 млрд. чел. (30% населения Земли) страдают анемией (1,4 млрд. – в развивающихся странах, 100 млн. – в развитых (1990); 2–5% всего населения больны сахарным диабетом (из них 40 млн. – в развивающихся странах, хотя еще в 1953 г. в Африке он был неизвестен).

Психическими расстройствами страдают 2% населения, а с учетом менее тяжелых форм, а также алкоголизма и наркомании – 5–10%.

Тяжелая умственная отсталость составляет 3–4 случая на 1000 чел., нерезко выраженная – 2–3% населения. Эпилепсия: 3–5 случаев на 1000 чел. – в развитых, 15–50 на 1000 чел. – в развивающихся странах.

Младенческая смертность в мире в 1988 г. составила 9,8 млн., в среднем 71 случай на 1000 живых (127 – в наименее развитых странах, 66 – в развивающихся, 15 – в развитых; в России – 17,5). Данные младенческой смертности по странам приведены в табл. 2.60.

Каждый год в мире 5 млн. детей в возрасте от 1–4 лет умирают – это составляет 105 случаев на 1000 чел. (в развивающихся – 119, в развитых – 17) (1989 г.). Таким образом, почти 15 млн. детей младше 5 лет (9,8+5 млн.) умирают на Земле в год, большинство от болезней, которые можно было предотвратить (1991 г.). Детская и младенческая смертность вносят 30% в число всех смертей в мире (1990 г.). Примерно 3,5 млн. детей умирают ежегодно от острых желудочных инфекций (1991 г.).

Материнская смертность в развивающихся странах в 14 раз больше, чем в развитых (табл. 2.61).

Таблица 2.61

Доля материнской смертности в отдельных странах (на 100000 живых рождений) (1991 г.), %

Страна	Годы							
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Египет		78,5	–	–	–	65,2		
Бразилия	78,1	76,7	72,2	65,3	–	–	–	–
Мексика	90,5	81,8	–	64,1	65,2	–	–	–
Канада	1,9	5,4	3,2	4,0	3,0	4,1	4,8	4,1
США	8,0	7,8	7,8	7,2	6,6	8,4	–	–
Куба	55,7	45,4	46,3	46,1	52,4	49,0	38,8	–
Парагвай	502,1	382,9	365,3	379,5	–	–	–	–
Великобритания	8,6	8,2	7,0	6,8	6,7	5,9	8,1	8,1
Венгрия	14,9	15,2	26,1	14,8	13,5	16,9	15,4	20,7
Франция	15,1	14,2	12,0	10,9	9,6	9,3	8,5	–
Швеция	4,3	2,1	5,1	2,9	14,8	8,9	5,2	–
ФРГ	11,4	10,8	10,7	8,0	8,7	8,9	5,3	7,3
Украина	–	–	–	8,1	10,3	9,0	6,1	3,5
Румыния	170,1	148,8	–	151,5	150,1	155,5	–	–
Япония	15,5	15,3	15,8	13,5	12,0	9,6	10,8	8,6
Гонконг	7,2	6,5	5,3	2,8	4,3	4,0	5,7	–
Израиль	2,0	5,1	8,0	6,0	3,0	5,0	6,9	–
Сингапур	14,8	12,0	4,7	13,0	6,9	7,6	2,1	–
Австралия	6,2	7,7	4,4	5,8	5,3	4,9	–	–

Рождаемость с низким весом отмечена в развитых странах – 17%, 68% – в развивающихся странах (около 20 чел. из 129 млн. новорожденных). Причем этот показатель имеет тенденцию к снижению во всех регионах, кроме бывшего СССР (табл. 2.62).

Таблица 2.62

Рождения с низким весом (1987 г.)

Регионы	Живых рождений тыс., 1985 г.	С низким весом		
		число, тыс. 1985 г.	%	
			1979 г.	1985 г.
В мире	129000	20141	16,8	15,6
Развивающиеся	111225	18925	18,4	17,0
Развитые	17875	1216	7,4	6,8
Африка	25595	3404	15,0	13,3
Лат. Америка	12516	1227	10,0	9,8
Сев. Америка	4178	284	7,3	6,8
Азия	74336	14346	20,3	19,3
Европа	6,824	409	7,7	6,0
СССР	5137	411	8,0	8,0
Океания	515	60	12,2	11,7

Структура смертности. В 1985–1990 гг. ежегодно умирают 50 млн. чел., из них 11 млн. – в развитых странах, 39 – в развивающихся (1990 г.). В развитых странах больше жизней уносят хронические болезни: сердечно-сосудистые, рак, инсульты (табл. 2.63).

Таблица 2.63

Причины смерти в развитых странах (1985 г.)

Причины	Число смертей, тыс.			% смертей от всех случаев		
	М	Ж	всего	М	Ж	всего
Инфекционные	266	240	506	4,7	4,4	4,6
Новообразования	1263	1030	2293	22,5	18,9	20,8
Сердечно-сосудистые	1199	1193	2392	21,4	21,9	21,7
Цереброваскулярные	590	914	1504	10,5	16,8	13,6
Диабет	59	94	153	1,1	1,7	1,4
Осложнения от беременности	–	4	4	–	0,1	–
Перинатальные условия	60	40	100	1,1	0,7	0,9
Заболевания легких	245	140	385	4,4	2,6	3,5
Травмы, отравления	536	236	772	9,6	4,3	7,0
Все другие случаи	512	542	1054	9,2	9,9	9,5
Все случаи	5601	5444	11045	100	100	100

Ежегодно 12 млн. умирают от сердечно-сосудистых болезней, 5 млн. от рака. ВОЗ сообщает, что если тенденции сохранятся, в 90-е годы 200 млн. умрет преждевременно от болезней, которые можно предотвратить (1991 г.). В мире в среднем сердечно-сосудистые заболевания являются причиной 25% смертельных случаев. В развитых странах – 40–50%, в развивающихся – 16%. Внезапная смерть от сердечно-сосудистых заболеваний в развитых странах составляет 19–159/100000 чел. (1990 г.). В табл. 2.64 приведены данные по структуре смертности в развивающихся странах, а в табл. 2.65 – в различных странах Америки.

Таблица 2.64

Причины смерти в развивающихся странах (1985 г.)

Причины	Число смертей (тыс.)		
	младше 5 лет	старше 5 лет	все возрасты
Инфекционные	10500	6500	17000
Новообразования	–	2500	2500
Сердечно-сосудистые	–	6500	6500
Материнская смертность	–	500	500
Перинатальные условия	3200	–	3200
Заболевания легких	–	2300	2300
Травмы, отравления	200	2200	2400
Все другие случаи	700	2800	3500
Все случаи	14600	23300	37900

Неинфекционные болезни быстро становятся доминирующей причиной смерти в развитых странах. На примере стран американского континента видно, что процент смертей от неинфекционных болезней тем больше, чем более развита страна.

Таблица 2.65

Структура смертности в странах Америки, % (1985 г.)

Заболевание	Гватемала	Мексика	Чили	Куба	Канада
Инфекционные	46,5	19,6	12,1	8,4	4,0
Новообразования	3,6	9,1	19,9	19,2	26,3
Сердечно-сосудистые	6,6	18,7	30,0	43,7	44,3
Внешние причины (травмы, отравления)	13,8	15,9	13,2	11,6	7,7
Перинатальные условия	12,1	5,4	2,7	1,7	0,7

Смертность от рака за последние 20 лет повысилась в 28 наиболее развитых странах на 19% (от рака легких – на 76% у мужчин и 135% у женщин). Ежегодная смертность от рака в 80-е годы составляет 4,8 млн. (1990 г.) случаев (в развивающихся – 6%) (1990 г.).

Таким образом, в развитых странах имеет место рост числа "new death" – смертей от болезней сердца, сосудов, рака, СПИДа, несчастных случаев. В развитых странах многие важные для здоровья факторы риска создаются самим человеком:

- ядерная энергия;
- радиация;
- токсические вещества;
- табак;
- алкоголь;
- жирная пища.

И они распространяются быстрее инфекции (например, последствия Чернобыля) (1991 г.).

Кроме отрицательных, в развитых странах имеют место положительные тенденции в общественном здоровье. В течение 80-х годов в США смертность снизилась по 3 ведущим причинам: сердечно-сосудистые болезни, инсульты, аварии (соответственно на 40, 50 и 30%) (1990 г.). Некоторые детские инфекционные болезни почти уничтожены, детская смертность снижается (в США по сравнению с 50-м годом на 64%) (1990 г.), хотя проблема детской смертности по-прежнему велика. **Детская и младенческая смертность вносит 30% в число всех смертей в мире.** США, например, занимает в этой области лишь 19 место (1991 г.).

7–10% населения земли нетрудоспособно; 120 млн. в развивающихся странах могло бы быть реабилитировано, но лишь 2–3 млн. получают помощь; 42 млн. – с серьезными и средними по тяжести нарушениями слуха; 40% нетрудоспособности связано с психическими нарушениями; 200 млн. людей в мире – с нарушениями психики. Из них 45 млн. – с серьезными психическими заболеваниями (1990 г.)

В мире 5260 млн. врачей, 448 тыс. дантистов, 8,5 млн. медсестер, 3,6 млрд. других работников здравоохранения.

* * *

Таким образом, данные о заболеваемости в мире, в развитых и развивающихся странах оказались отсутствующими или недоступными. Однако достоверны выводы о том, что в развитых странах **1-е место в структуре заболеваемости занимают неинфекционные болезни, в развивающихся – инфекционные.** Хотя в литературе отмечается тенденция к снижению инфекционных и распространению неинфекционных заболеваний и в развивающихся странах [Б.Осунтокун, 1986].

ВОЗ отмечает, что сегодня в мире растет туберкулез, возвращается малярия, полиомиелит. 360 тыс. случаев СПИДа, 5–10 млн. инфицировано. В развивающихся странах каждую минуту 6 детей умирают, и другие 6 серьезно больны одной из шести болезней, которые можно было бы предотвратить иммунизацией.

В развитых странах повышается смертность от неинфекционных болезней (сердечно-сосудистые, инсульты, рак, травмы). В мире в среднем сердечно-сосудистые заболевания являются причиной 25% смертей. В развитых странах – 4,0–50%, в развивающихся – 16%. Неинфекционные болезни быстро становятся доминирующей причиной смерти в развитых странах. Процент смертей от неинфекционных болезней тем больше, чем более развита страна.

Эти неинфекционные эпидемии, на наш взгляд, являются следствием нового уровня длительности жизни, нового, более высокого уровня здоровья, хотя этот вывод не снимает задачи борьбы с ними, но само их наличие не может быть аргументом в пользу кризиса – не следствие кризиса, а следствие достижения.

2.3.5. Индивидуальное самочувствие

Обеспечение душевного здоровья рассматривается как одно из 22 приоритетных направлений программы "Health People 2000". Для решения этой проблемы предполагается усиление социальной поддержки, идентификация проблем первичных служб, попытка снижения числа самоубийств, стрессов, депрессий (1990 г.). Осознание такой проблемы и принятие соответствующих программ крайне актуальны для России. Таким образом, **стоит задача мониторинга не только физического, но духовного здоровья и индивидуальной самооценки.**

Приведенные выше объективные оценки не отражают общественного самосознания и индивидуального отношения к собственному здоровью. Экономическое положение, а также демографические спады могут отрицательно сказываться на самосознании человека.

Измерение удовлетворенности жизнью особенно существенно при оценке общественного здоровья в развитых странах, где такие факторы, как плохое питание, нищета, недоступность медицинской помощи и т.д. не играют значительной роли в формировании статуса здоровья нации, а на первый план выходит понятие **"качества жизни"**. В результате опроса 5000 взрослых американцев (1976 г.) было получено полезное руководство для изучения благополучия определенных социальных групп.

Например, для "жизни в целом" наиболее важные факторы и их оценки приведены в табл. 2.66.

Таблица 2.66

Важность факторов, определяющих жизнь в целом

Фактор	Средняя оценка	% людей, оценивших фактор как "неважный"	% людей, оценивших фактор как "чрезвычайно важный"
Семья	3,3	1,9	80,0
Нет чувства беспокойства	3,2	0,3	72,8
Материальная безопасность	3,1	0,7	69,7
Личные отношения	2,9	0,8	59,0
Полезная работа	2,7	2,2	55,3
Отдых	2,4	4,4	25,8
Вера и идеалы	1,4	28,8	4,7

Изучение связи заболеваемости и индексов качества жизни на опросе 3105 австралийцев показало, что наиболее информативно не просто удовлетворение или неудовлетворение жизнью, а уровень осуществления своих желаний. Например, исследуя осуществление/неосуществление желаний в определенных областях, была обнаружена зависимость наличия психологических нарушений от этого фактора (табл. 2.67).

Оказалось, что преобладание психиатрических симптомов меньше связано с объективным образом жизни, чем с тем, живут или нет люди согласно своим желаниям. Поэтому оценка уровня осуществления желаний предлагается как метод измерения благополучия и качества жизни.

Таблица 2.67

Психологические нарушения в зависимости от осуществления желаний индивида (1987 г.)

Уровень осуществления желаний	Число субъектов	Психологические нарушения, %			% людей с психиатрическим диагнозом
		нет	средние и слабые	серьезные	
Полезная работа совсем не осуществлена	53	26,4	56,6	17,0	20,8
Семейная жизнь: не осуществлена	127	36,2	51,2	12,6	21,3
осуществлена	1193	40,4	55,3	4,2	12,9
Персональный статус: не осуществлен	158	29,1	57,6	13,3	22,2
нейтральный	1448	39,7	55,0	5,3	13,8
осуществлен	211	45,5	51,7	2,8	11,4

Шестилетнее исследование 3000 канадцев под девизом "Здоровее ли счастливые люди?" (1987 г.) показало важность субъективной оценки своего здоровья. Смертность людей, оценивших в начале исследования свое здоровье как плохое, за 6 лет оказалась в 3 раза выше, чем у оценивавших свое здоровье, как хорошее (а среди женщин в 5 раз), то есть субъективная оценка здоровья имеет более сильное прогностическое значение, чем объективный статус здоровья (заключение врача, данные анализов).



|| Что такое "духовное" здоровье?

Индивидуальное самочувствие является отражением более общей характеристики, определяемой духовным здоровьем. В русской литературе и средствах массовой информации этому уделяется большое внимание. В зарубежной англоязычной литературе нет точного аналога термину "духовное здоровье". Наиболее близкое по значению "mental health" определяется как "адаптивный контроль способа мышления, чувствования и поведения". В сферу духовного здоровья включают веру в себя, образ мышления, привычки, чувства. Однако большинство авторов понимают под этим термином здоровую психику.

Некоторые авторы отмечают кризис душевного здоровья, особенно, в развитых странах. Это самоубийства (табл. 2.68), распространение СПИДа, потребление алкоголя в развитых странах (табл. 2.69), наркотиков (1,6 млн. случаев употребления героина в США и Западной Европе), различных стимуляторов. Из-за неадекватности медицинского образования плохо распознаются и лечатся депрессии, ставшие массовым заболеванием. Больше 3 млн. американцев страдают от "панических расстройств", когда в отсутствии реальной угрозы за короткое время развиваются приступы паники. Эти нарушения называют национальной проблемой Америки.

11 лет назад в США был принят Mental Health Systems Act (1991 г.). Его ключевые черты: создание гибких программ центров психического здоровья, особое внимание наиболее уязвимым группам, более тесная связь между душевным здоровьем и общим здоровьем, профилактика душевного здоровья.

Таблица 2.68

Число самоубийств на 100 тыс. населения (1987 г.)

Страна	Число самоубийств	Год
США	39	1983
Япония	46	1982
Канада	39	1983
Чили	25	1983
Уругвай	69	1983
Гонконг	45	1983
Сингапур	63	1983
Венгрия	196	1984
Северная Ирландия	9	1984
Австралия	79	1984
Новая Зеландия	32	1983

Таблица 2.69

Потребление алкоголя на душу населения в 1980 г.

Страна	Потребление 100%-го алкоголя, л
США	8,7
Африка	0,7
Латинская Америка	2,4
Азия (кроме Японии)	0,2
Япония	4,0
Европа (кроме СССР)	10,9
СССР	5,6
Австралия и Новая Зеландия	10,6
Океания	2,0

Состояние здоровья, еще недавно определяемое, главным образом, инфекционными и неинфекционными эпидемиями, все в большей степени обуславливается душевной составляющей здоровья (психические расстройства, самоубийства и т.п.) и особенно – духовной (счастье, самоудовлетворенность и т.п.).

* * *

Зависимость экономических показателей от здоровья и, наоборот, здоровья от экономических показателей не рассматривается в системе. Обычно говорят (хотя это не подтверждается фактическими данными) о зависимости темпов экономического развития от демографических показателей, тогда как более естественна (исключая политические аспекты) постановка: выбор экономических темпов и направления социально-экономического развития, максимизирующих уровень здоровья.

Данные об общей характеристике заболеваемости в мире, в развитых и развивающихся странах отсутствуют или труднодоступны (хотя, например, в США такие данные

публикуются ежемесячно). **В развитых странах 1-е место в структуре заболеваемости занимают неинфекционные болезни, в развивающихся – инфекционные.** Хотя отмечается тенденция к снижению инфекционных и распространению неинфекционных заболеваний и в развивающихся странах.

Описанную ситуацию можно интерпретировать таким образом. Возросший уровень ожидаемой продолжительности жизни в развитых странах говорит о том, что достигнут более высокий уровень здоровья. И следствием увеличения продолжительности жизни, а не проявлением кризиса являются неинфекционные эпидемии. Хотя этот вывод не снимает задачи борьбы с ними, однако само их наличие не может быть аргументом в пользу существования кризиса в развитых странах.

В то же время кризис здоровья действительно имеет место и проявляется, главным образом, в нарушении душевной составляющей здоровья (психические расстройства, самоубийства и т.п.) и особенно – духовной составляющей (потеря ощущения счастья, самоудовлетворенности и т.п.); в ухудшении генофонда (выживают и дают потомство люди с плохим генофондом).

А•Я**СЛОВАРЬ**

- Апноэ** – остановка дыхания, обусловленная, главным образом, отсутствием физиологической стимуляции дыхательного центра по причине сильного уменьшения напряжения CO_2 в артериальной крови.
- Асфиксия** – перерыв в доставке кислорода тканям или неспособность тканей использовать кислород приводит к асфиксии – удушью (остановка или угнетение дыхания, связанные, главным образом, с параличом дыхательных центров), например, человек тонет, при пневмонии, при отравлении CO и синильной кислотой.
- Гипервентиляция:** усиленная вентиляция, превышающая метаболические потребности организма (при PaCO_2 в альвеолах меньше 40 мм рт. ст.).
- Гиповентиляция:** пониженная вентиляция относительно метаболических потребностей организма (PaCO_2 больше 40 мм рт. ст.).
- Гетеротрофы** – организмы, использующие в качестве источника питания органические вещества, произведенные другими организмами (человек, животные, бактерии, грибы).
- Показатель младенческой смертности.** Важнейший показатель уровня жизни населения – это показатель младенческой смертности. Принято измерять младенческую смертность числом детей, умерших, не достигнув 1 года, из 1000 родившихся.
- pH артериальной крови** человека (при 37°C) колеблется в пределах от 7,37 до 7,43, составляя в среднем 7,40. Активная реакция крови, обусловленная концентрацией в ней водородных (H^+) и гидроксильных (OH^-) ионов, имеет чрезвычайно важное биологическое значение, так как процессы обмена протекают нормально только при определенной реакции. Кровь имеет слабо щелочную реакцию. Показатель активной реакции (pH) артериальной крови равен 7,4, pH венозной крови вследствие большого содержания в ней углекислоты равен 7,35. Внутри клеток pH несколько ниже и равен 7,0–7,2, что зависит от метаболизма клеток и образования в них кислых продуктов обмена.
- Рождаемость** – демографический показатель, характеризующий частоту рождений в определенной группе населения: количество детей на 1000 населения в год.
- Смертность:** демографический показатель, характеризующий состояние здоровья населения, количество смертей на 1000 населения в год.
- Эритроциты человека** – это безъядерные плоские клетки, имеющие форму дисков. Их максимальная толщина (в области краев) составляет всего 2 мкм. Средняя величина диаметра эритроцита (нормоцита) у взрослого человека равна 7,5 мкм. Благодаря двояковыгнутой форме нормоцита его поверхность больше, чем если бы он имел форму шара. Общая площадь поверхности эритроцитов взрослого человека составляет около 3800 км^2 . Они имеют благодаря особой форме увеличенную диффузионную поверхность и уменьшенное диффузионное расстояние, большую способность к обратимой деформации, по мере старения их пластичность уменьшается, также понижена пластичность у эритроцитов с патологически измененной формой (например, у сфероцитов и серповидных эритроцитов).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1 Дайте подробное определение понятию "здоровье человека".
- 2 Какие показатели характеризуют популяционное здоровье?
- 3 Какие законы, принципы и правила определяют функционирование системы "человек–окружающая среда"?
- 4 Как факторы природной среды влияют на здоровье человека?
- 5 Как факторы техногенной среды влияют на здоровье человека?
- 6 Какие существуют типы популяционного здоровья?
- 7 Как меняются морфофизиологические характеристики человека?
- 8 Какие факторы риска существуют при возникновении стресса в техногенной среде?
- 9 Приведите и объясните три примера взаимосвязи в системе "человек–окружающая среда".
- 10 Какие существуют модели территориальной антропоэкологической системы?
- 11 Экологические законы, принципы и правила в системе природопользования и ресурсосбережения.
- 12 Что такое эколого-экономическое природопользование?
- 13 В чем смысл урбанизации как условия перехода общества к новому типу цивилизации?
- 14 Какие существуют показатели популяционного здоровья в мире к 2000 г.?
- 15 Как изменяется картина патологии на современном этапе?
- 16 Укажите демографические, социоэкономические и медицинские аспекты популяционного здоровья?
- 17 Что такое индивидуальное самочувствие и духовное здоровье?

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
2.1. СОВРЕМЕННОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И ВЛИЯНИИ НА ЗДОРОВЬЕ ФАКТОРОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	4
2.1.1. Определение понятия "здоровье человека"	4
2.1.1.1. Индивидуальное здоровье	6
2.1.1.2. Здоровье населения (здоровье общественное, или популяционное) ..	9
2.1.1.3. Уровень здоровья	12
2.1.1.4. Показатели, характеризующие популяционное здоровье	14
2.1.2. Влияние факторов окружающей среды на здоровье человека	21
2.1.2.1. Экологический закон, принцип и правило о пределах в функциони- ровании системы "человек–окружающая среда"	21
2.1.2.2. Факторы окружающей среды и здоровье человека/населения	22
2.1.2.3. Факторы природной среды и здоровье населения	29
2.1.2.4. Влияние образа жизни на здоровье населения	31
2.1.2.5. Факторы техногенной среды и здоровье населения	33
2.1.3. Типы популяционного здоровья	35
2.2. АНТРОПОИЗАЦИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	41
2.2.1. Закон толерантности В.Шелфорда	41
2.2.2. Эволюционный аспект проблемы	42
2.2.3. Географическая изменчивость морфофизиологических характеристик человека	43
2.2.4. Концепция стресса Г.Селье и современная экологическая ситуация	53
2.2.5. Взаимосвязи в системе "человек–окружающая среда" по показателю "здоровье человека"	58
2.2.5.1. Пример 1. Быстросрочные и длительные адаптационные сдвиги	60
2.2.5.2. Пример 2. Акклиматизация и проблемы антропогенного освоения пространства	63
2.2.5.3. Пример 3. Эритропоз в процессах адаптации и патогенеза при экстремальных ситуациях	68
2.2.6. Графическая модель территориальной антропоэкологической системы (ТАС) и проблемы самоорганизации в системе "человек–окружающая среда"	70
2.2.6.1. Блочная модель территориальной антропоэкологической системы (ТАС)	70
2.2.6.2. Состояние антропоэкологического напряжения	71
2.2.6.3. Антропоэкологическое утомление	74
2.2.7. Промышленное и сельскохозяйственное освоение географического про- странства	74
2.2.7.1. Экологический закон, два правила и экологический принцип о при- родопользовании и ресурсосбережении	74
2.2.7.2. Масштабы природопользования в фактах и цифрах	79
2.2.8. Эколого-экономическое природопользование	89
2.2.8.1. Система "здоровье человека–окружающая среда–экономика"	89
2.2.8.2. Эволюция системы "человек–окружающая среда" по фактору эко- лого-экономического роста	94

2.2.8.3. Фактор эколого-экономического роста и здоровье человека	101
2.2.9. Урбанизация как условие перехода общества к новому типу цивилизации	111
2.2.9.1. Экологический аспект урбанизации	111
2.2.9.2. Перспективы рурализации	118
2.2.9.3. Экологические кризисы и катастрофы	121
2.2.9.4. Прогноз на XX в.	125
2.3. ПОКАЗАТЕЛИ ПОПУЛЯЦИОННОГО ЗДОРОВЬЯ В МИРЕ К 2000 г.	126
2.3.1. Изменение картины патологии на современном этапе	126
2.3.2. Демографические аспекты популяционного здоровья	131
2.3.3. Социоэкономические аспекты популяционного здоровья	137
2.3.4. Медицинские аспекты общественного здоровья	143
2.3.5. Индивидуальное самочувствие	152
СЛОВАРЬ	156
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	157

Учебное пособие
(интерактивная форма)

АГРОЭКОЛОГИЯ

Галина Дмитриевна Спиркина

Окружающая среда и здоровье человека

Отредактировано и подготовлено к печати в Отделе научно-технической информации ГИЦ РАН

Лицензия ЛР № 040829 от 11 июля 1997 г.

Налоговая льгота – общероссийский классификатор продукции
ОК–005–93, том 2; 953000 – книги и брошюры

Редактор *Л.И. Захватова*. Технический редактор *С.М. Ткачук*.

Художник *В.М. Рудакова*. Корректор *В.И. Дубровина*.

Компьютерная верстка *С.Б. Грунина*.

Подписано в печать 27.11.2000 г. Формат 60x90/8. Гарнитура Arial.

Уч.-изд.л. 14,0. Усл. печ. л. 20,0.

Отпечатано в ЗАО
«Академический печатный дом»
Тираж 500 экз. Заказ № 4