

ГБОУ ВПО

Первый Московский государственный медицинский университет им.
И.М.Сеченова

кафедра биологии и общей генетики
Дисциплина по выбору

«Медико-биологические основы экологии»

Презентация по модулю № 2

Экологические факторы

доцент кафедры биологии и общей
генетики к.м.н. Филиппова А.В.

Содержание

- Понятие об экологических факторах (ЭФ). Принципы их классификации
- Закономерности действия ЭФ на организмы
- Концепция лимитирующих факторов
- Взаимодействия ЭФ
- Опасности окружающей среды. Принципы их классификации. Факторы риска
- Классификации факторов риска ВОЗ для стран с разным уровнем экономического развития
- 10 ведущих факторов риска для трех групп стран с разным уровнем экономического развития
- 10 ведущих факторов риска для Российской Федерации.
- Управление рисками

Факториальная экология

Экологические факторы – явления и элементы среды влияющие на организмы, их популяции, скорость и направление процессов в экосистемах.

Классификация факторов

1. По отношению к экосистемам:
 - внешние
 - внутренние
2. По природе
 - абиотические
 - биотические
 - антропогенные
3. По времени действия:
 - постоянные (организмы адаптированы)
 - периодические (адаптации - биол. ритмы)
 - непериодические (адаптаций у организмов нет)

3 По времени действия:

- постоянные (есть адаптации)
- периодические..... (биол. ритмы)
- непериодические..... (адаптаций нет)

4. Факторы не зависящие от плотности популяций

- большинство биотических факторов т.к, с повышением плотности взаимные влияния особей усиливаются
- НЕКОТОРЫЕ АБИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ЯВЛЯЮЩИЕСЯ РЕЗУЛЬТАТОМ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗМОВ

5 Классификация факторов на ресурсы и условия

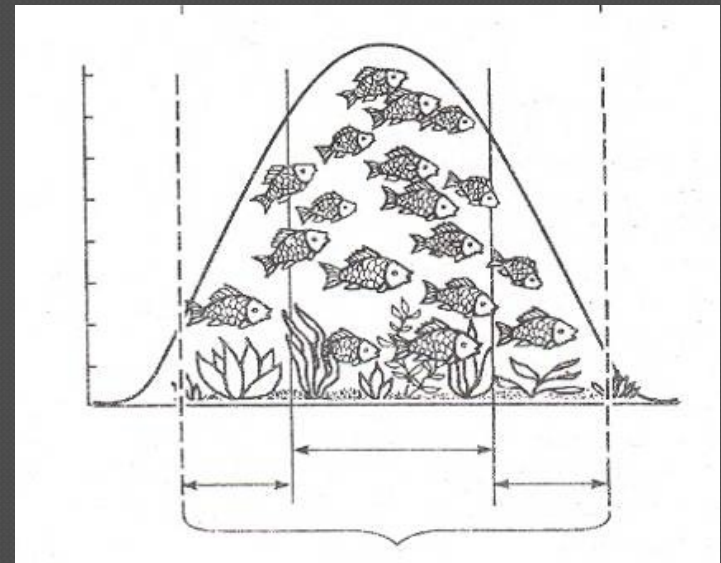
- **Ресурсы** – к которым применимы законы сохранения вещества : пища, вода, минеральные соли, для человека – полезные ископаемые.
- **Условия** – многие климатические факторы:
Т, количество солнечной радиации, скорость ветра и др.

Закономерности действия экол. факторов

1 Зона оптимума

2 Зоны угнетения

3 Зоны гибели



Закон толерантности (В.Шелфорд, 1913г):

как недостаточные так и избыточные значения факторов губительны для организма

Пример: термонейтральная зона:
организм находится со средой в тепловом равновесии -
уровень его теплопродукции уравновешен
теплоотдачей в среду.

При выходе значений фактора из зоны оптимума
включаются **адаптивные механизмы**

Чем выше стрессовый эффект
и длительнее время воздействия фактора,
тем больше энергии тратится на его компенсацию, а
другие процессы угнетаются.

При **истощении возможностей адаптации** наступает
заболевание и смерть.

- **Эврибионтные организмы** (evri – широкий) – с широким диапазоном толерантности
- **Стенобионтные организмы** (steno – узкий) – с узким диапазоном.

Лимитирующий фактор (ограничивающий)

значения которого наиболее близки к пределам выносливости или выходят за них.

существовать в данной среде.

Юстус Либих 1846 год



Рис. 3.2. «Бочка Либиха»

бочка Либиха

Выявление лимитирующих факторов – важнейшая задача экологов и деятелей здравоохранения

Лимитирующий фактор –

значение которого наиболее близко к пределам выносливости или выходят за них

Эврибионтные виды с широким диапазоном
(эври- широкий) толерантности

– песцы: - 50 - + 40

Стенобионтные виды с узким: арктические рыбы
(стено-узкий)

- 2 - + 4 С



Взаимодействие факторов

При одновременном действии на организм совокупности факторов, значение каждого фактора в отдельности может изменяться.

ЭФФЕКТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

ПРИ одновременном действии:

- НЕЗАВИСИМОЕ ДЕЙСТВИЕ
- ВЗАИМНОЕ ОСЛАБЛЕНИЕ
- ВЗАИМНОЕ УСИЛЕНИЕ – **СИНЕРГИЗМ**:
- полная или неполная **суммация** эффектов
- **потенцирование** – конечный эффект выше

суммы

Знание закономерности используется в фармакологии и гигиене при разработке ПДК веществ.

Комбинированное – одновременное действие нескольких факторов одной природы
Сочетанное - разной природы
Комплексное – действие одного фактора несколькими путями

(с воздухом, водой, пищей)

Важное следствие для организма: при отклонении от оптимума значений одних факторов, может значительно снизиться выносливость к другим.

Причина - истощение возможностей адаптации

Примеры:

1. - У жителей загрязненных районов
- у рабочих вредных производств

снижена резистентность (невосприимчивость) к действию инфекционных агентов: ОРВИ, гриппу и другим.

2. В больничных стационарах распространены

внутрибольничные инфекции (общие инфекционные заболевания, гнойно-септические осложнения операционных ран (ГСИ) которые легко присоединяются к основному заболеванию в ослабленных организмах.

Ещё один эффект совместного действия факторов:
часто действие одних «вредных» факторов компенсируется
действием полезных.

На этом принципе основаны:

- большинство методов - медиментозного
 - санаторно-курортного лечения
 - специфической и неспецифической профилактики
 - общеукрепляющей терапии
- профилактики и лечения профессиональных заболеваний и отравлений

Неблагоприятные факторы (опасности) окружающей среды

(environmental hazards) – способные нанести вред

-вызвать повреждение, болезнь или смерть

-повреждение личной или общественной собственности

-ухудшение или разрушение компонентов среды

Два подхода к анализу опасностей для здоровья

1. Рассмотрение как опасностей
отсутствия доступа

- к чистой воде
- сбалансированному питанию
- медицинской помощи

2. Изучение факторов среды повышенной опасности

4 группы

1. факторы следствия образа жизни (факторы
персонального выбора)

(сознательное подвергание себя опасности с
целью удовольствия, выгоды и др.)

2. биологические

3. физические

4. химические

% случаев рака отнесённых к различным причинам

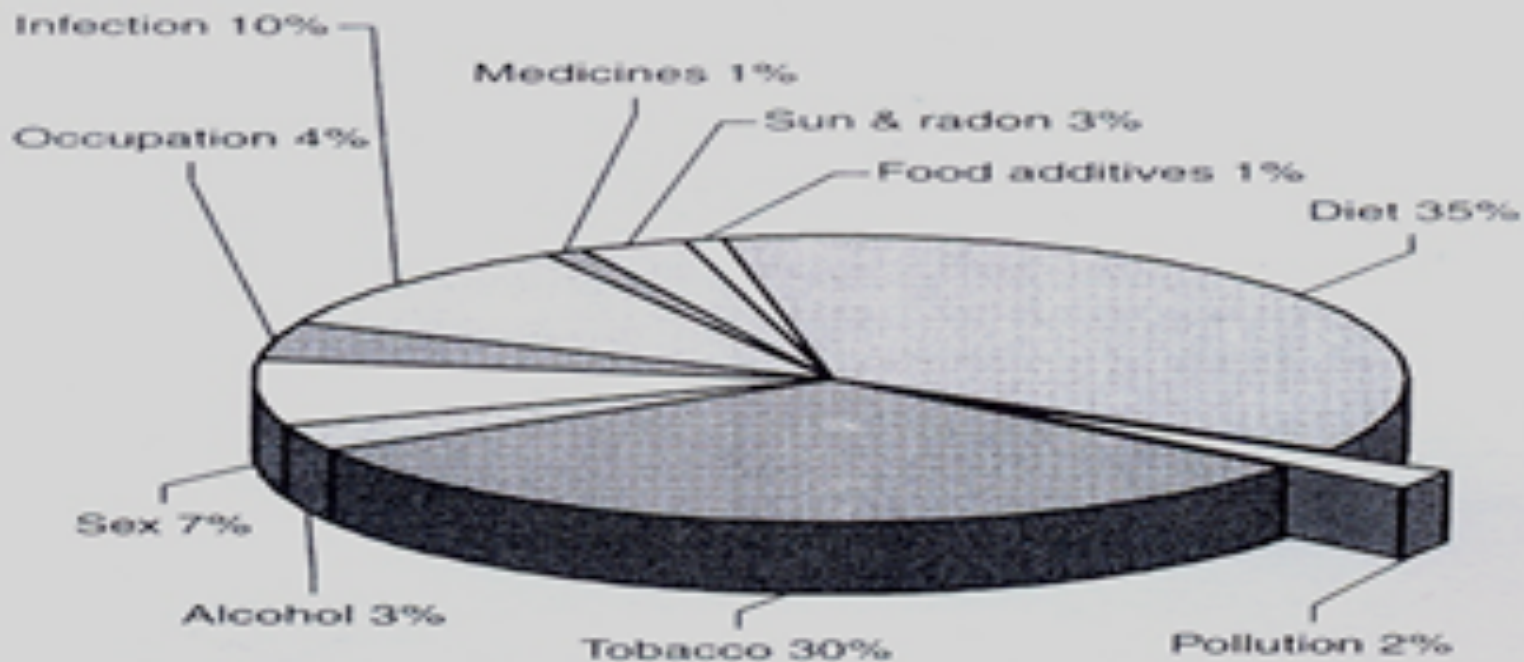


Figure 125 Proportions of cancer attributed to different causes in the US. Pesticides account for a minuscule share of pollution's contribution to cancer. Source: Doll and Peto 1981:1256.¹⁷⁴⁶

В большом проценте случаев факторы вызывающие рак относятся к факторам персонального выбора

Понятие **риск** – определяет возможность получения повреждений, болезни, смерти или других потерь при экспозиции опасности.

Характер и спектр выраженности опасных факторов определяют остроту медико-экологической ситуации.

Современная методология сравнительной оценки риска предусматривает параллельное рассмотрение:

- рисков для здоровья,
- экологических рисков обусловленных нарушением экосистем
 - вредными влияниями на водные и наземные организмы (кроме человека)
 - рисков снижения качества и ухудшения условий среды.

Анализ рисков для здоровья

Т.к. риск выражается как **возможность**, для управления состоянием здоровья необходим его **анализ**.

Полный **анализ риска** описывает:

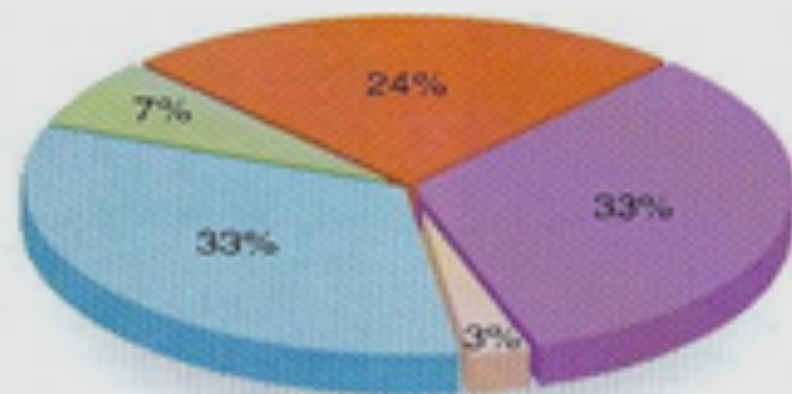
- опасность - вещество или воздействие могущее нанести вред;
- агенты риска - событие или события создающиеся возможности возникновения опасности;
- количественную оценку вероятности вреда.

Главные причины смертей населения в развитых и развивающихся странах.

Ежегодно в мире умирает 51 млн. человек, из них > 20 млн. в возрасте до 50 лет, т.е. **преждевременно.**

В развитых странах
- болезни старшего возраста
- инфекционные 7%

В развивающихся странах
57% инфекционные заболевания
т.е. потенциально предотвратимы

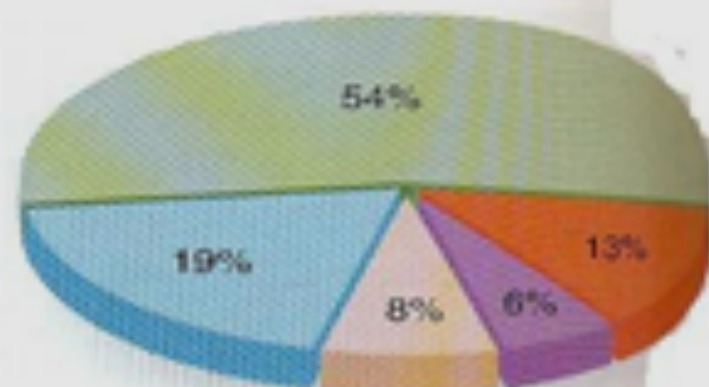


Общее число смертей = 8,0 млн

Развитые страны

Численность населения = 896 млн

- Онкологич. заболевл.
- Повреждения
- Сердечно-сосуд. заб.



Общее число смертей = 26,9 млн

Развивающиеся страны

Численность населения = 2,3 млрд

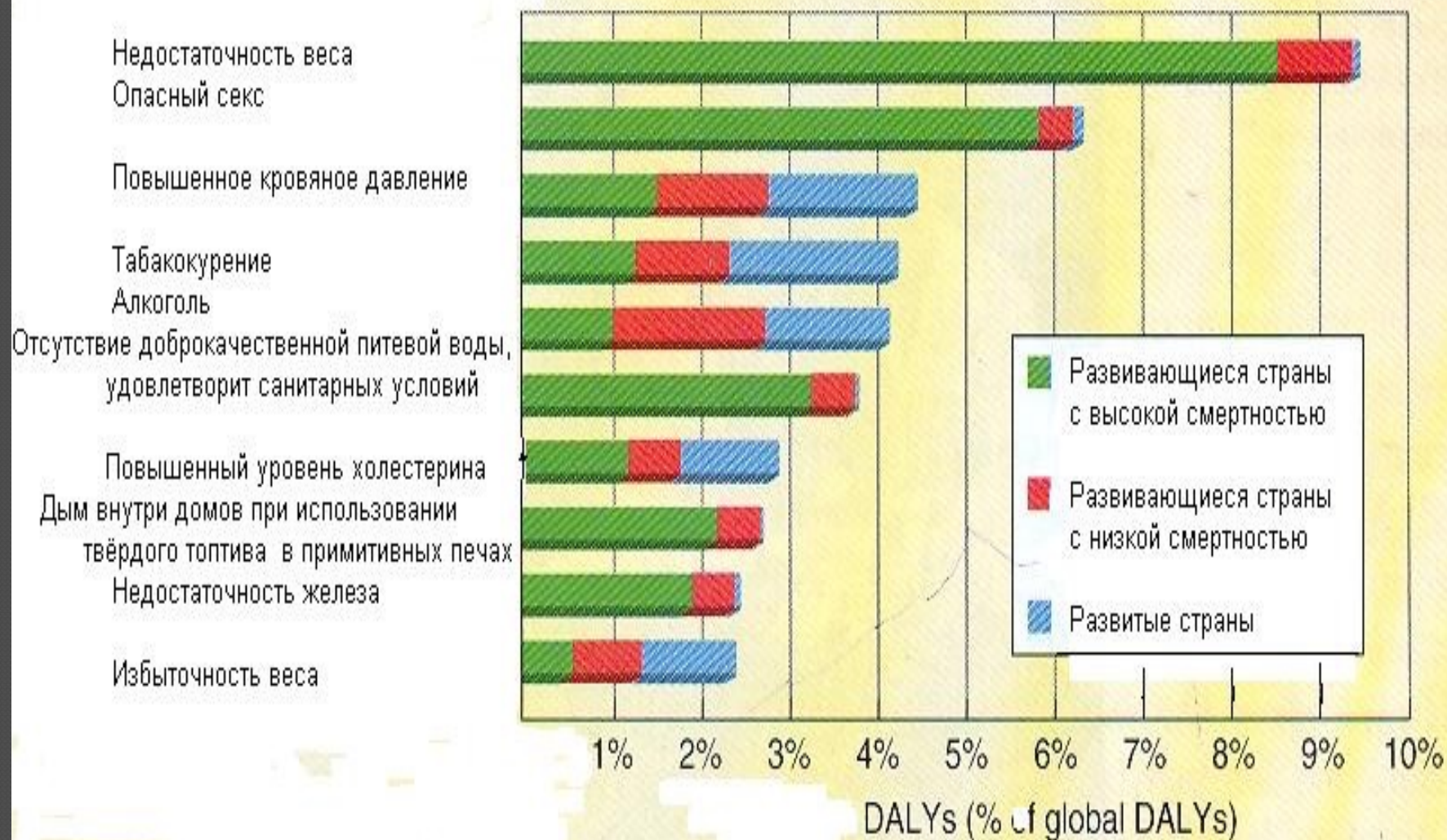
- Инфекционные заболевания
- Другие причины

В 2003 г Всемирная Организация Здравоохранения (ВОЗ) опубликовала концепцию « ведущих факторов риска» ответственных за преобладающее число преждевременных смертей и заболеваний людей.

Оказалось, что всего только **10** факторов в глобальном масштабе ответственны за 1/3 всех болезней и смертей людей

Десять общемировых факторов риска ответственных более чем за 1/3 смертей жителей Земли

(в % глобальной DALY, одна DALY равна одному потерянному году здоровой жизни).
(The World Health Organisation, World Health Report ,2002)



**2002 г ВОЗ доклад "Уменьшение риска и
поддержание здоровой жизни"
("Reducing risk, Promoting Healthy Life")**

**Всего лишь 10 факторов ответственны более чем
за 1/3 всех болезней и смертей людей Земли
и для большинства факторов ВОЗ разработаны
"меры их предотвращающие".**

**Проведено ранжирование 10 факторов риска для
3-х групп стран с учетом экономического
развития.**

**Сравнительная оценка опасности разных
факторов необходима для принятия
управленческих решений по улучшению
состояния здоровья.**

Десять лидирующих факторов риска измеренных в DALY (World Health Report 2003)

Развитые страны

Ед. DALY

(потерянные годы жизни с учетом лет прожитых с инвалидностью)

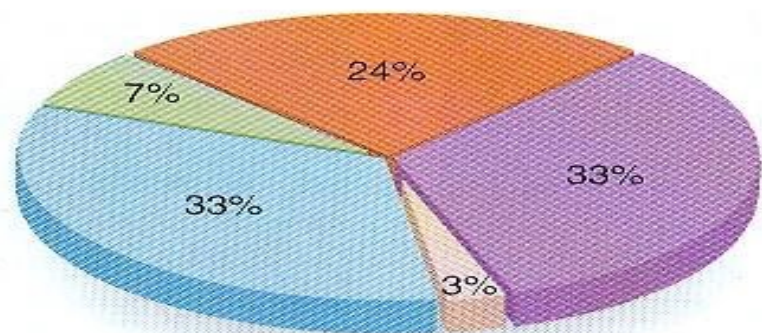
Курение	12,2%
Артериальное давление	10,9%
Алкоголь	9,2%
Холестерин	7,6%
Избыточный вес	7,4%
Низкое потребление фруктов и овощей	3,9%
Низкая физическая активность	3,3%
Употребление наркотиков	1,8%
Незащищенный секс	0,8%
Недостаточность железа	0,7%

Развивающиеся страны с высокой смертностью

Недостаточность веса	14,9%
Незащищённый секс	10,2%
Отсутствие доступа к безопасной воде	
несоблюдение правил санитарии и гигиены	5,5%
Дым от твердого топлива внутри помещений	3,7%
Недостаточность цинка	3,2%
Недостаточность железа	3,1%
Недостаточность витамина Д	3,0%
Артериальное давление	2,5%
Курение	2,0%
Холестерин	1,9%

1/5 всех смертей в мире (11 миллионов ежегодно) - дети младше 5 лет в развивающихся странах.

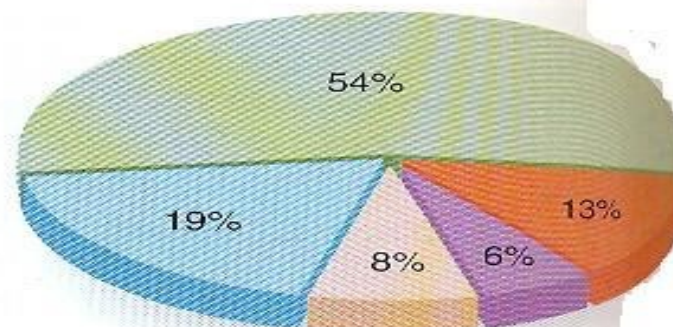
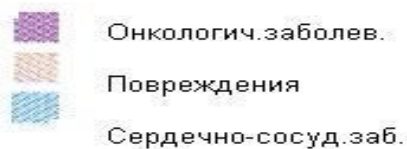
Лидирующие причины смертей в развитых и развивающихся странах



Общее число смертей = 8.0 млн

Развитые страны

Численность популяции = 896 млн



Общее число смертей = 26.9 млн

Развивающиеся страны

Численность популяции = 2.3 млрд



Лидирующие причины смертей в развитых и развивающихся странах:

- в развитых странах доминируют **болезни старшего возраста**- сердечно-сосудистые, онкологические,
- в развивающихся – **инфекционные, т.е потенциально предотвращаемые.**

(the World Health Organisation, World Health Report 2002)

ВОЗ: бедность - "наиболее опаснейшим мировой киллер"

- отсутствие доступа к качественным санитарным условиям, воде, пище, воздуху, медицинской помощи,
- подверженность действию неблагоприятных факторов.

Важнейший фактор риска связанный с бедностью -

**недостаточная масса тела у детей младше 5 лет
(в 2000 году по этой причине умерло 3,4 млн. детей)**

Чем богаче страна, тем здоровее её население,
Но имеет значение равномерность
распределения доходов в обществе.

ВОЗ:

правительства стран должны сделать
выбор между вложением ресурсов в здоровье
населения или другими приоритетами, например
милитаризацией.

Приводятся примеры стран

Коста-Рика, Китая и Шри-Ланка
при относительно небольшом уровне
национального валового продукта на душу
населения имеющих довольно большую
продолжительность жизни
и низкую детскую смертность

Развивающиеся страны с низкой смертностью

Алкоголь	6,2%
Артериальное давление	5,0%
Курение	4,0%
Недостаточность веса	3,1%
Избыточный вес	2,7%
Холестерин	2,1%
Дым от твердого топлива внутри помещений	1,9%
Низкое потребление фруктов и овощей	1,9%
Недостаточность железа	1,8%
Отсутствие доступа к безопасной воде, несоблюдение правил санитарии и гигиены	1,7%

Доклад ВОЗ является руководством для правительств стран по управлению здоровьем их населения.

10 главных факторов риска в России

1. Алкоголь	16.5%
2. Гипертония	16.3%
3. Курение	13.4%
4. Холестерин	12.3%
5. Избыточный вес	8.5%
6. Низкое потребление фруктов и овощей	7%
7. Низкая физическая активность	7%
8. Употребление наркотиков	2.2%
9. Свинец	1.1%
10. Незащищённый секс	1%

Демографическая ситуация в России.

Причины уменьшение численности населения РФ:

- завершение демографического перехода,
- политические, экономические, социальные причины.

1992 год - 148,3 млн чел
сейчас - 144 млн.

Убыль населения началась с 1991 года.

Главная причина – чрезмерно **высокий уровень смертности населения трудоспособного возраста** более 0,6 млн. человек

ежегодно,

(из них мужчин более 0,5 млн.).

В 2005 г ожидаемая продолжительность жизни
мужчин - 58,8 лет
женщин – 72,4 года

В Европе, США, Австралии на 15 лет больше

Главные **причины смертей населения РФ**

- 1) заболевания системы кровообращения
- 2) бытовые и производственных травмы и токсические поражения из-за употребления некачественного алкоголя,
- 3) онкологические заболевания.

Такая структура говорит о неблагополучии среды обитания.

Снижение рождаемости и сокращение численности населения РФ в общем соответствует тенденциям, происходившим в развитых странах, прошедших демографический переход,

но показатели смертности, её структура и продолжительность жизни населения сильно отличаются в неблагоприятную сторону. Для преодоления необходимо повышение уровня жизни и медицинской помощи.

Демографическая ситуация в России.

Причины уменьшение численности населения РФ:

- завершение демографического перехода,
- политические, экономические, социальные причины.

1992 год - 148,3 млн чел
сейчас - 144 млн.

Убыль населения началась с 1991 года.

Главная причина – чрезмерно **высокий уровень смертности населения трудоспособного возраста** более 0,6 млн. человек

ежегодно,

(из них мужчин более 0,5 млн.).

В 2005 г ожидаемая продолжительность жизни
мужчин - 58,8 лет
женщин – 72,4 года

В Европе, США, Австралии на 15 лет больше

Схема анализа риска для здоровья

(Онищенко Г.Г., Новиков С.М., Рахманин Ю.А., М., 2002)



На основе научного анализа рисков правительства стран должны **управлять и минимизировать риски для здоровья** для населения своих стран: **принимать управленческие решения и расходовать ресурсы наиболее оптимально**

Управление рисками

- разработка и обоснование программ деятельности по снижению рисков.

Важный элемент управления рисками - **наиболее целесообразное распределение** ограниченных ресурсов между разными видами рисков для достижения наибольшей безопасности населения и окружающей среды.

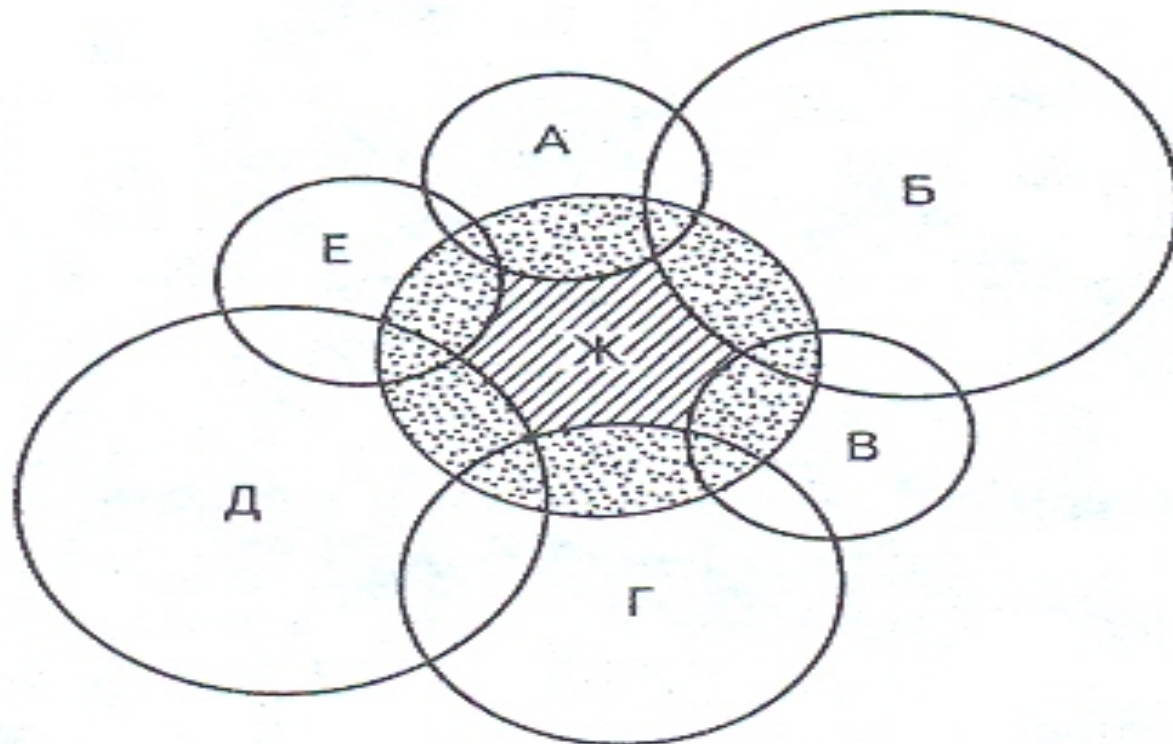
Биотические факторы

– взаимодействия

организмов в

экосистемах

Изображение экологической ниши с помощью теории множеств



Модель фундаментальной ниши (суммарная площадь заштрихованного и покрытого точками пространства) и реализованной ниши (площадь заштрихованного участка). Реализованная ниша является подмножеством фундаментальной ниши, ограниченным конкурентным давлением со стороны доминирующих А, Б, В, Г, Д, Е. (Пианка Э, 1981)

Внутривидовые биотические факторы

1 эффект группы: (+)

- совместная охота

----- защита от хищников

2 эффект массы: (-) неблагоприятные
следствия перенаселения

3 внутривидовая конкуренция (-)



Рис. 12.5. Защитное кольцо овцебыков, обороняющихся от волков (Барабаш-Никифоров И. И., Формозов А. Н., 1963, цит. по Черновой Н. М., Быловой А. М., 1981)

Эффект массы

(эффект скученности от перенаселенности).

-неблагоприятные следствия, возникающие у организмов при перенаселении среды - резко ухудшается её качество:

накапливаются экскременты,
продукты обмена,
другие следствия деградации среды.

Задерживаются рост, развитие организмов, сроки наступления половой зрелости, темпы размножения, может иметь место каннибализм.

У позвоночных, перенаселение вызывает *стресс-синдром* (Г.Селье,1961) - каскад нейро-гуморальных сдвигов:

кора переднего мозга → гипоталамус → гипофиз → надпочечники

Надпочечники выделяют "гормоны стресса" - катехоламины и глюкокортикоиды, приводящие к неблагоприятным эффектам: повышается агрессия животных, снижается их устойчивость к неблагоприятным факторам, число актов размножения, число детенышей в помете, выживаемость потомства.

Межвидовые взаимодействия

вид 1 вид 2

Нейтрализм	0	0	влияния нет
Комменсализм - квартиранство - нахлебничество	+	0	выгоду имеет один вид
Кооперация (сотрудничество)	+	+	выгоду имеют оба вида, но взаимодействие не обязательно
мутуализм (симбиоз)	+	+	Взаимодействие обязательно

Межвидовые биотические факторы

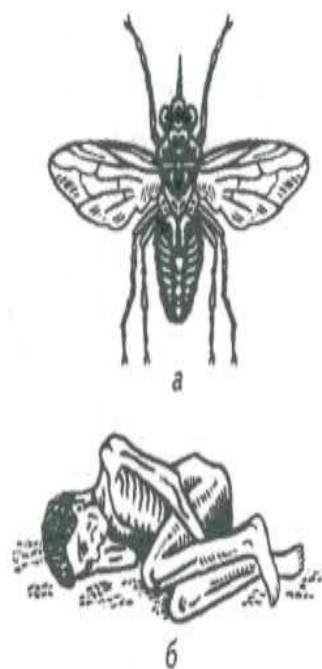


Рис. 12.7. Муха це-це (а) и больной сонной болезнью на последних стадиях заболевания (б)

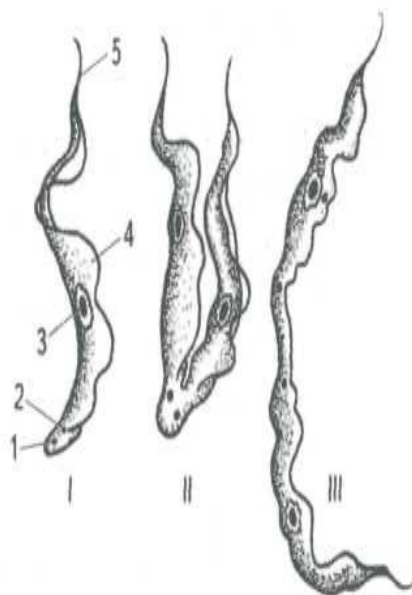


Рис. 12.8. Размножение трипаномы в крови позвоночных животных: I — начальная форма из крови; II, III — стадии деления; 1 — блефаропласт; 2 — базальное зерно жгутика; 3 — ядро; 4 — ундулирующая мембрана; 5 — жгутик

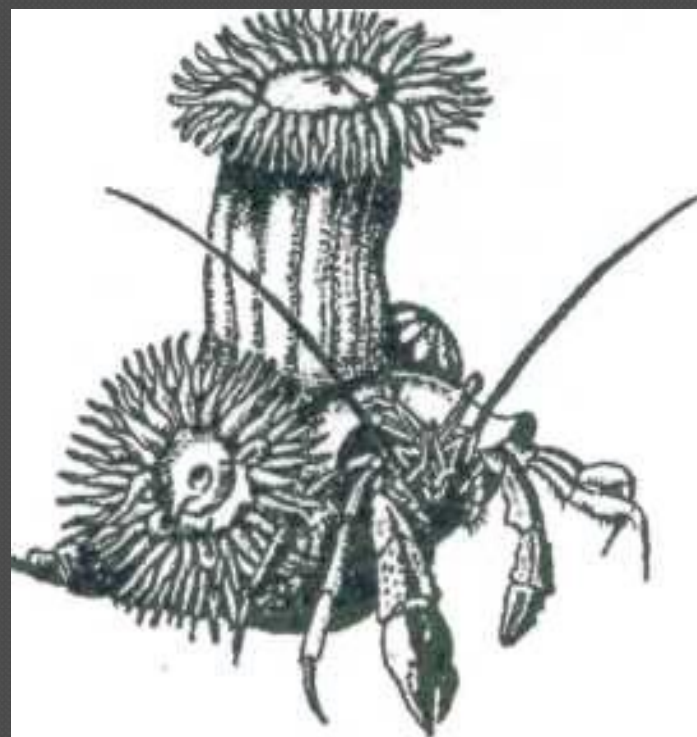
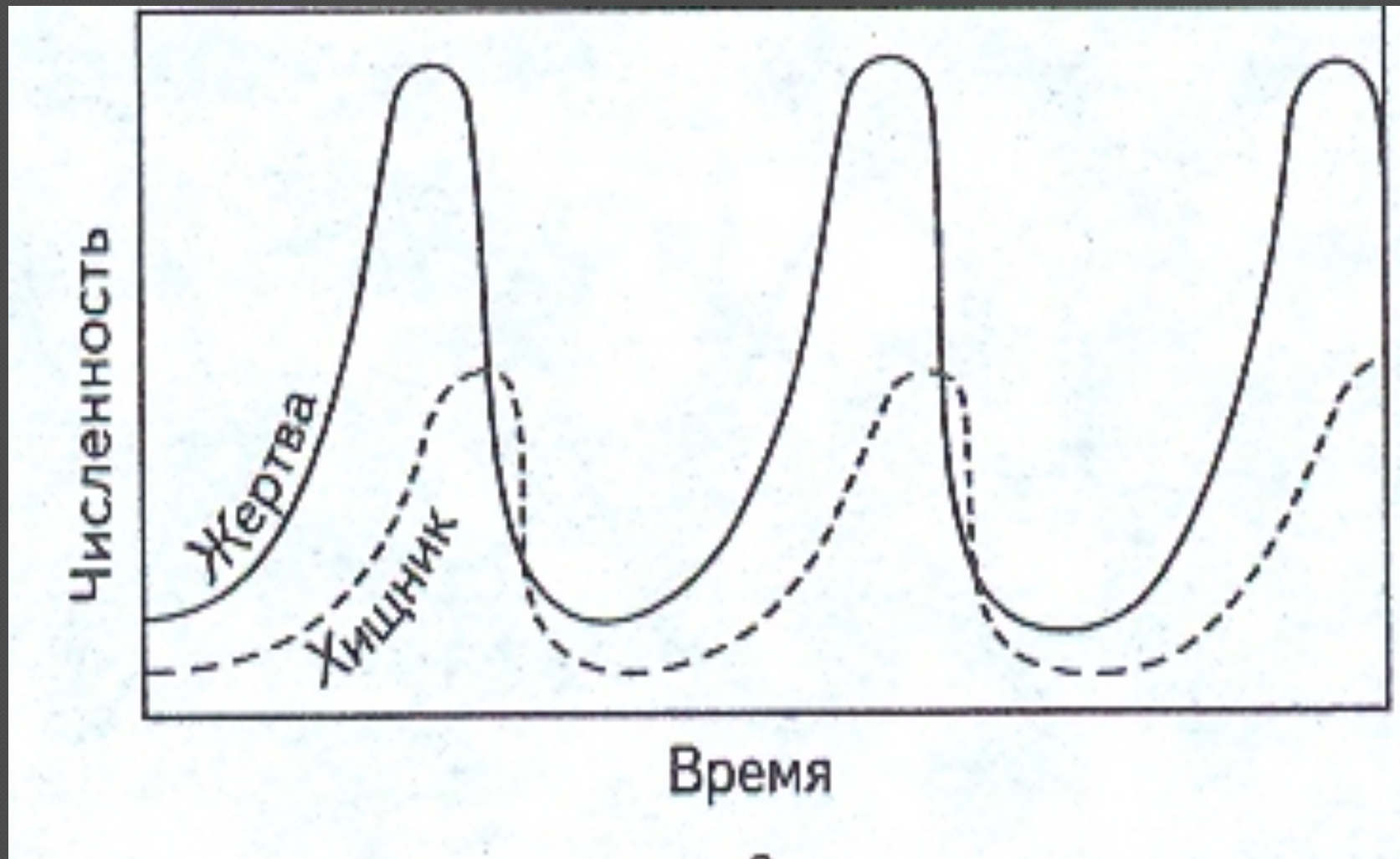


Рис. 12.9. Сотрудничество рака-отшельника и актинии

Аменсализм	0	-	Один вид односторонне подавляет другой
Конкуренция	-	-	Взаимно угнетают друг друга
Жертва- эксплуататор			
1.хищник- жертва	+	-	
2.паразит - ХОЗЯИН	+	-	

Взаимозависимые колебания хищник-жертва



Благодарим

за

внимание !

