

**Проблема  
устойчивости  
современного  
общества**

В процессе эволюции экосистемы  
подвергаются различным  
изменениям, которые, в конечном  
счете, приводят к **состоянию**  
**относительного**  
**(динамического) равновесия.**  
Природные системы стремятся  
сохранить стабильное  
равновесие под влиянием целого  
ряда внутренних

# Свойства экосистемы

## Свойства

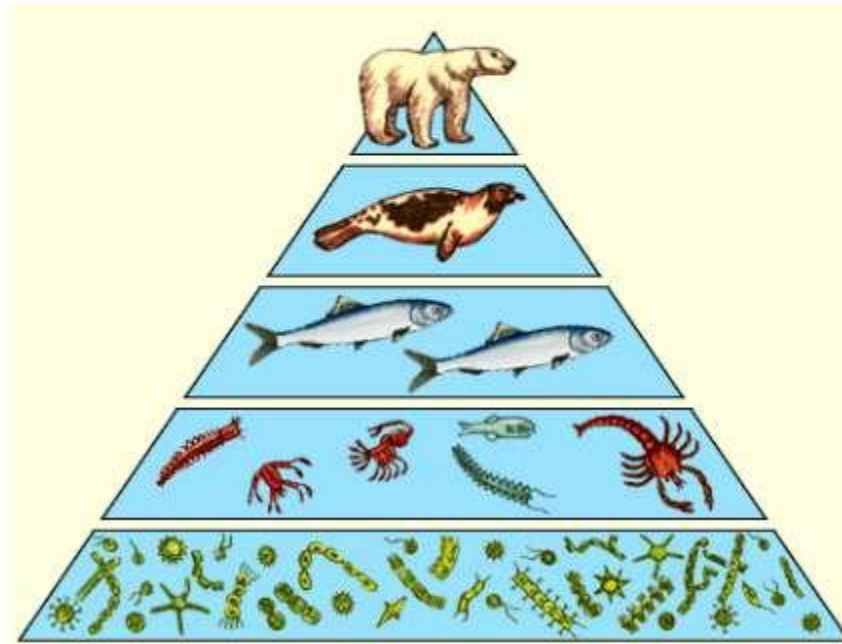
### Устойчивость

Способность  
выдерживать  
изменения,  
создаваемые внешними  
воздействиями

### Саморегуляция

Способность  
поддерживать  
определенную  
численность особей  
популяции в сообществе

# 1. Саморегуляция



Для любого биогеоценоза характерна *саморегуляция*. Численность популяций любого вида в биогеоценозе контролируется «сверху» и «снизу».

«Снизу» ее контролируют жизненные ресурсы, «сверху» — организмы следующего трофического уровня. В результате численность популяции подвергается изменениям, но эти изменения обычно закономерны и связаны или с сезонными изменениями абиотических факторов, или вызываются биотическими факторами.

# 1. Саморегуляция



Таким образом, численность популяций каждого вида за счет **саморегуляции** поддерживается на оптимальном для данных условий уровне.

Причем, чем больше видов входит в состав биогеоценоза, тем сложнее сети питания, тем он устойчивее. Выпадение одного звена в такой экосистеме обычно не приводит к её гибели.

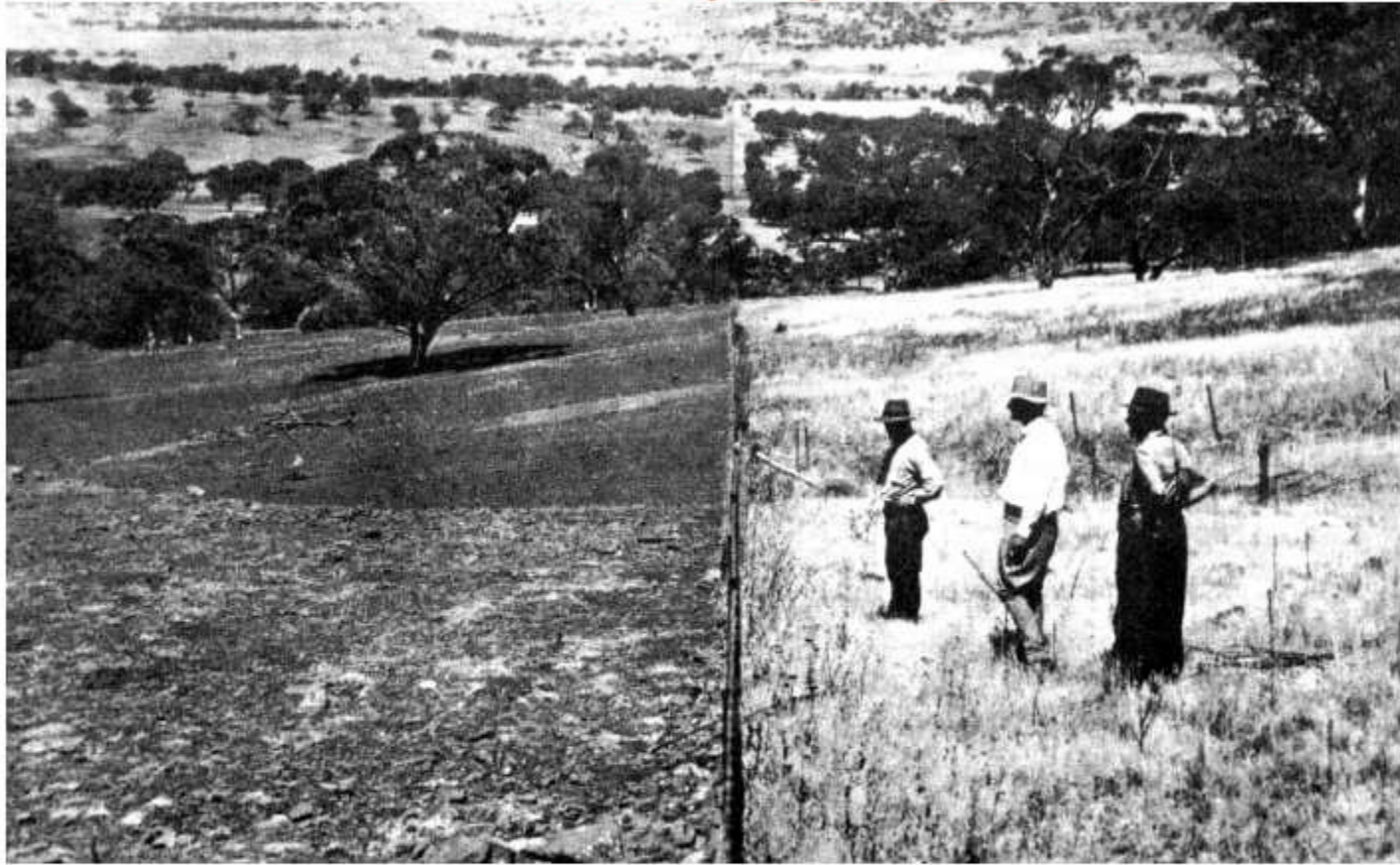
## 1. Саморегуляция



Исключение контроля «сверху» может привести к очень серьезным последствиям. Во-первых, хищники контролируют численность животных, которыми питаются, во-вторых, добычей хищников становятся в первую очередь больные и ослабленные животные.

На Аляске, в одном из заповедников, чтобы защитить четыре тысячи оленей, был организован полный отстрел волков. В результате через 10 лет оленей стало 12 тысячи, они подорвали кормовую базу и стада вымирают.

# 1. Саморегуляция



С другой стороны, введение в экосистему нового вида может привести к серьезным ее изменениям, **особенно если у иммигранта не будет естественных врагов.**

Например, **кролики, которые были завезены в Австралию,** так размножились, что лишили корма овец и принесли фермерским хозяйствам огромные убытки.

## 1. Саморегуляция



Справиться с ними смогли лишь с помощью вируса миксоматоза, который погубил около 98% кроликов.



# 1. Саморегуляция



Отсутствие естественных врагов у колорадского жука, снижает урожаи картофеля в Евразии.

Массовое размножение завезенной из Америки в качестве живой изгороди опунции в Австралии резко повлияло на качество пастбищ, не помогали никакие механические и химические способы борьбы. Недаром австралийцы установили памятник кактусовой огневке, завезенной в Австралию в 1928 году, с помощью гусениц которой удалось избавиться от нежелательного иммигранта.



## 1. Саморегуляция

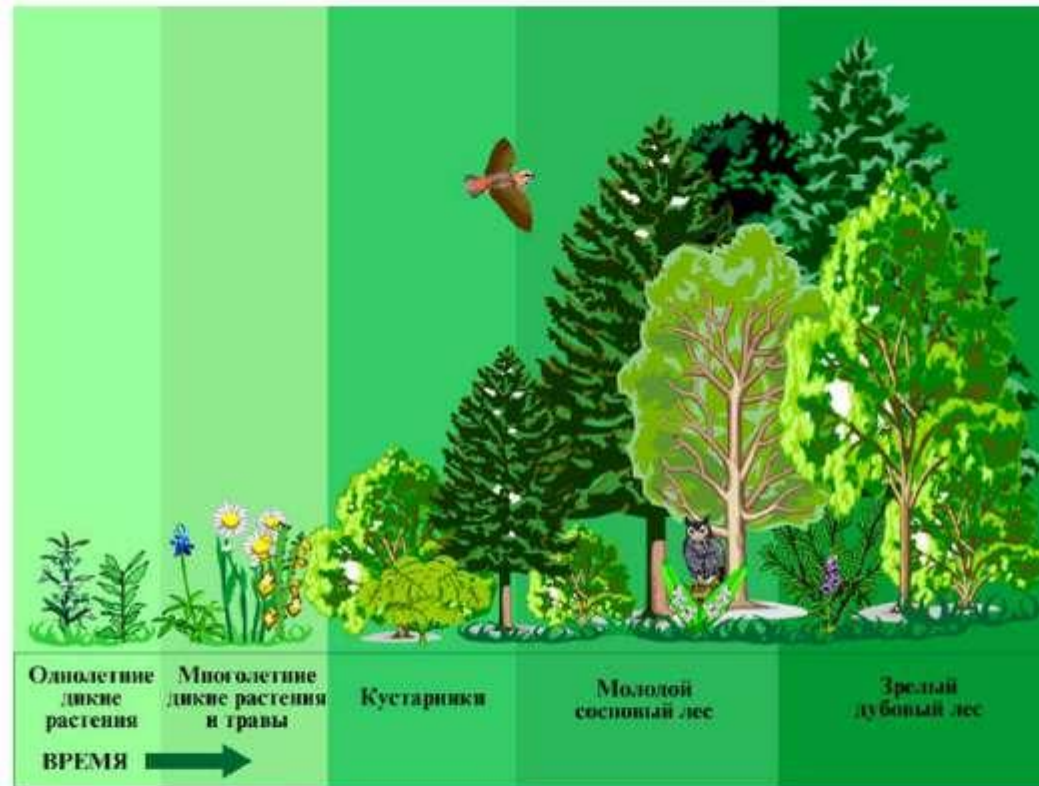


Англичане завезли в Австралию коров, и вроде бы все было хорошо, но коровий навоз не понравился жукам-навозникам, которые перерабатывали фекалии кенгуру. Отсутствие консументов — сапротрофов привело к уменьшению полезной площади, с проблемой справились с помощью жука-навозника, завезенного из Африки.

Зверобой, завезенный из Европы, превратился в страшный бич Северной Америки — скот его не ел, зверобой начал вытеснять кормовые травы и справиться с ним смогли только с помощью завезенных из Европы насекомых— фитофагов.

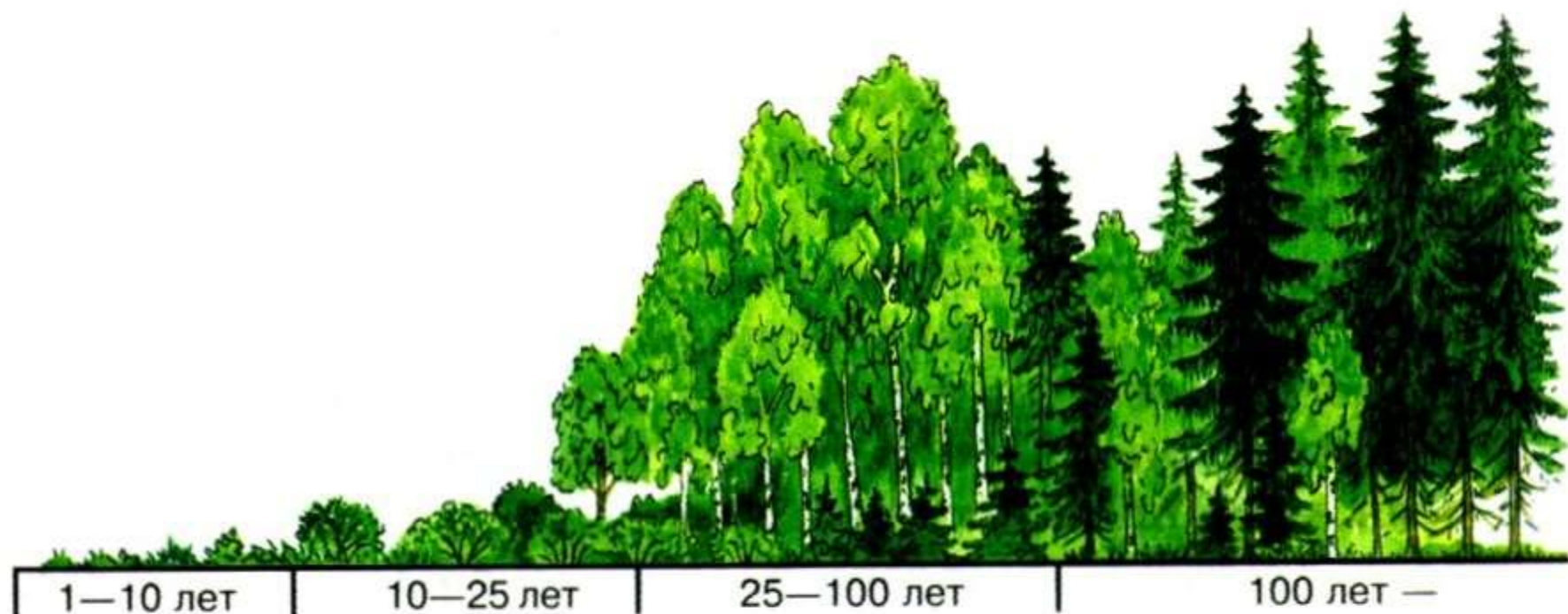
Амброзия в России так же не имеет контроля сверху.

## 2. Смена экосистем



Несмотря на то, что биогеоценозы являются устойчивыми и саморегулирующимися системами, происходит постепенная смена менее устойчивых биогеоценозов на более устойчивые. Такую закономерную смену биогеоценозов называют *сукцессией*.

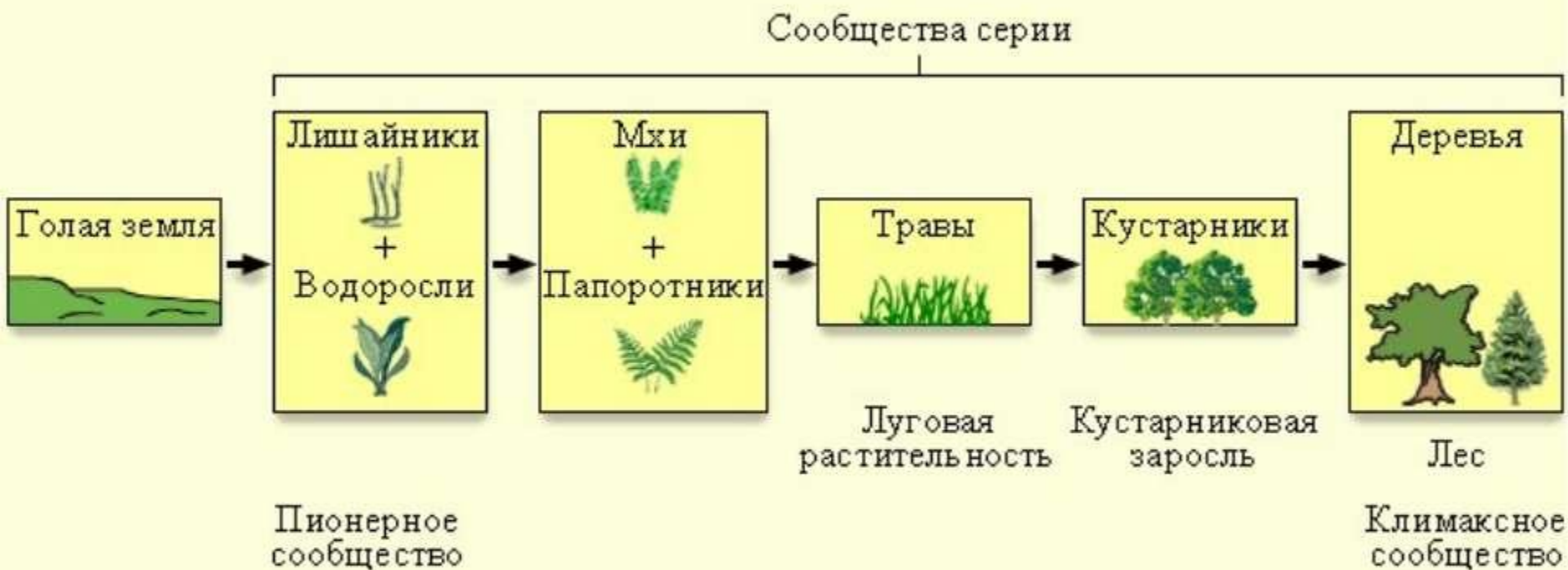
## 2. Смена экосистем



Например, после пожара или вырубке елового леса происходит его самовосстановление через ряд менее устойчивых экосистем: сначала развивается сообщество светлюбивых травянистых растений, затем подрастают светлюбивые древесные породы, под их защитой появляются всходы ели и примерно через двести лет ели вытесняют светлюбивые породы деревьев.

## 2. Смена экосистем

### Первичная сукцессия



Сукцессия, которая начинается на абсолютно лишенном жизни месте, называется **первичной**.

Она идет **от первичных стадий к климаксным**. Количество видов постепенно увеличивается, увеличивается и биомасса сообщества.

## 2. Смена экосистем

### Вторичная сукцессия



Если сообщество развивается на месте, где существовал хорошо развитый биоценоз, то сукцессия будет вторичной. В таких местах обычно сохраняются богатые жизненные ресурсы, поэтому вторичные сукцессии приводят к образованию климаксного сообщества значительно быстрее чем первичные.

## 2. Смена экосистем

В качестве главных можно назвать следующие четыре типа сукцессионных изменений.

1. Состоит в том, что виды растений и животных в процессе сукцессии непрерывно сменяются. Изменение видового состава часто определяется соперничеством разных видов за одни и те же пищевые или иные ресурсы; ведь происходящие в ходе сукцессии изменения экосистемы создают благоприятные условия для колонизации сообщества новыми видами.

2. Сукцессионные изменения всегда сопровождаются повышением видового богатства, т. е. разнообразия организмов.

3. Происходит увеличение биомассы органического вещества. Население сообщества как бы уплотняется по мере увеличения видового богатства. Вспомните, каким плотным ковром травы покрывают лесные поляны, каким густым бывает старый лес, как много там видов растений, как тесно они уживаются.

4. Происходит снижение скорости прироста биомассы сообщества (продукции сообщества) и в увеличении количества энергии, требуемой для поддержания его жизни. Это наиболее важное явление сукцессии. На ранних стадиях первичной сукцессии скорость прироста биомассы растениями высока, но на последующих стадиях она падает.

## 2. Смена экосистем

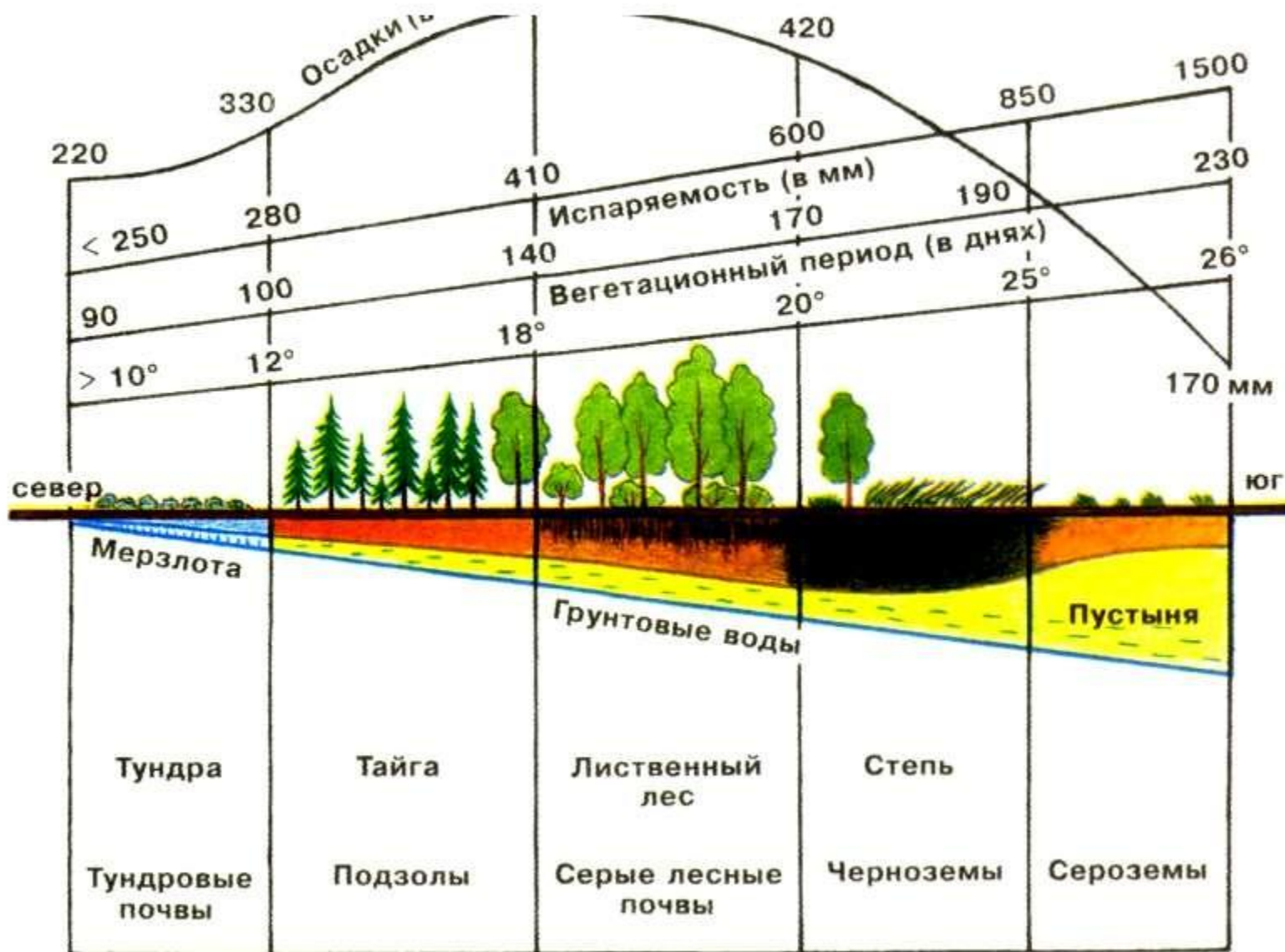


В результате сукцессий формируются **климаксные** растительные сообщества, сообщества растений, наиболее приспособленных для совместного произрастания в конкретных климатических зонах.

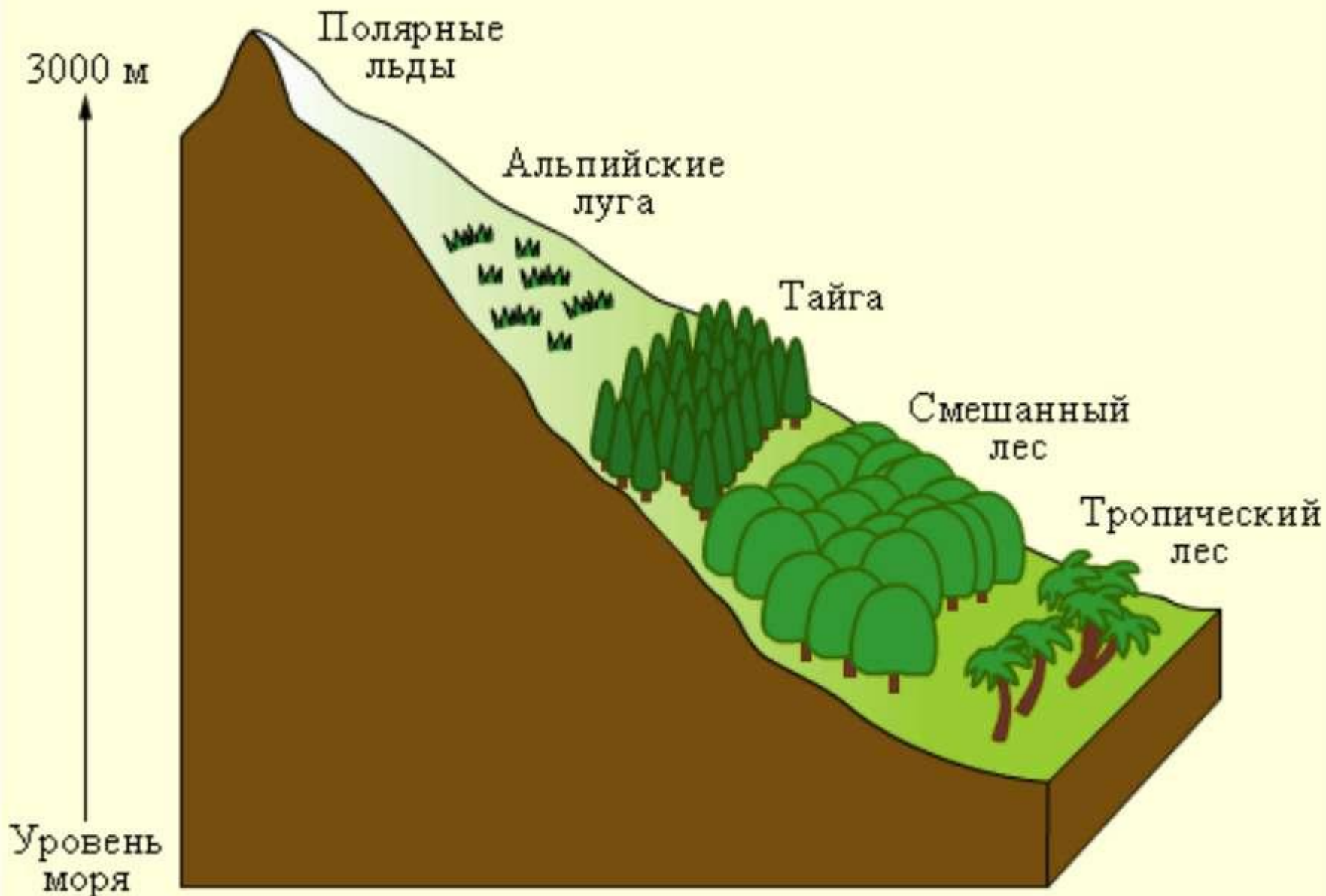
С севера на юг формируются **фитоценозы** тундры, затем тайги с преобладанием хвойных пород, далее — смешанные и широколиственные леса; в условиях недостатка влаги доминируют степные сообщества растений; в наиболее благоприятных климатических зонах образуются субтропические и тропические растительные сообщества.



## 2. Смена экосистем



## 2. Смена экосистем



# Стадийность

## почвообразования

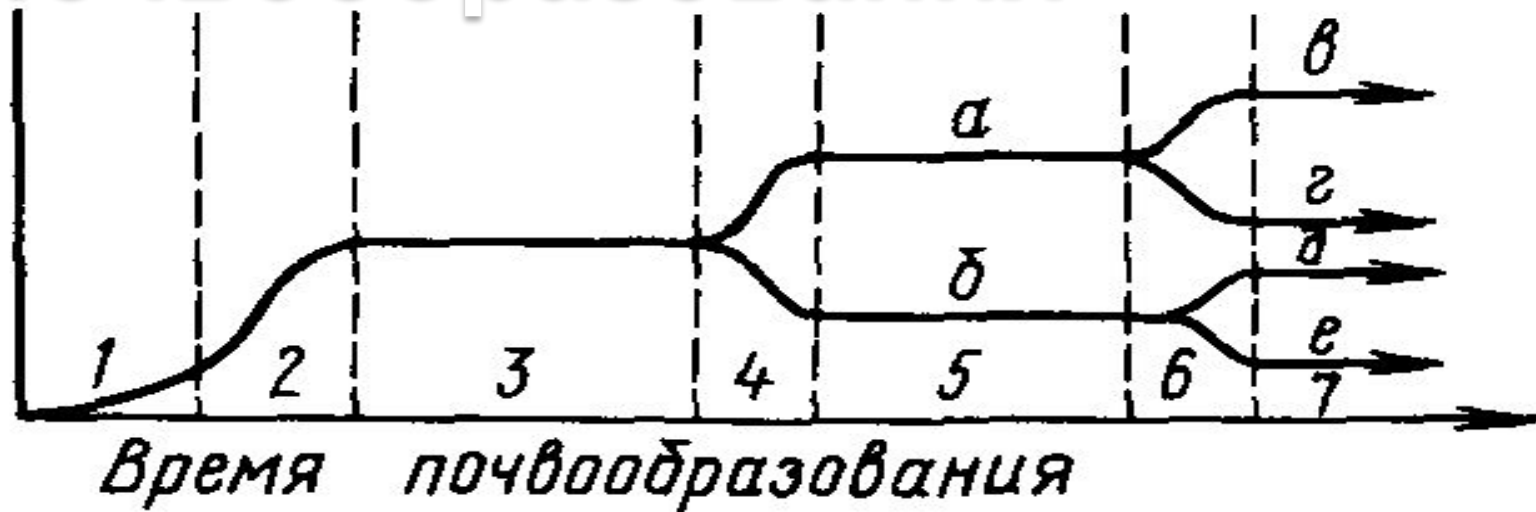


Рис 52 Стадии почвообразования:

1 — начальное почвообразование, 2 — развитие почвы, 3 — климатическое состояние I, 4 — эволюция почвы по пути а или б, 5 — климатическое состояние II (а или б), 6 — новая эволюция почвы по пути в, г, д или е, 7 — климатическое состояние III (в, г, д или е)

**Саморегуляция, или гомеостаз,** характеризует способность экосистем противостоять изменениям ее абиотических и биотических компонентов и сохранять в течение значительного времени свойственную ей равновесность продуцирования и разложения органического вещества.

*Биосфера в целом является идеально отлаженной системой самоочищения и самовосстановления природной среды.*

**В почве осуществляется «безотходное производство» и вновь включается в биологический круговорот:**

...Земля... она так тиха и смиренна,

Она создает такие милые вещи из такого гнилья,

Чистая и совсем безобидная, вращается она вокруг оси,

Вся набитая трупами болевших,

И такие прелестные ветра создает она из страшных зловоний

**Уитмен Уолт. Этот перегной**

Для снижения загрязнения окружающей среды отходами производства необходимо смоделировать и заимствовать у природы эти механизмы. Понятие, близкое по содержанию и функционированию биосферы и самоочищению среды, дает нам представление о замкнутом производственном цикле - повторное использование материальных ресурсов в производстве (например, обратное

**Экологические проблемы** стали возникать с первых дней существования человечества.

Но только в последние два столетия, особенно начиная с 50-х годов 20 столетия, экологические проблемы стали угрожать существованию биосферы.

Экологические проблемы обусловлены, прежде всего, загрязнением окружающей среды, воздушного бассейна и Мирового океана.

**Экологическая проблема**, включающая вопросы охраны окружающей среды и рационального природопользования, является **глобальной проблемой**, затрагивающей интересы всего населения нашей планеты, интересы всех без исключения государств, интересы каждого человека.

Поэтому любые экономические и политические решения, которые нарушают научно-обоснованные медицинские, экологические или иные требования к окружающей среде, являются в принципе неприемлемыми.



# Три составляющих экологической

## проблемы

Биологическ  
ая

Техническая

Социально-  
экономическая

# ***Биологическая составляющая экологической проблемы***

В основе ***биологической*** составляющей проблемы лежит - разрушение экосистем, вымирание живых организмов, снижение производительности природы, ухудшение условий жизни людей

# ***Техническая составляющая экологической проблемы***

В основе ***технической*** составляющей проблемы лежит - несовершенная технология современного производства, высокая степень интенсификации хозяйственных комплексов

# **Социально-экономическая составляющая экологической проблемы**

В основе **социально-экономической** составляющей проблемы лежит - бесконтрольное ведение хозяйства, погоня за сверхприбылью, потребительское отношение к природе, наличие волевого, административно-хозяйственного управления, нарушение научных принципов рационального природопользования

Уже сейчас есть признаки глобального экологического кризиса, о чем свидетельствует крайне неблагоприятная экологическая ситуация не только в региональном, но и планетарном масштабе.

Решение этих вопросов возможно лишь при участии, объединении усилий всех государств мирового сообщества.

К глобальным проблемам современности относятся и социально-экологические проблемы, причина которых заключается **в разрыве между техническими возможностями человека и крайне примитивной стратегией выживания, в которой рост превалирует над устойчивостью, а количество населения - над его качеством.**

# **Социально-экологические проблемы**

Они обусловлены:

1. Ростом населения,
2. Ресурсным кризисом и
3. Изменением генофонда

# 1. Рост населения

Считается, что если на одного человека в год с 1 га собирать 1 т зерна, то проблемы голода не будет. Тогда шестимиллиардному населению планеты требуется **6 млрд. т**, а собирается всего лишь **1,5 млрд. т зерна**.

Причина кроется в том, что на одного человека в мире приходится только **0,28 га** пахотных земель. Кроме того, идет интенсивный процесс опустынивания, то есть потеря плодородия пахотных земель.

За исторический период человечество потеряло **почти 2 млрд. га продуктивных земель**.

Площадь антропогенных пустынь равна примерно 10 млн км<sup>2</sup>, или 6,7% всей

# Рост населения

сопровождается рядом процессов:

- рост потребления,
- рост городов (урбанизация),
- загрязнение окружающей среды,
- изменение образа жизни,
- падение уровня жизни,
- изменение структуры населения, скученность.



## 2. Ресурсный кризис

Это понятие затрагивает земельные и энергетические ресурсы.

**Кризис земельных ресурсов** обусловлен истощением почв, потерей плодородия.

**Энергетический кризис** обусловлен переходом к использованию невозобновимых энергетических ресурсов (нефть, каменный уголь, природный газ), дающих до 75 % всей потребляемой человечеством энергии. Если даже и будут открыты новые месторождения, то прирост населения в ближайшие несколько лет составит около 2,5 млрд., а общее потребление энергии увеличится на 20-25 %, поэтому даже прирост запасов в 2,5 раза не сможет компенсировать роста потребления. Атомная энергетика хотя и представляет жизнеспособную альтернативу горючим ископаемым, однако, имевшие место аварии на АЭС, в частности Чернобыльская катастрофа (1986 г.), из-за высокого риска для жизни и здоровья людей являются

**В связи с этим весьма актуальной становится перспектива использования нетрадиционных источников энергии - тепло земных недр, солнечные батареи, энергия ветра, приливов и отливов, использование биологических процессов и систем для получения экологически чистых видов топлива (водород, углеводороды, этиловый спирт и т. д.).**

### 3. Изменение генофонда

Изменение среды обитания, происходящее в результате хозяйственной деятельности человека, оказывает на человеческую популяцию обратное воздействие, которое чаще оказывается неблагоприятным. Все эти негативные изменения в окружающей среде в конечном счете приводят к **изменению генофонда**, которое приобретает глобальные масштабы.

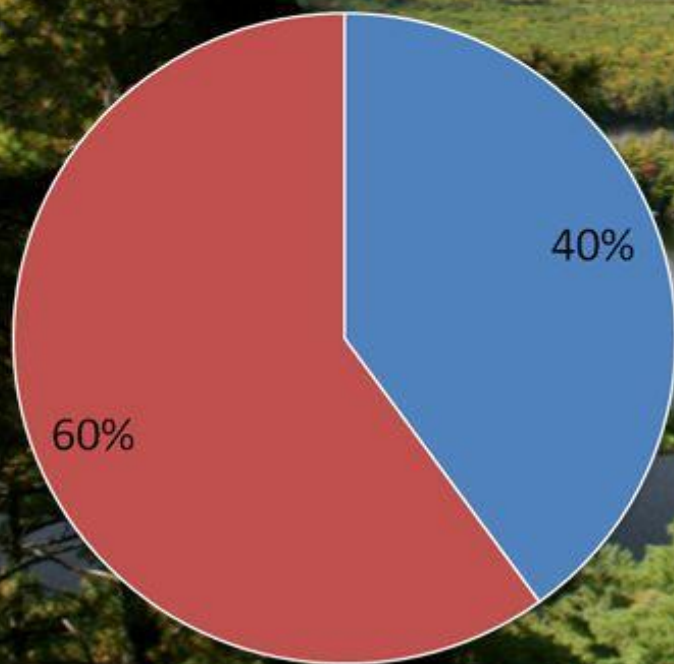
**Мутации** (изменения генов), возникающие под влиянием как физических (все виды ионизирующего излучения), так и химических соединений чаще всего носят отрицательный характер.

Из сотен тысяч разнообразных химических соединений, поступающих в среду в виде бытовых и промышленных загрязнителей, 20 % обладают мутагенной активностью. В результате увеличивается генетический груз (накопление отрицательных мутаций), приводящий к значительному увеличению числа

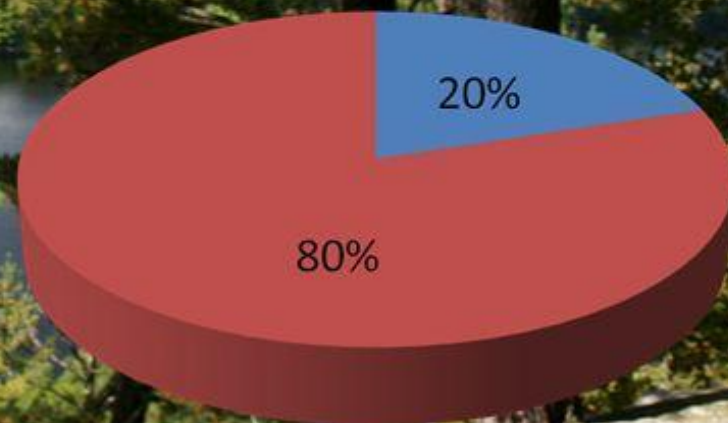
## ПРЕДЕЛЫ НАРУШЕНИЯ БИОТЫ (ФЛОРЫ, ФАУНЫ)

1. Площадь нарушенных экосистем не должна превышать 20% от площади суши.

Сейчас



Должно быть





**1 %**

**Должно быть**



**10 %**

**Сейчас**

2. Доля антропогенного потребления биологической продукции биосферы не должна превышать 1%

Пути решения  
экологического  
кризиса

Соблюдение  
Санитарных  
требований

Выбор  
территории  
для  
строительства

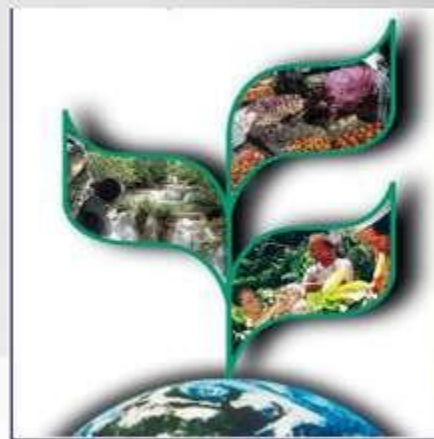
Воспитание  
экологического  
сознания

Зеленые  
насаждения

Охрана земель  
Охрана вод

# Пути преодоления экологического кризиса

1. Изменение отношения людей к природе
2. Наука на службе экологии
3. Международное сотрудничество в решении экологических проблем
4. Административно-правовое воздействие государства



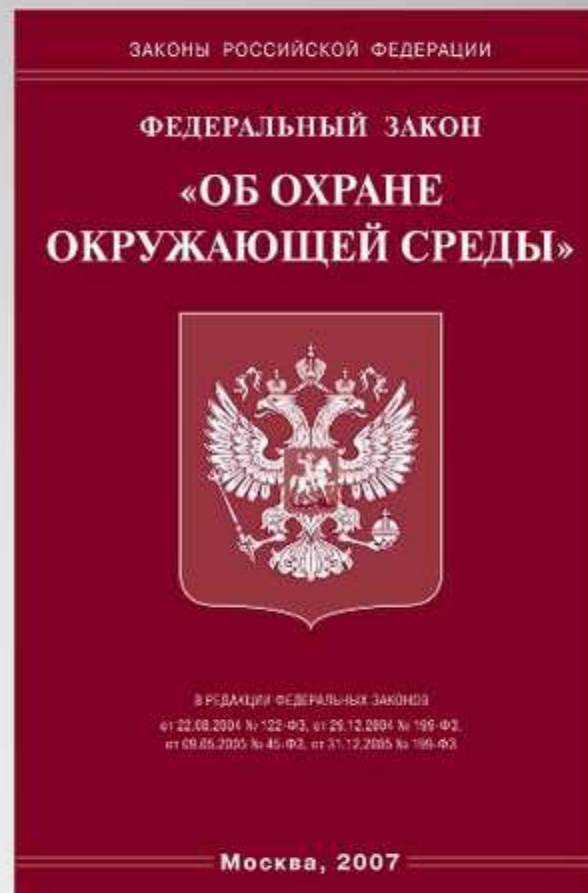


Международное сотрудничество  
по преодолению экологического кризиса



- **Римский клуб** — Международная общественная организация, объединяющая представителей мировой политической, финансовой, культурной и научной элиты. Организация внесла значительный вклад в изучение перспектив развития биосферы и пропаганду идеи гармонизации отношений человека и природы. Одной из главных своих задач Римский клуб изначально считал привлечение внимания мировой общественности к глобальным проблемам посредством своих докладов.
- **Гринпис** (англ. *Greenpeace* — «зелёный мир») — международная общественная природоохранная организация. Основная цель — добиться решения глобальных экологических проблем, в том числе путем привлечения к ним внимания общественности и властей. Организация существует только за счёт пожертвований сторонников и принципиально не принимает финансовую помощь от государственных структур, политических партий или бизнеса. Гринпис известен своими громкими акциями, нацеленными на привлечение внимания СМИ к экологическим проблемам. Свидетельствование — один из принципов Гринпис. Организация стремится побывать на месте экологического преступления и предоставить людям независимую и достоверную информацию.
- В 1983 г. **ООН** создана **Всемирная комиссия по окружающей среде и развитию**. Комиссия была призвана вскрыть проблемы, объединяющие экологическую и социально-экономическую озабоченность людей в разных регионах мира, прежде всего развивающихся стран.

# Административно-правовое воздействие государства



# Вопросы для самоконтроля

1. Почему в настоящее время во всех странах проявляется повышенный интерес к проблемам охраны природы?
2. Каковы причины возникновения социально-экологических проблем?
3. Как социально-экологические проблемы влияют на устойчивое развитие?
4. Почему ресурсный кризис является одной из основных экологических проблем современности
5. Почему увеличение генетического груза в природных популяциях вызывает тревогу у научной общественности
6. Каковы последствия роста народонаселения?

# Рекомендуемая литература

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В.. Экология. Человек-экономика-биота-среда., М., «ЮНИТИ», 2007.
2. Маркович Д. Социальная экология. Москва «РУДН», 1998.
3. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й., Беренс В. В. Ш. Пределы роста. Москва: МГУ, 1991.
4. Никаноров А.М., Хорунжая Т.А.. «Глобальная экология», М., ЗАО, «Книга сервис», 2003.
5. Бигалиев А.Б., Халилов М.Ф., Шарипова М.А. Основы общей экологии Алматы, «Қазақ университеті», 2007.
6. Колумбаева С.Ж., Бильдебаева Р.М. Общая экология. Алматы, «Қазақ университеті», 2006.