

**Лекционный курс по дисциплине «Науки о Земле  
(геология, география, почвоведение)»  
для студентов направления подготовки «Биология»  
(уровень бакалавриата) в 2019-2020 учебном году**

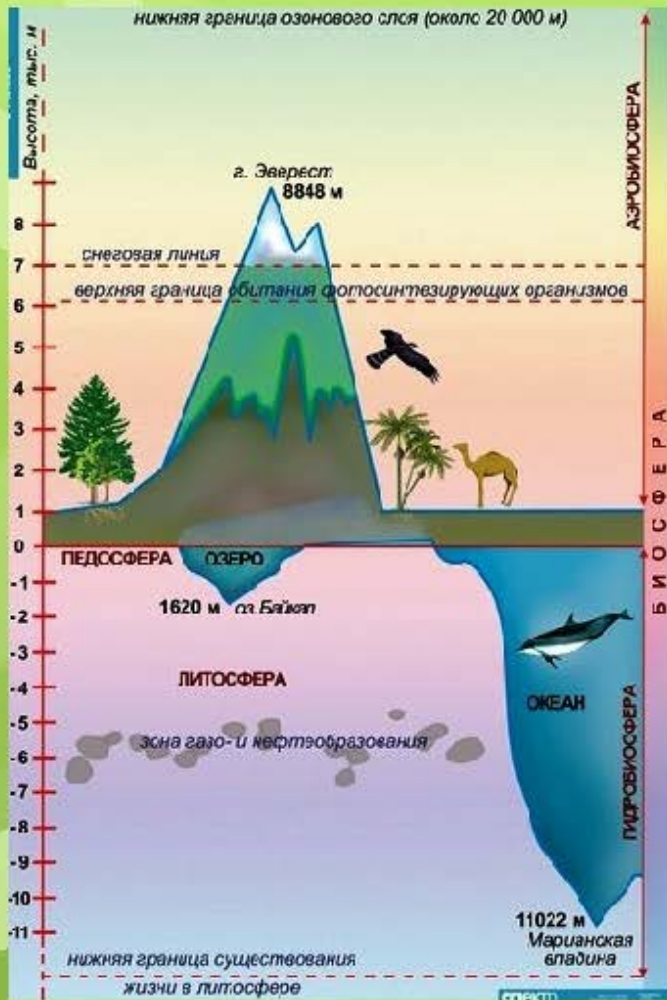
**Лекция №3**

**Устойчивость биосферы**

# Биосфера

**Биосфэра** (от др.-греч. βίος — жизнь и σφαῖρα — сфера, шар) — оболочка Земли, заселённая живыми организмами, находящаяся под их воздействием и занятая продуктами их жизнедеятельности; «пленка жизни»; глобальная экосистема Земли.

## Границы биосферы



Биосфера распространена неравномерно по земной поверхности, верхняя ее граница — 25—30 км, нижняя (в земной коре) — до 2—3 км, в воде — до 3—10 км.

Океан занимает около 71% земной поверхности Земли, но его биомасса составляет всего 0,13% от суммарной массы живых организмов.

Масса живого вещества сосредоточена в основном в сухопутных растениях.

Сухопутные животные составляют 93%, водные — 7%, растительность на суше — 92%, в воде — 8%.

# Устойчивость биосферы

- **Устойчивость** - способность поддерживать свою структуру и характер связей между элементами системы, несмотря на внешние воздействия.

количество осадков понижается на 50% по сравнению со среднегодовыми значениями - продукция растений уменьшается при этом только на 25%, а численность популяции растительоядных организмов - всего лишь на 10%.



## **признаки экосистемы**

1. **Саморегулирование** – способность экосистемы сохранять на определённом уровне своё состояние, характеристики связей между компонентами.
2. **Самоподдержание** – процесс, в ходе которого экосистема долго сохраняет устойчивость.



Динамическое равновесие системы или **гомеостаз экосистемы**

# Законы Пьера Дансеро, 1957 г.

## Закон обратимости биосферы

- Биосфера после прекращения воздействия на ее компоненты антропогенных факторов стремится восстановить свое состояние, то есть сохранить свое экологическое равновесие и устойчивость.

## Закон необратимости взаимодействия в системе человек – биосфера

- Часть возобновимых природных ресурсов (животных, растительных и т.д.) может стать невозобновляемой, если деятельность человека сделает невозможным их жизнедеятельность и воспроизводство.

## Закон обратной связи взаимодействия в системе человек – биосфера

- Любое изменение в природной среде, вызванное хозяйственной деятельностью человека, бумерангом возвращается к человеку и имеет нежелательные последствия, влияющие на экономику, социальную жизнь и здоровье людей.



Дансеро Пьер – Dansereau Pierre Marceau (род. 1911) - канадский эколог. Методология и методика экологической географии растительности. Выдвинул так называемый "закон дифференциальной эволюции", согласно которому географические и экологические барьеры, благоприятствующие независимой эволюции разделенных ими популяций, необязательно обуславливают дивергенцию этих популяций по степени существенности самих барьеров или по продолжительности их существования.

# 1. Многообразие живых организмов – основа организации и устойчивости биосферы



1. Устойчивость биосферы в целом, ее способность эволюционировать определяется тем, что она представляет собой систему относительно независимых биоценозов. Взаимосвязь между ними ограничивается связями посредством неживых компонентов биосферы: газов, атмосферы, минеральных солей, воды и т.д.

2. Биосфера представляет собой иерархически построенное единство, включающее следующие уровни жизни: особь, популяция, биоценоз, биогеоценоз. Каждый из этих уровней обладает относительной независимостью, и только это обеспечивает возможность эволюции всей большой макросистемы.

3. Многообразие форм жизни, относительная устойчивость биосферы как среды обитания и жизни отдельных видов создают предпосылки для морфологического процесса, важным элементом которого является совершенствование реакций поведения, связанных с прогрессивным развитием нервной системы.

# Механизмы устойчивости биосферы

3. Цикличность функционирования биосферы – многократное использование биогенных веществ

- Миграции между живыми организмами и неживой природой

## 4. Сложность и упорядоченность экосистемы

Какая экосистема будет устойчивей? Экосистема картофельного поля или лесной поляны?

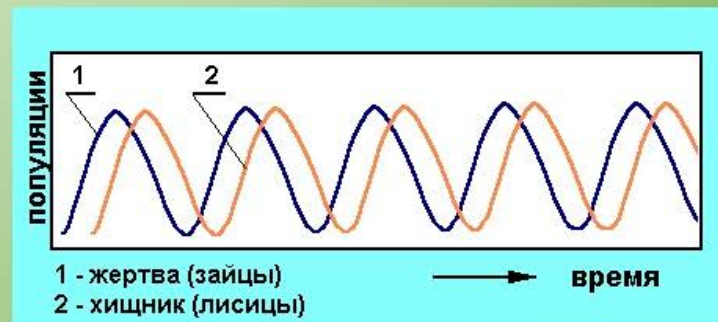
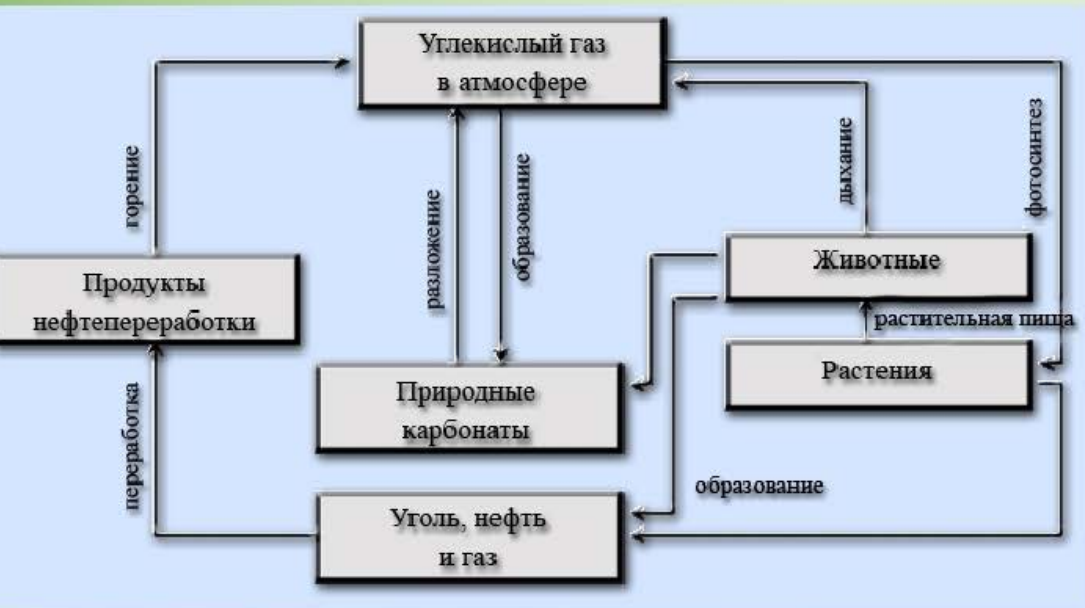
- Разнообразие компонентов экосистемы
- При действии нарушающих факторов, виды способны заменить другие.
- Нарушается возврат минеральных веществ в абиотическую среду



# Механизмы устойчивости биосферы

5. **Равновесное состояние** между получением ресурсов (образованием органических веществ) в биосфере и их расходом

- геохимическая функция живого вещества
- питание, дыхание, размножение





# Механизмы устойчивости биосферы

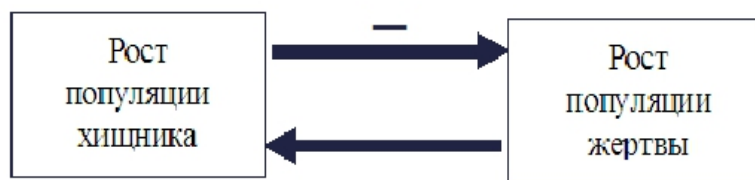
## 6. Избыточность информации и обратная связь (петля управления)

- Ответ на получение сигналов от компонентов экосистемы о произошедших в ней изменениях.

• Если связь положительная, то значение изменяющейся компоненты в экосистеме все более возрастает.

• Отрицательная обратная связь ведет к уравниванию.

Система «хищник-жертва»

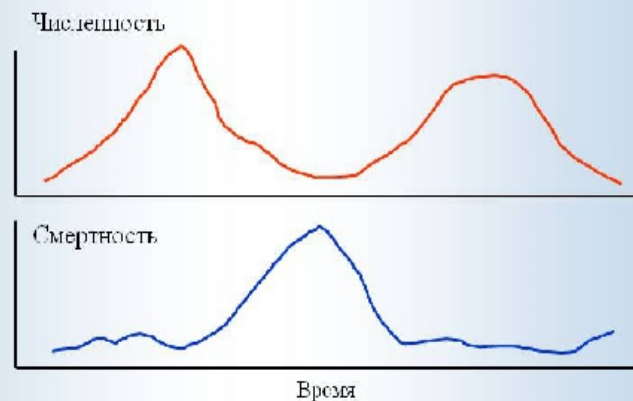


+ положительная обратная связь; - отрицательная обратная связь

## Гомеостаз популяций

Существуют механизмы саморегуляции популяций

Регуляция осуществляется по принципу обратной связи.



Динамика численности и смертности дафний

# Роль хозяйственной деятельности человека в преобразованиях биосферы.



Воздействие человека на живую природу складывается из прямого влияния и косвенного изменения природной среды. Одна из форм прямого воздействия на растения и животных - рубка леса. Оказавшись внезапно в условиях открытого местообитания,

растения нижних ярусов леса испытывают неблагоприятное влияние прямого солнечного излучения. У теплолюбивых растений травянистых и кустарничковых ярусов разрушается хлорофилл, угнетается рост, некоторые виды исчезают. На местах вырубок поселяются светолюбивые растения, устойчивые к повышенной температуре и недостатку влаги. Меняется и животный мир: виды, связанные с древостоем, исчезают или мигрируют в другие места.

# **ПРИНЦИПЫ УСТОЙЧИВОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ**

**уважение и забота обо всем сущем на Земле;**

**повышение качества жизни;**

**повышение жизнеспособности и разнообразия экосистем;**

**предотвращение истощения невозобновляемых ресурсов;**

**развитие в пределах потенциальной емкости экосистем;**

**изменение сознания человека и стереотипов его поведения;**

**поощрение социальной заинтересованности общества в сохранении среды обитания;**

**выработка национальной концепции интеграции социально-экономического развития и охраны окружающей среды;**

**достижение единства действий на мировом уровне.**

# Пути решения экологических проблем

```
graph TD; A[Пути решения экологических проблем] --> B[Изменение характера производственной деятельности человека (создание безотходного производства, очистных сооружений, использование экологически чистых источников энергии и др.)]; A --> C[Проведение экологической экспертизы технических проектов]; A --> D[Разумное ограничение в расходовании природных ресурсов]; A --> E[Создание охраняемых центров по разведению редких и исчезающих видов животных и растений]; A --> F[Формирование экологического сознания и экологической культуры];
```

Изменение характера производственной деятельности человека (создание безотходного производства, очистных сооружений, использование экологически чистых источников энергии и др.)

Проведение экологической экспертизы технических проектов

Разумное ограничение в расходовании природных ресурсов

Создание охраняемых центров по разведению редких и исчезающих видов животных и растений

Формирование экологического сознания и экологической культуры