

# Экология

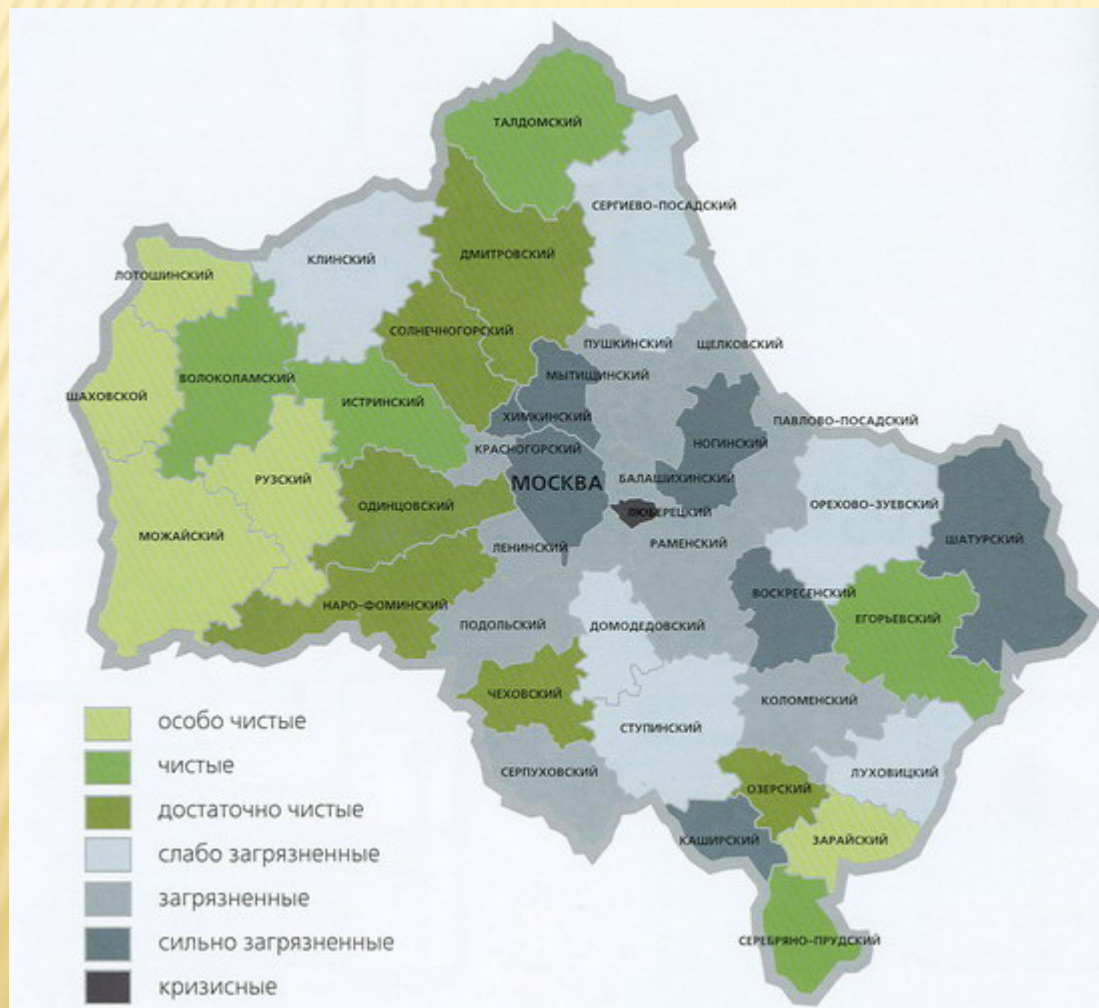
Дмитрий Геннадьевич Замолодчиков  
dzamolod@mail.ru

Лекция 1.

Тема 1. Предмет, цели и методы экологии

# Типичные употребления слова «Экология»

✘ «У нас в Москве плохая экология».



Экологическая карта  
Московской области

Основные источники  
загрязнения

1. Промышленность
2. Коммунальное хозяйство
3. Транспорт
4. Сельское хозяйство



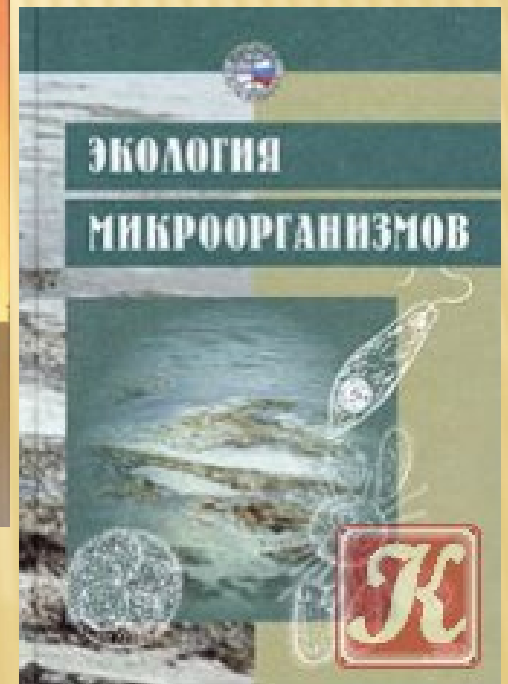
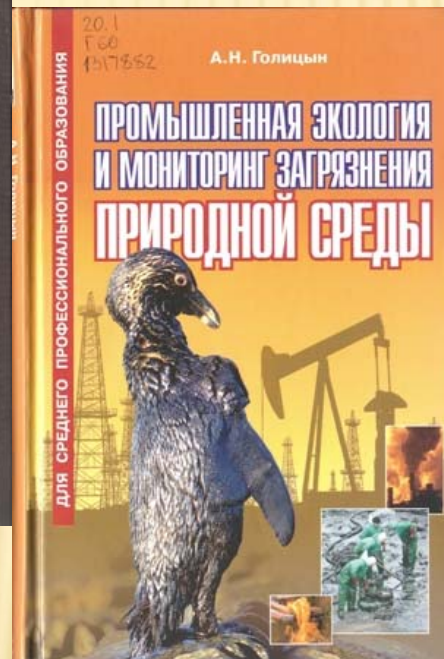
## Типичные употребления слова «экология»

- ✘ Экологи провели акцию протеста.



Серия митингов в Подмосковье в апреле 2018 года против свалочных полигонов

# Менее типичное употребление слова «Экология»





# Три различных смысла слова «ЭКОЛОГИЯ»

---

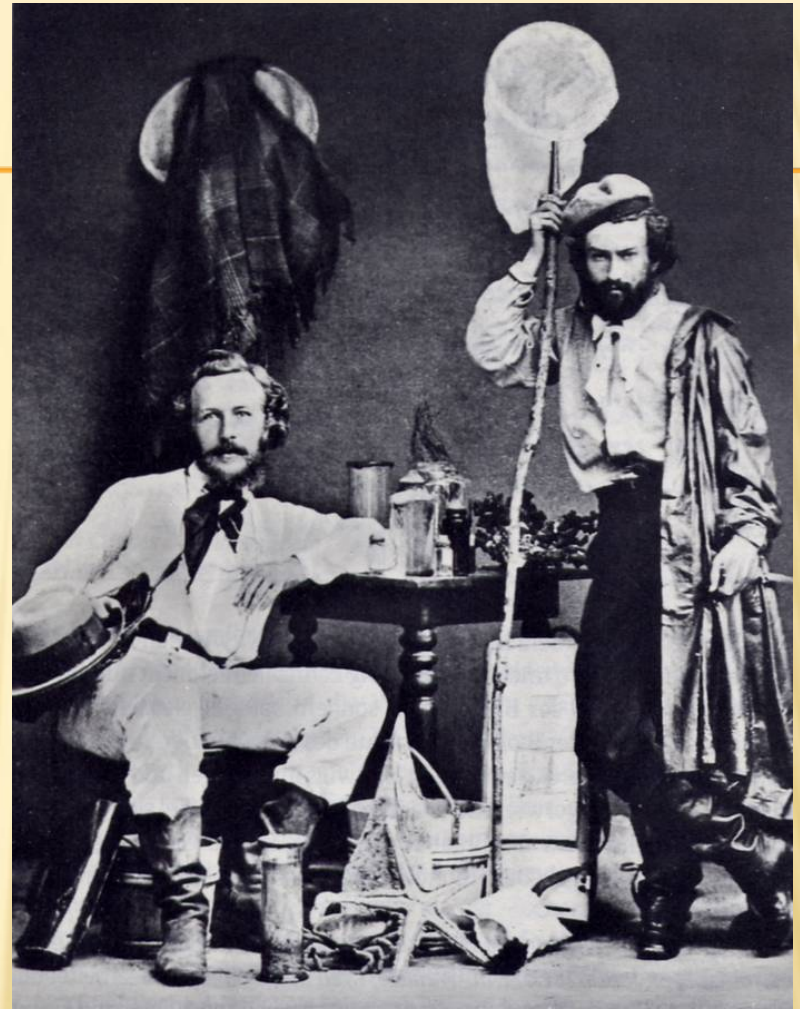
- ✘ 1. Состояние окружающей среды
- ✘ 2. Система общественных отношений в области охраны и использования окружающей среды
- ✘ 3. Научная дисциплина

Слово образовано “oikos” дом, “logos” знание.

Экономика – однокоренное слово

# Эрнст Геккель

В книге «Всеобщая морфология живых организмов», изданной в 1866 г., дал определение экологии.



**Экология – наука о взаимоотношении живых организмов с окружающей средой, под которой понимается комплекс условий, как органических, так и неорганических.**



## Специфика развития экологии – расширение объекта исследования на биологические системы надорганизменного уровня

- ✘ Система – совокупность элементов, взаимосвязанных и взаимодействующих между собой, образующих единое целое.
- ✘ Элементы системы создают ее структуру, их взаимодействие обеспечивает функции (работу) системы.
- ✘ Система обладает свойствами, не присущими составляющим его элементам, взятым в отдельности (эмерджентность).
- ✘ Иерархичность системы означает, что каждая ее компонента, в свою очередь, может рассматриваться как система, а сама исследуемая система представляет собой лишь один из компонентов более широкой системы.

# Уровни организации биологических систем

✘ 1. Биологическая молекула

✘ 2. Клетка

✘ 3. *Ткань*

✘ 4. *Орган*

✘ 5. Организм

✘ 6. Популяция

✘ 7. Сообщество

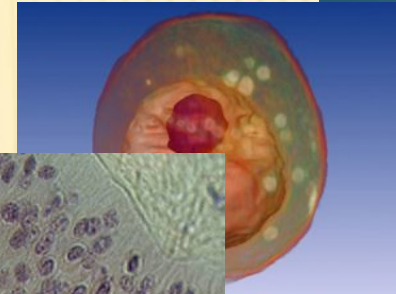
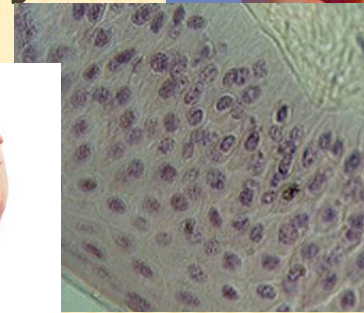
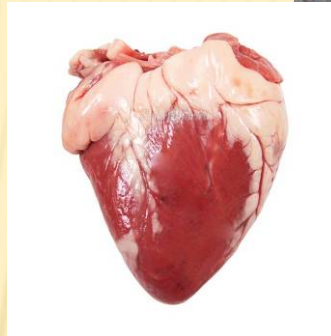
✘ 8. Экосистема

✘ Аутоэкология

✘ Демэкология

✘ Синэкология

✘ Биогеоценология





# Некоторые определения

---

- ✘ Популяция – совокупность взаимодействующих особей одного вида, населяющая определенное пространство, обладающее практической общностью генофонда и в некоторой степени изолированная от других подобных групп.
- ✘ Сообщество (биоценоз) – совокупность взаимодействующих популяций, населяющих определенное пространство.

Фитоценоз – сообщество растений

Зооценоз – сообщество животных

Микробиоценоз – сообщество микроорганизмов

# Экосистема

---

- ✘ Экосистема - Артур Тэнсли, 1935 г.
- ✘ Биогеоценоз - Владимир Сукачев, 1944 г.

Экосистема – это совокупность взаимодействующих живых организмов и компонентов неживой среды, однородная на некотором участке пространства



# Примеры экосистем

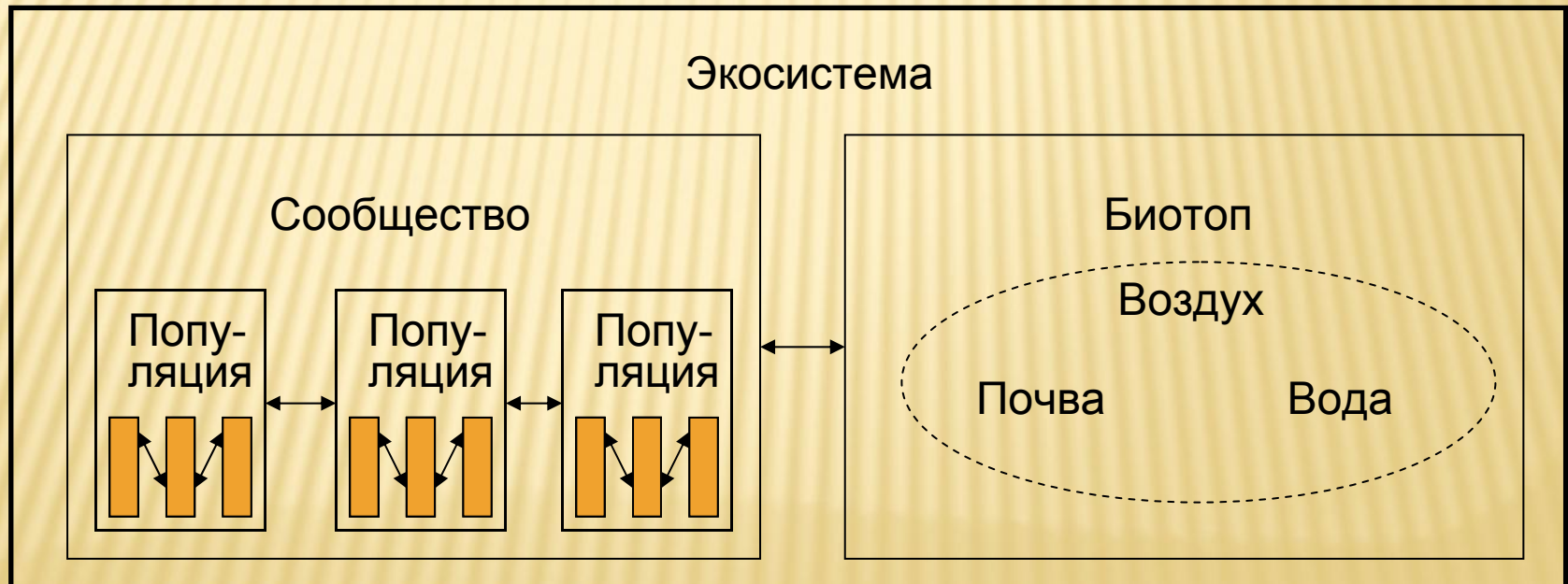




# Компоненты экосистемы

Биотические

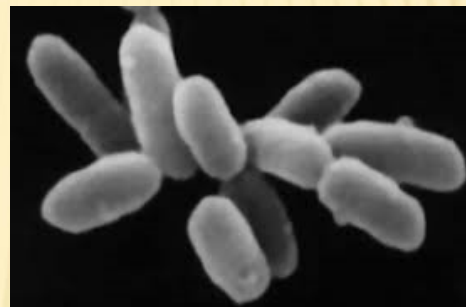
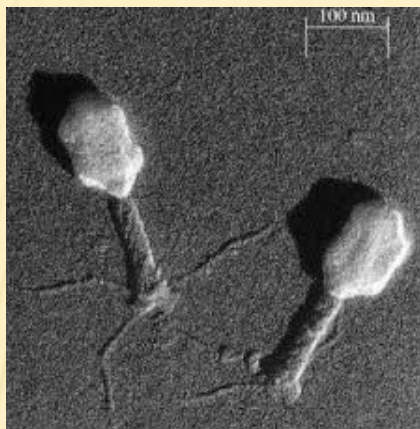
Абиотические





# Биотические компоненты экосистемы (на уровне доменов и царств)

Неклеточные  
(вирусы)



Клеточные

Археи

Бактерии

Эукариоты

Протисты

Грибы

Растения

Животные





# Абиотические компоненты экосистемы

## Твердые тела

- 1) почвы и грунты;
- 2) детрит;
- 3) снег и лед



## Жидкости

- 1) воды резервуаров;
- 2) воды потоков;
- 3) воды почв и грунтов;
- 4) конденсаты



## Газы

- 1) приземный слой атмосферы;
- 2) газовая среды почвы



# Уровни организации живой материи

---

- ✗ 9. Ландшафт
- ✗ 10. Биом
- ✗ 11. Биосфера
- ✗ Ландшафтная экология
- ✗ Макроэкология
- ✗ Глобальная экология



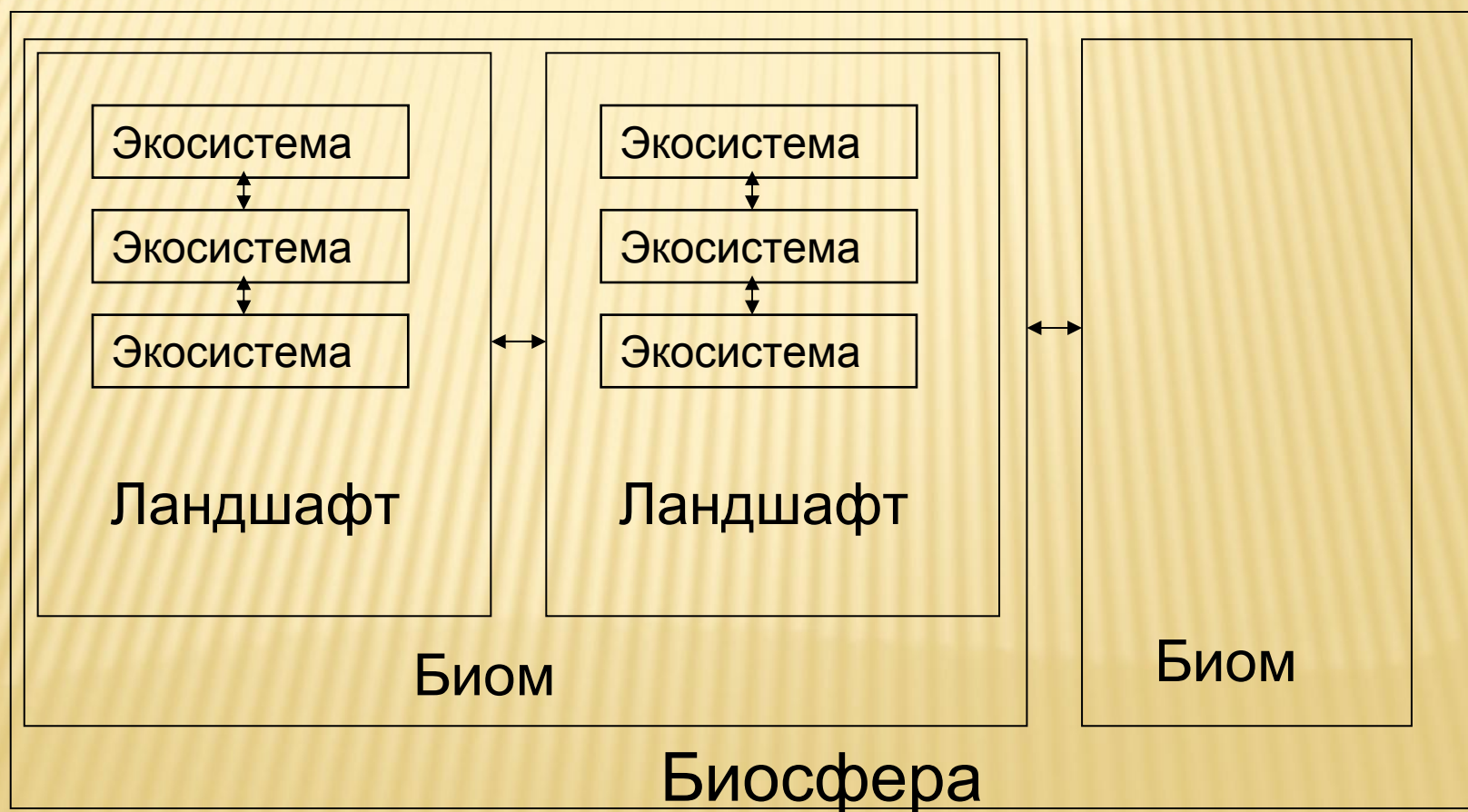
# Некоторые определения

---

- ✘ **Ландшафт** (в экологии) – совокупность взаимодействующих экосистем. Пример – речной бассейн.
- ✘ **Биом** – область распространения экосистем определенного типа. Пример: биом тундры, биом тайги.
- ✘ **Биосфера** – совокупность экосистем, существующих на планете Земля.



Экология – это наука о взаимодействии живых организмов и надорганизменных биосистем с окружающей средой и между собой.



# Использование аппарата и достижений математики и естественных наук

---

Математика (динамика популяций)

Физика (потоки энергии, терморегуляция)

Химия (биогеохимические циклы)

Геология (строение и эволюция  
литосферы)

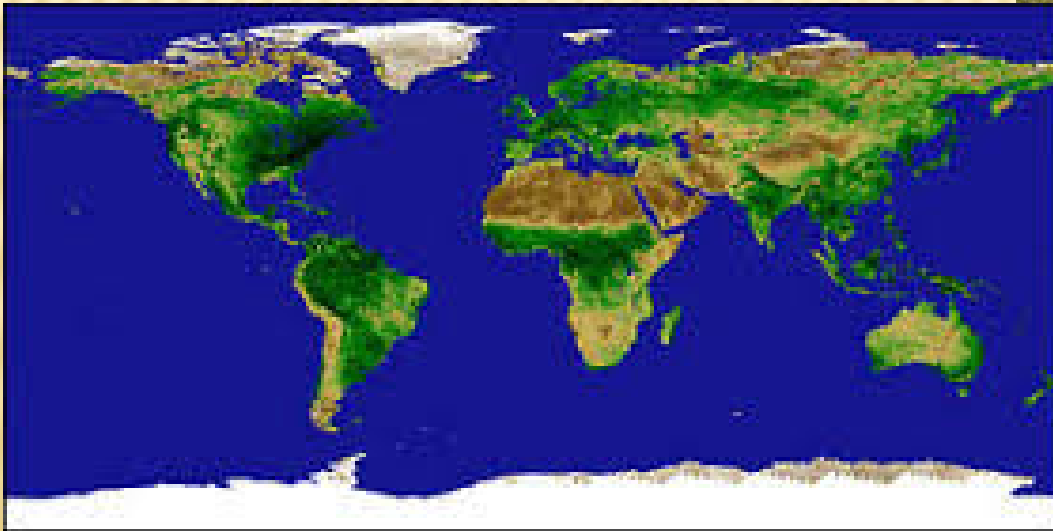
География (биогеография, климатология)



# Методы экологии

## 1. Наблюдение

- а) визуальное
- б) инструментальное
- в) дистанционное

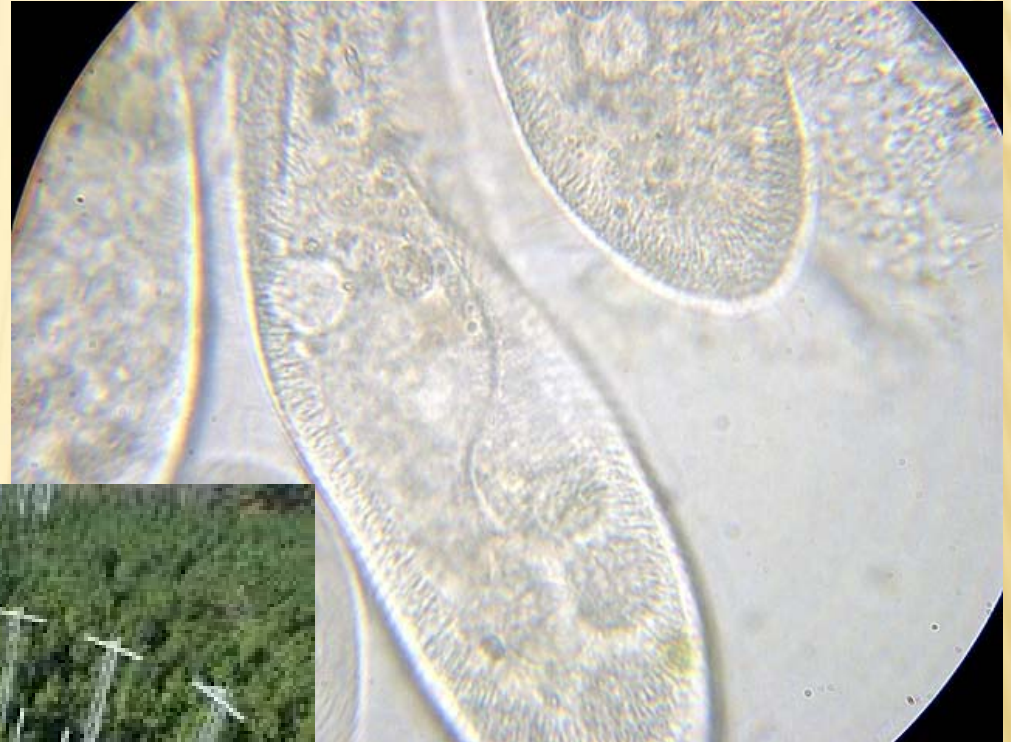


# Методы экологии

## 2. Эксперимент

а) лабораторный

б) натурный





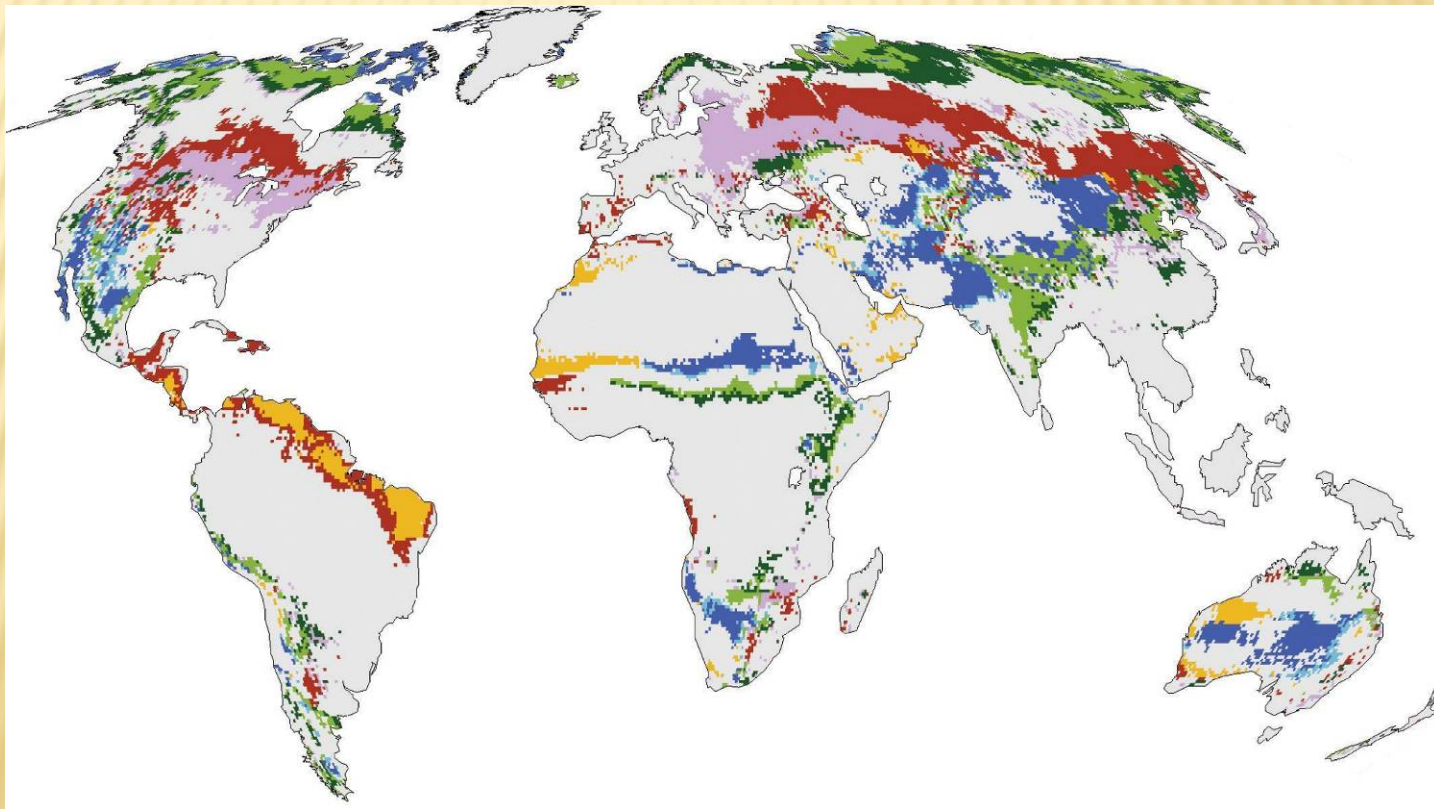
# Методы экологии

## 3. Моделирование

а) аналитическое

б) имитационное

$$\frac{dN}{dt} = rN$$



# Методы экологии

## 4. Информационно-аналитический подход

- а) анализ и обобщение опубликованной информации экологических исследований. Мета-анализ – объединение результатов нескольких исследований методами статистики.
- б) экологическая интерпретация данных экономической и прочей статистики.





## Почему размылось понятие «экология»?

---

- ✘ Человек (*Homo sapiens*) появился в ходе биологической эволюции и долгое время существовал в соответствии с экологическими закономерностями.
- ✘ Развитие цивилизации (особенно на индустриальной стадии) вывело человека из многих экологических ограничений.
- ✘ При этом человек превысил потребление ресурсов биосферы, что приводит к усилению ее деградации.
- ✘ Экология рассматривается как способ гармонизации отношений человека и биосферы, что формирует к ней интерес у самых различных общественных групп.

# Экологическая неграмотность приводит к казусам

## Заказник для стеллеровой коровы



- ✘ Стеллерова корова открыта экспедицией Витуса Беринга в 1841 г.
- ✘ Полностью истреблена к 1868 г.

В 2006 г. при планировании разработки месторождения Ванкор в администрацию Таймырского автономного округа пришло указание организовать заказник для сохранения морской коровы.



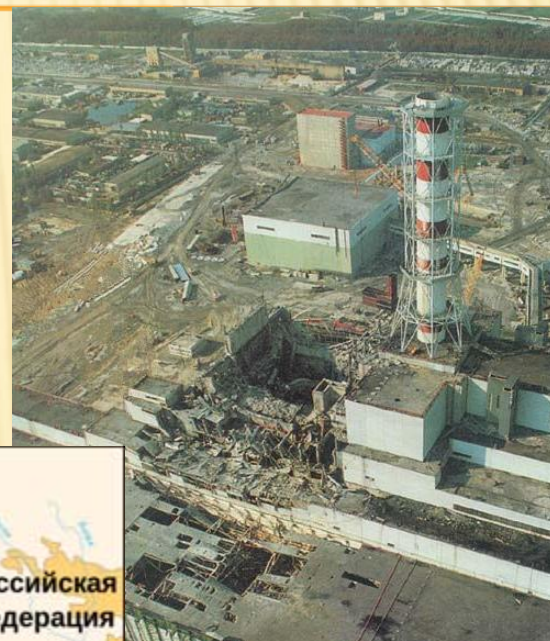
# Авария на Чернобыльской АЭС – широко известный пример экологической катастрофы

Взрывное разрушение 26 апреля 1986 года четвёртого энергоблока Чернобыльской атомной электростанции.

Суммарная активность веществ, выброшенных в окружающую среду, составила до  $380 \cdot 10^6$  Кюри.

После аварии выведено из хозяйственного оборота 5 млн. га земель (Белоруссия, Россия, Украина).

Переселено около 200 тыс. человек, умерло от облучения около 30 человек, погибло от отдаленных последствий до 9000 человек.



## Радиоактивное загрязнение крайне неблагоприятно для человека, но слабо воздействует на природные экосистемы

- ✘ Гибель леса наблюдалась на площади 500 га. (0.1% зоны загрязнения).
- ✘ В Белоруссии на выведенных из оборота землях создан Полесский радиационно-экологический заповедник, ныне обладающий «невероятным обилием зверей, рыбы и редких растений».
- ✘ При создании заповедника ставилась цель «мониторинг радиоактивного воздействия на живые организмы», ныне она изменена на «мониторинг экосистем при полном отсутствии хозяйственного воздействия».





# Ключевые экологические проблемы современности

---

- ✘ Преобразование природных экосистем в антропогенные системы (поля, поселения, дороги и т. д.)
- ✘ Загрязнение окружающей среды
- ✘ Истощение биологических ресурсов при эксплуатации (рубка лесов, рыболовство, выпас и т.д.)
- ✘ Вымирание видов и утрата биоразнообразия
- ✘ Глобальное потепление климата
- ✘ Эвтрофикация водной среды

## Некоторые замечания по прохождению курса

---

- ✘ Первая половина курса – анализ (экологические факторы, динамика и взаимодействие популяций, потоки энергии в экосистемах)
- ✘ Вторая половина – синтез (биогеохимические циклы, глобальные экологические проблемы, сукцессии, антропогенное воздействие)
- ✘ Проведение контрольных (3 или 4 за семестр)
- ✘ Экзамен (строгий, но объективный)



Спасибо за внимание!

