

Экология

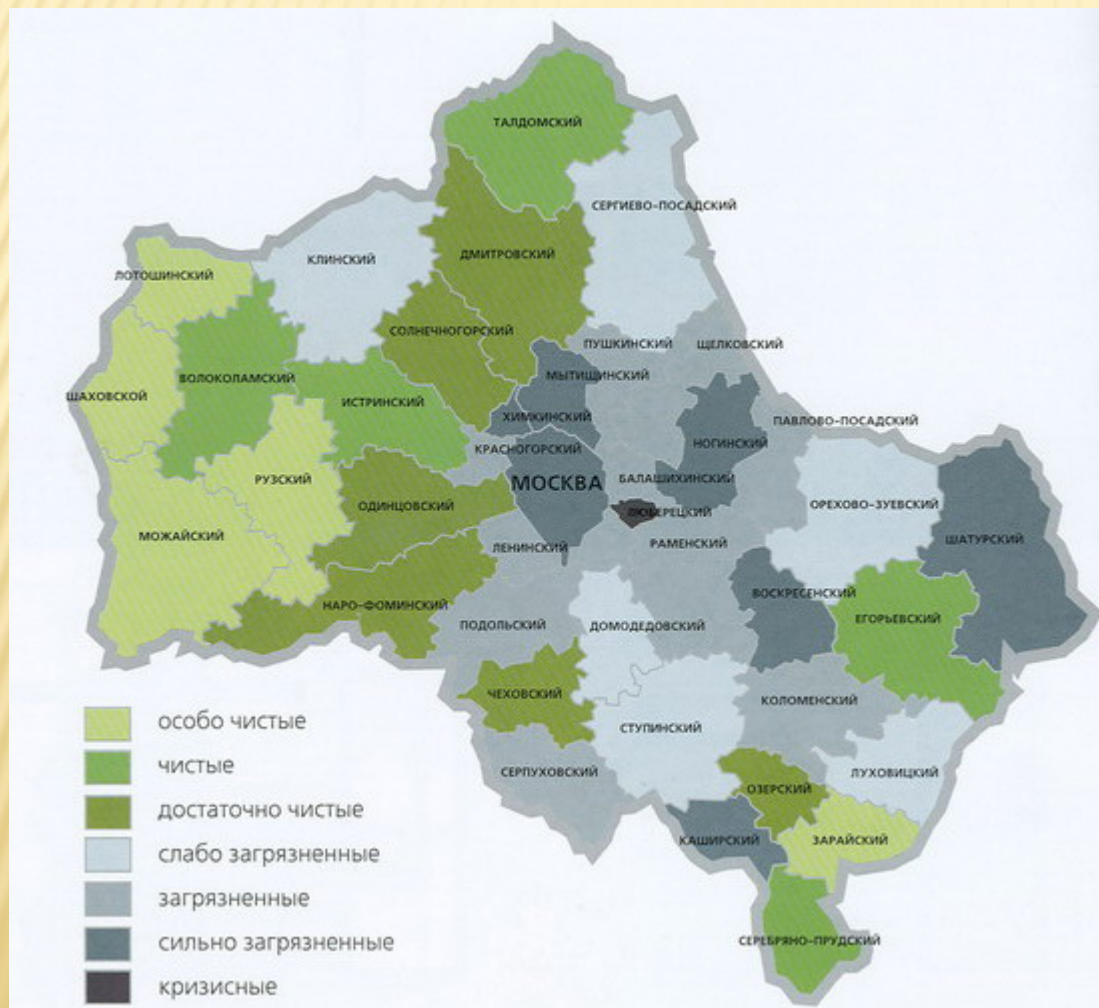
Дмитрий Геннадьевич Замолодчиков
dzamolod@mail.ru

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

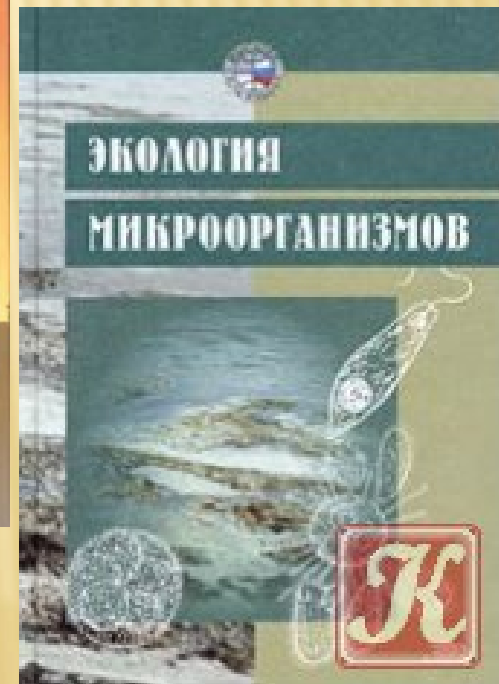
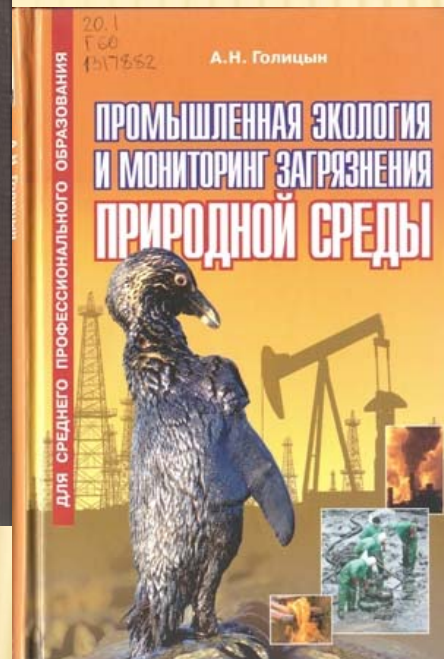
Типичные употребления слова «экология»

- ✘ 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»

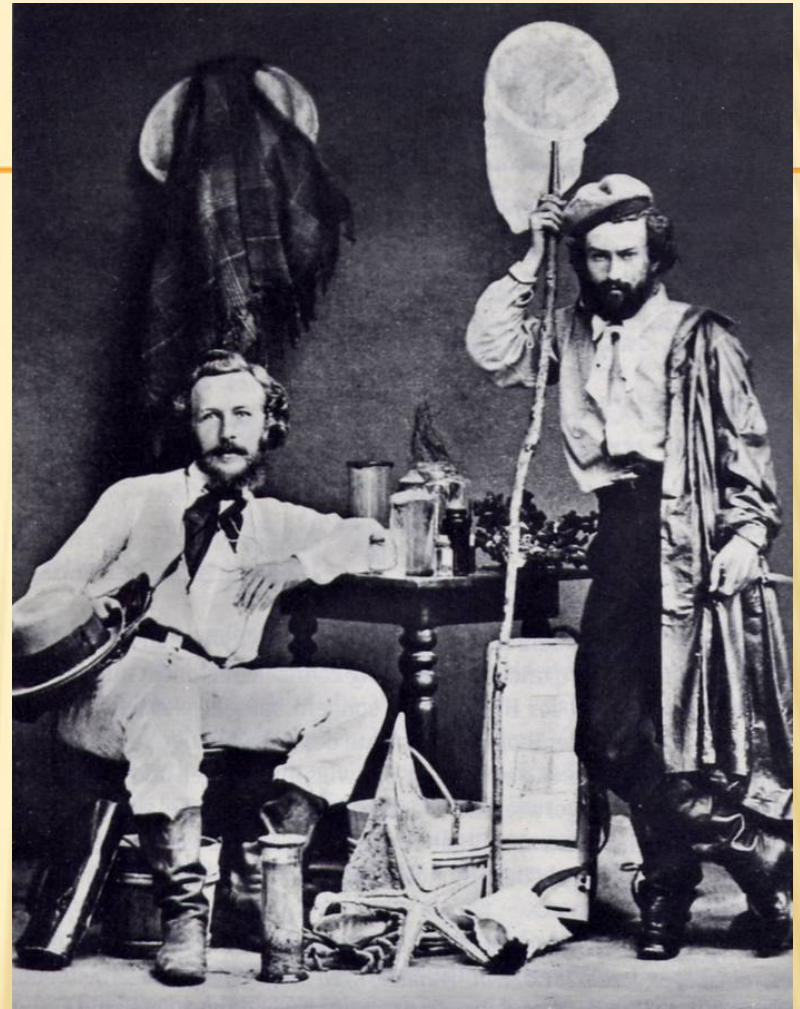
- ✘ 1. Состояние окружающей среды
- ✘ 2. Система общественных отношений в области охраны и использования окружающей среды
- ✘ 3. Научная дисциплина

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

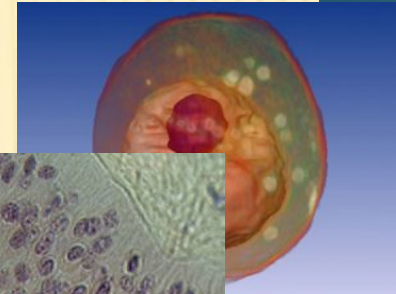
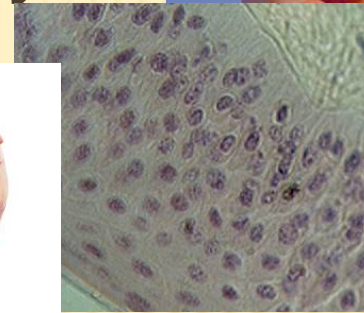
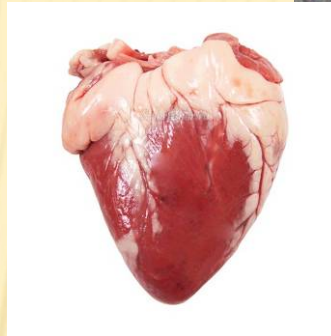
✘ 8. Экосистема

✘ 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

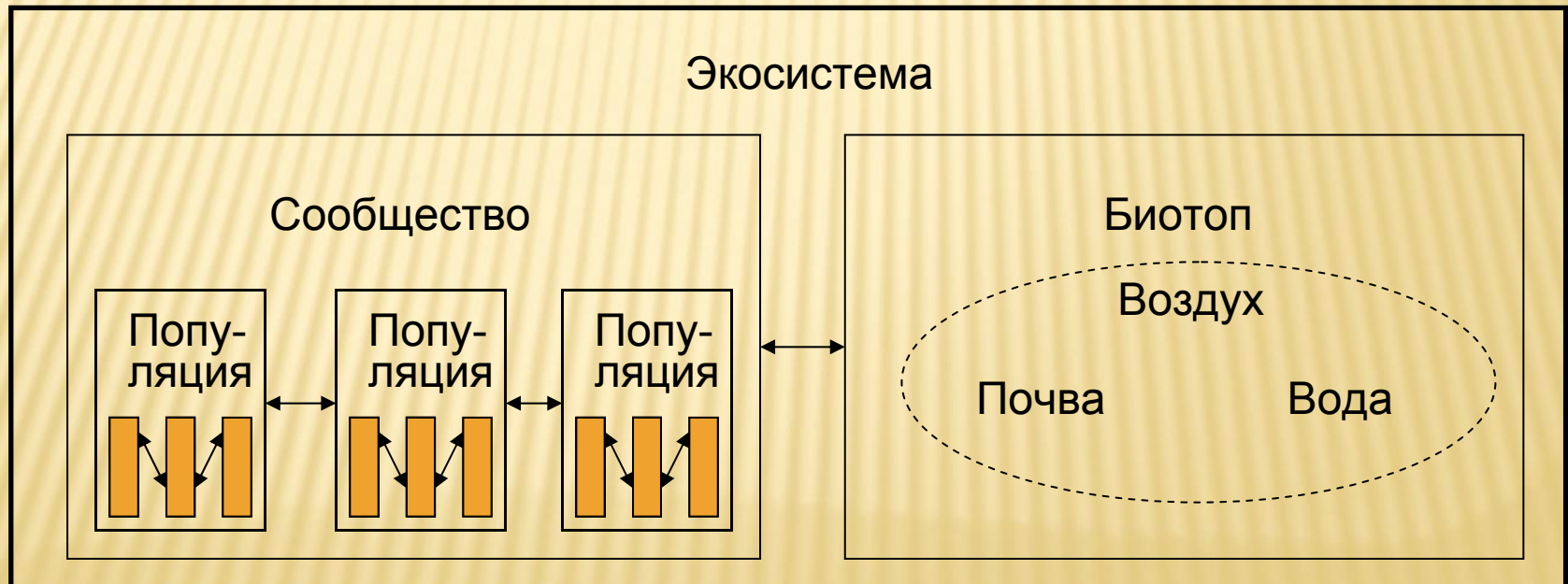
Примеры экосистем



Компоненты экосистемы

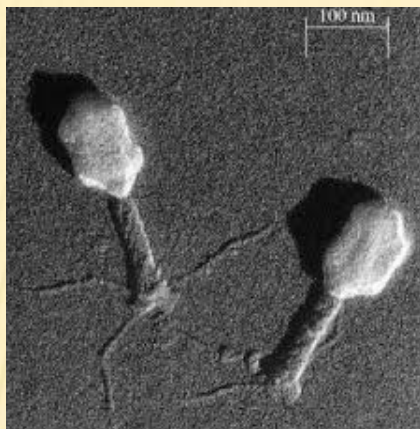
Биотические

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

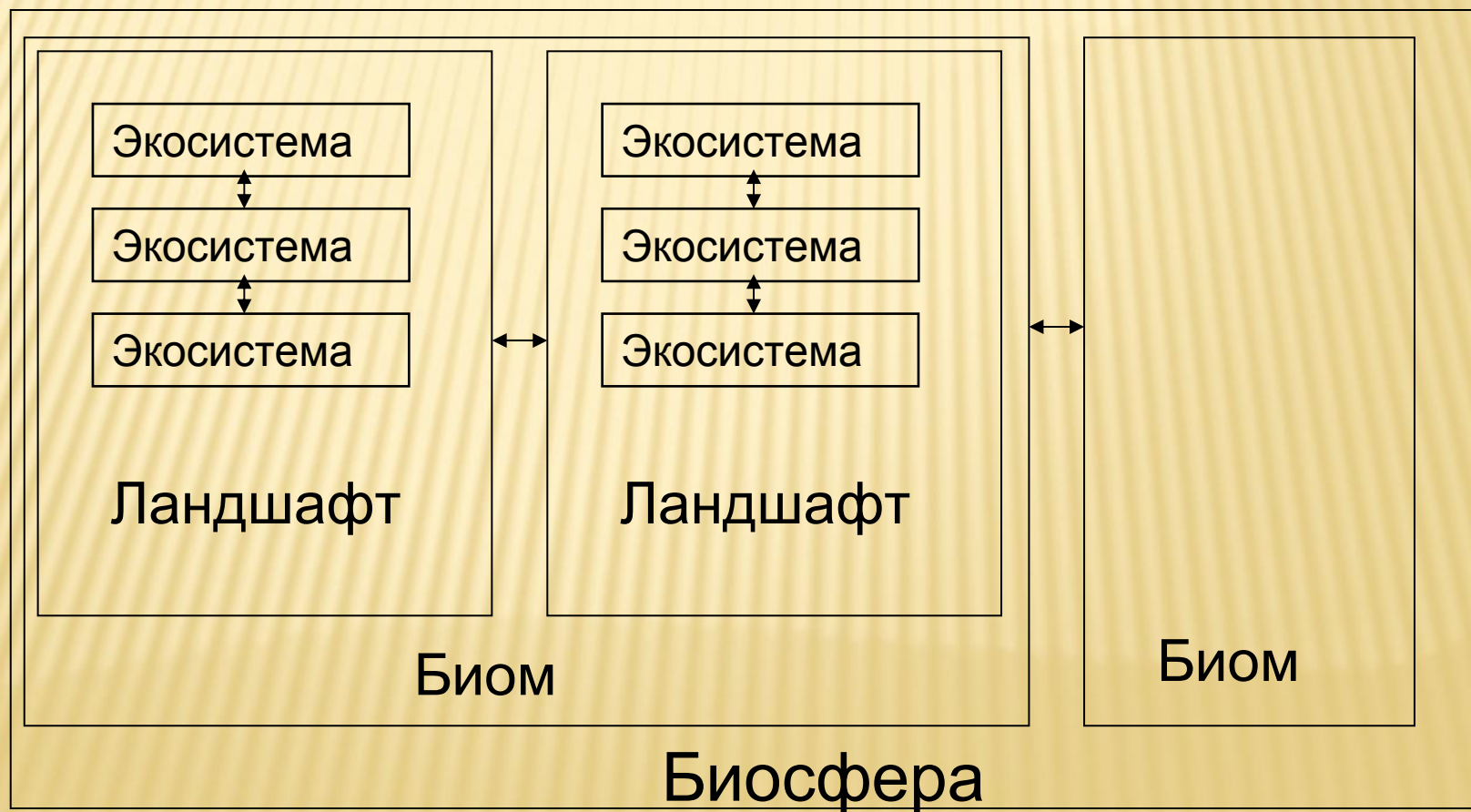
- ✗ 9. Ландшафт
- ✗ 10. Биом
- ✗ 11. Биосфера
- ✗ Ландшафтная экология
- ✗ Макроэкология
- ✗ Глобальная экология



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)

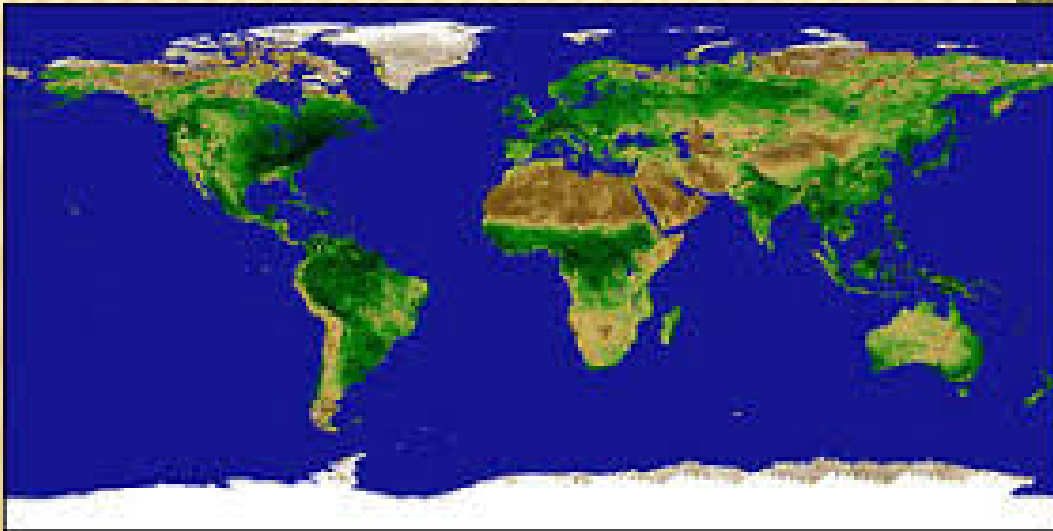
Геология (строение и эволюция
литосферы)

География (биогеография, климатология)

Методы экологии

1. Наблюдение

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

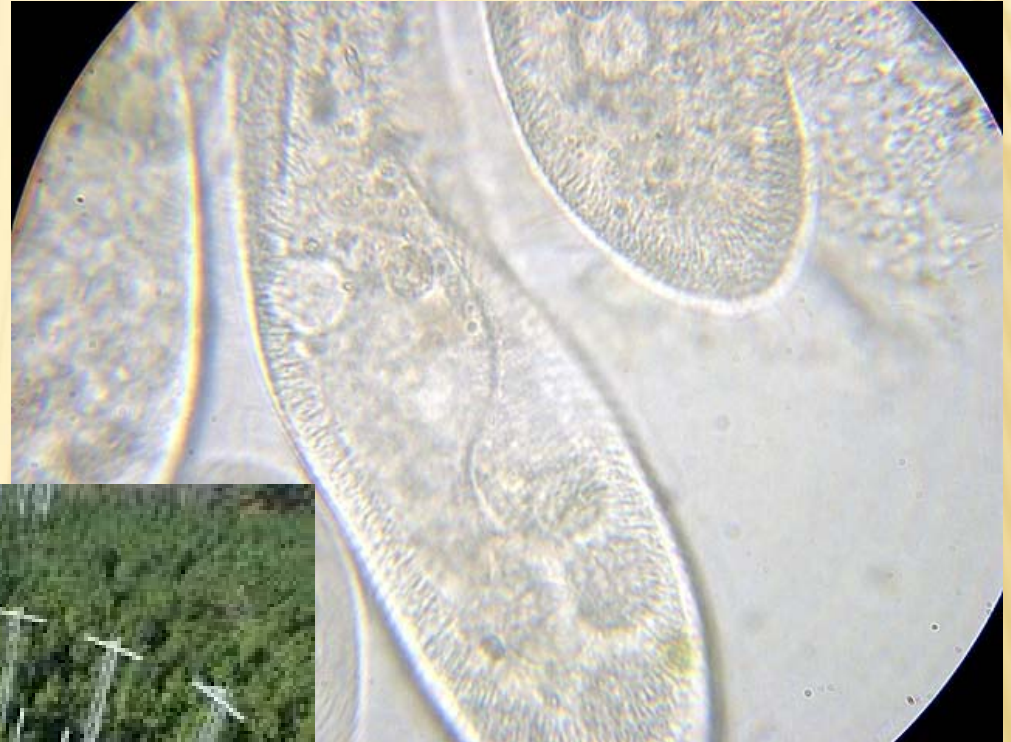


Методы экологии

2. Эксперимент

а) лабораторный

б) натурный



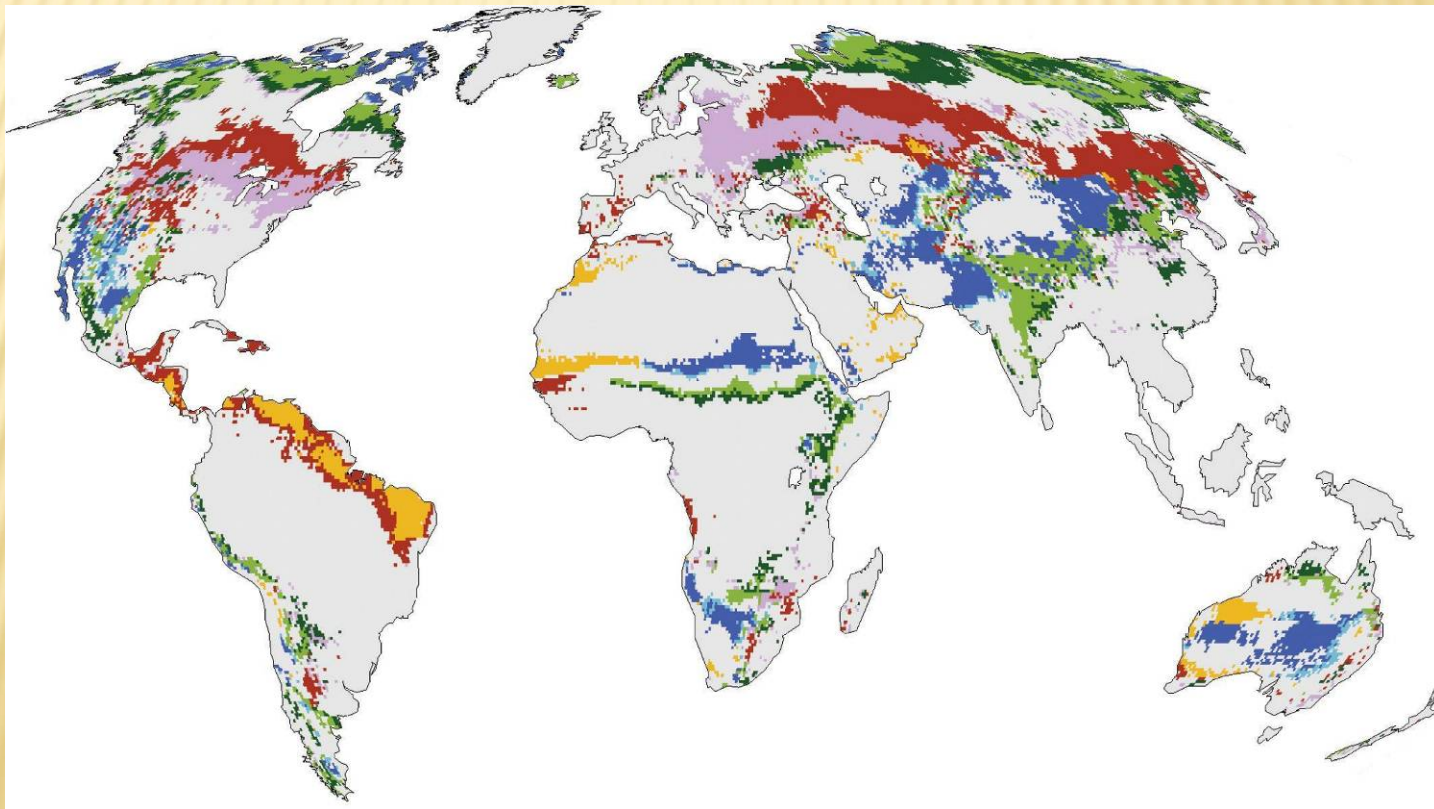
Методы экологии

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.

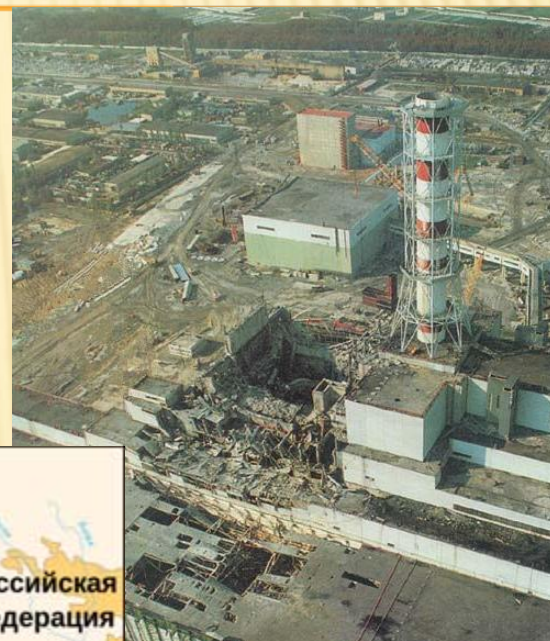
Авария на Чернобыльской АЭС – широко известный пример экологической катастрофы

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!

