

КАЗАНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ



2025г.

Тема № 7

Введение в экологию

лекция

Тяпкина Оксана Викторовна

к.б.н., доцент кафедры  
медицинской биологии и генетики  
КГМУ

## ПЛАН

1. Строение биосферы.
2. Экосистемы.
3. Разделы экологии.

**Экология** (от др.-греч. οἶκος — обиталище, жилище, дом, имущество и λόγος — понятие, учение, наука) — наука, изучающая взаимоотношения живых организмов с окружающей их средой: другими организмами и факторами неорганической природы.

# Основные направления и разделы экологии:

- **Общая ,или биологическая экология:**

- аутэкология

- демэкология,или экология популяций

- синэкология,или экология сообществ

- экосистемная и биосферная экология

- **Геологическая экология**

- **Прикладная экология**

# ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИИ

- Термин «экология» в 1866г. предложил Эрнст Геккель



# Периоды развития экологии как науки:

- **1. Период наивной экологии** – до середины 19 в. (1-5 этапы).
- **2. Период аутэкологических исследований** (факториальная экология) – с середины 19 в. до середины 20 в. (6 этап).
- **3. Период синэкологических исследований** – с 1936 г. до наших дней (7-8 этапы).

# 1. Период наивной экологии

- Первый этап – отражает примитивные знания, накапливаемые людьми, в т.ч. первобытными, в процессе тесного общения с природой и ведения натурального хозяйства.

# 1. Период наивной экологии

- Второй этап – накопление фактического материала, но уже античными учеными, средневековый застой. Период: I-III век до н. э. – XIV век н. э.



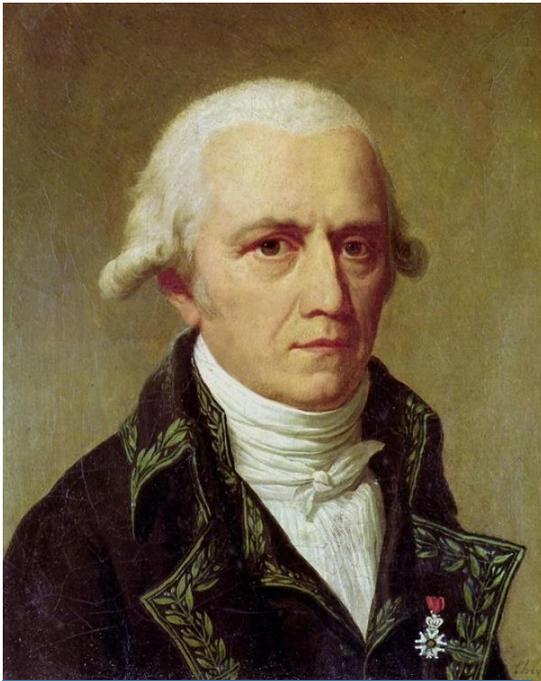
Парацельз Теофраст



Аристотель

# 1. Период наивной экологии

- Третий этап – продолжение сбора и первые попытки систематизация колоссального фактического материала, накопленного с началом великих географических открытий и колонизацией новых стран – в эпоху Возрождения. Период: с IV по XVIII век включительно.



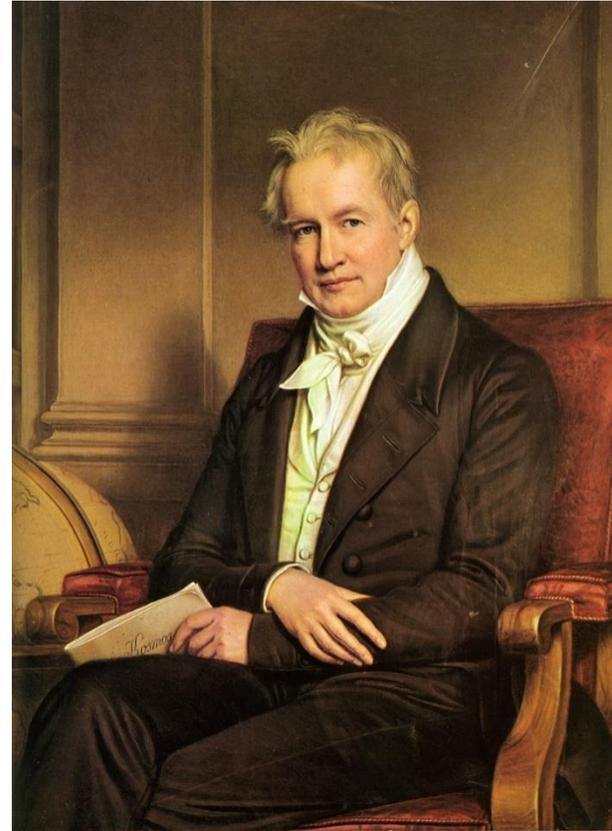
Жан Батист Ламарк



Карл Линней

# 1. Период наивной экологии

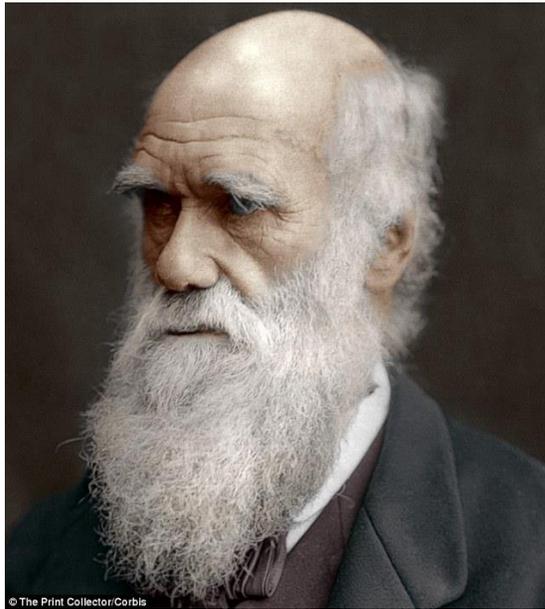
- Четвертый этап – связан с крупными ботанико-географическими открытиями, способствовавшими дальнейшему развитию экологического мышления; предпосылка экологических идей; выделены экология растений и экология животных. Период: конец XVIII – начало XIX века.



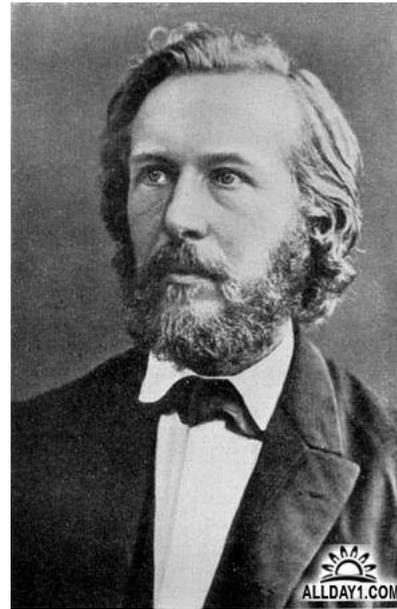
*Александр Гумбольдт -  
великий немецкий ученый,  
заложивший основы  
биогеографии*

# 1. Период наивной экологии

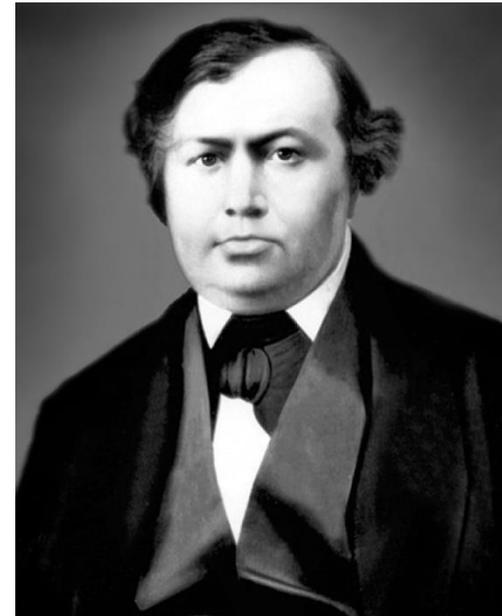
- Пятый этап – становление эволюционной экологии, углубление экологических исследований, начало изучения взаимосвязей. Период: с начала XIX века до второй половины (1866 г.) XIX века



Чарльз Дарвин



Эрнст Геккель



Карл Рутье

## 2. Период факториальной экологии

- Шестой этап – доминирование исследований аутэкологического направления – изучение естественной совокупности видов, непрерывно перестраивающихся применительно к изменению факторов среды, т.е. факториальной аутэкологии.



Карл Мебиус



Георгий Федорович  
Морозов

### 3. Период синэкологических исследований

- Седьмой этап отражает новый – системный, подход к исследованиям природных систем, формирование общей экологии, как самостоятельной фундаментальной биологической науки, доминирование синэкологического направления – изучение процессов материально-энергетического обмена, развитие количественных методов и математического моделирования. Период: 40-70 гг. XX века.



**Владимир Николаевич Сукачев** один из создателей учения о биогеоценозах

# Период синэкологических исследований

- Восьмой этап – "экологизация" науки; становление экологических наук, учитывающих деятельность Человека, т.е. социальной и политической направленности. Возрастание интереса к изучению популяций (демэкология), динамики формирования биогеоценозов в связи с антропогенными нарушениями.



**Владимир Иванович Вернадский**

создатель учения о биосфере



**Виктор Борисович Сочава**

внес большой вклад в развитие  
экологии и биогеографии

# ПРЕДМЕТ, СТРУКТУРА И МЕТОДЫ ОБЩЕЙ ЭКОЛОГИИ

- Предметом экологии являются биологические макросистемы – популяции, биоценозы, экосистемы, их динамика во времени и пространстве

# УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ ( по Ю. Одуму)

- **Генный или молекулярный уровень**

Органические и неорганические молекулы, входящие в состав живых систем, а также их разнообразные комплексы.

- Предметом изучения на этом уровне являются законы передачи наследственности, а изучает их наука **ГЕНЕТИКА**.



# УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ

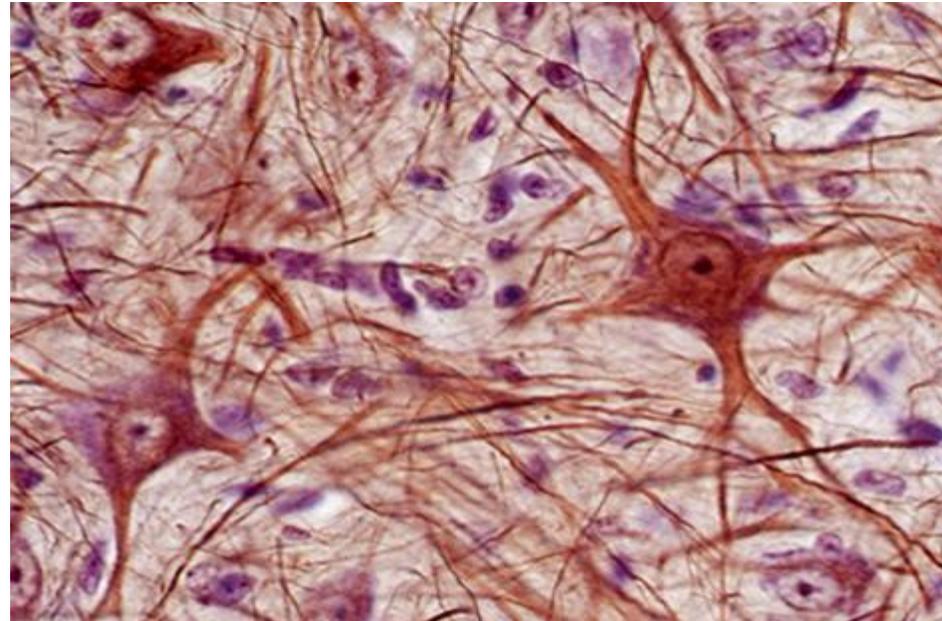
- **Клеточный уровень**
- Клетка – основная структурная и функциональная единица живых организмов, элементарная живая система.
- Предметом изучения на клеточном уровне служат законы превращения вещества и энергии внутри клеток. Наука – **ЦИТОЛОГИЯ**



# УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ

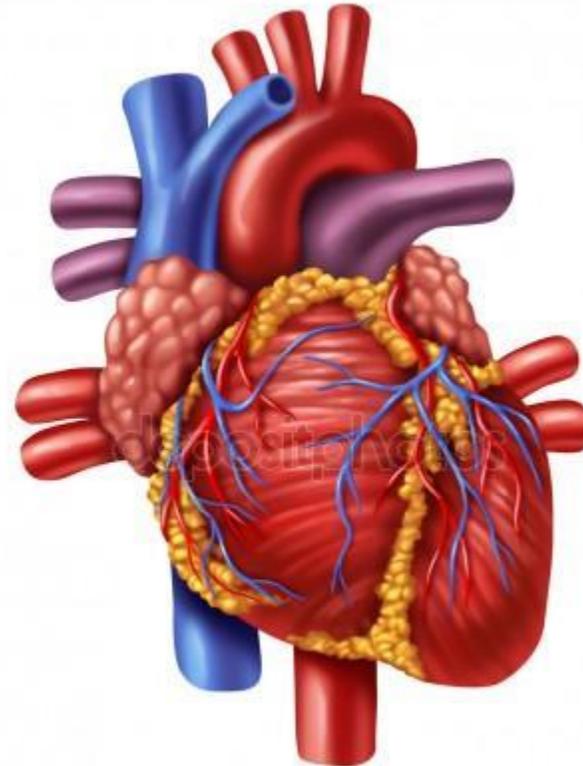
- **Тканевый уровень**

однородные, одинакового происхождения клетки, взаимодействуя между собой, образуют ткани, изучением которых занимается ГИСТОЛОГИЯ.



# УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ

- **Органый уровень**
- Органы образуются в результате взаимодействия нескольких типов тканей. На этом уровне изучаются системы разных органов.
- Изучает эти системы **БИОМОРФОЛОГИЯ** и **АНАТОМИЯ**.



# УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ

- **Организменный уровень**

Организм – отдельное живое существо, относительно самостоятельное взаимодействующее со средой обитания



# УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ

- **Популяционно-видовой уровень**

Популяция – совокупность особей одного вида, обладающих общим генофондом и занимающих определенную территорию.

Виды существуют в виде популяций.



# УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ

- Экосистемный уровень
- Изучаются надорганизменные системы, взаимоотношения популяций, группировок, организмов внутри экосистемы, т.е. на конкретном участке с однородными условиями среды.
- Изучение первичной продуктивности, круговорота веществ (углерода, кислорода, фосфора, воды и пр.) в пределах биогеоценоза.

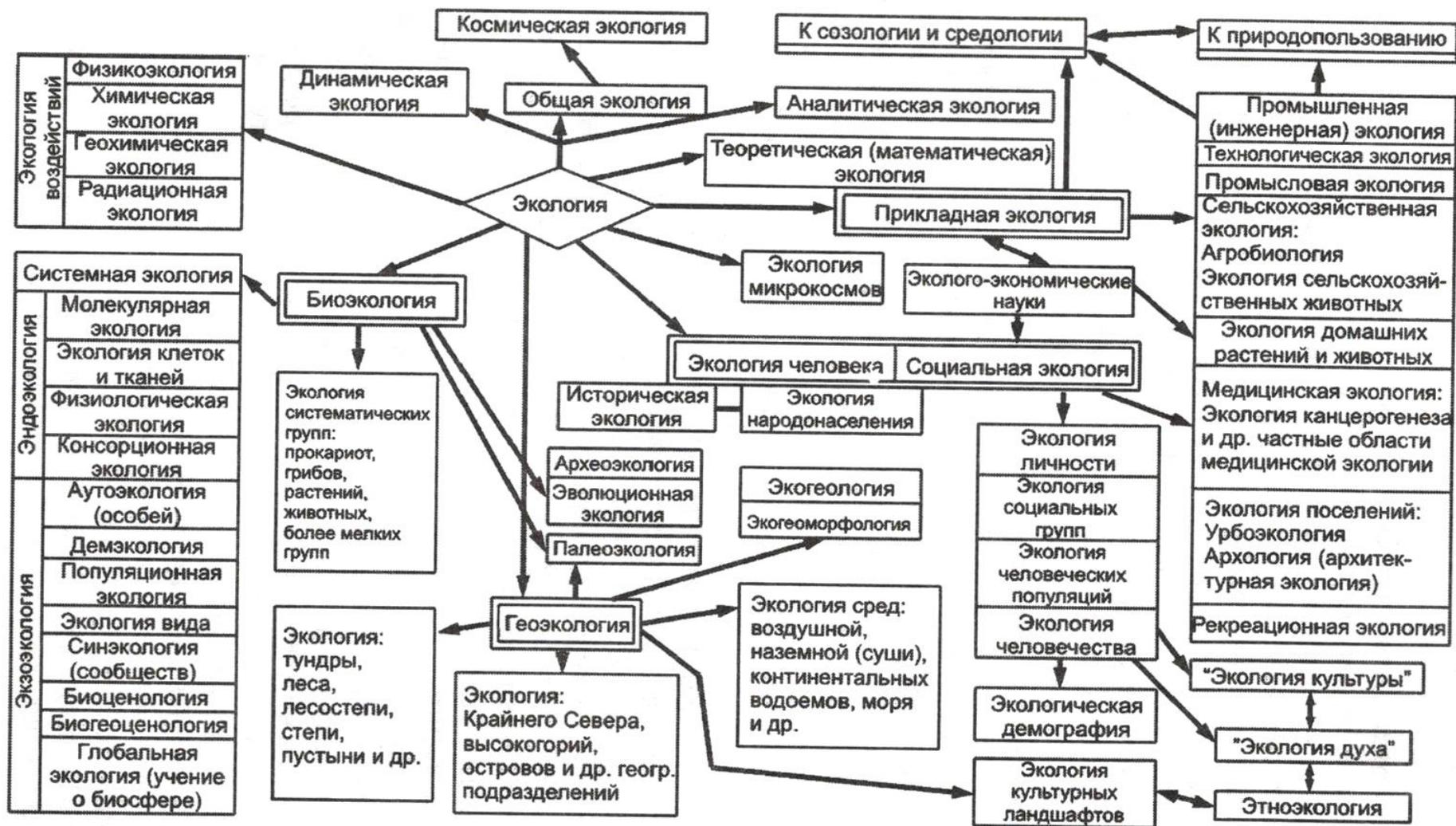


# УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ

- **Биосферный уровень**
- Рассматриваются взаимоотношения между собой макроэкосистем, биогеоценозов .
- Изучаются закон круговорота веществ, энергии в глобальном аспекте.



# Направления экологии в зависимости от изучаемого уровня



# Направления общей экологии в зависимости от изучаемого уровня

**Аутэкология** – изучает закономерности взаимоотношений организмов отдельного вида со средой обитания. Аутэкология изучает действие различных природных факторов на отдельные организмы.

**Демэкология, или экология популяций** -изучает структурные и функциональные характеристики популяции, динамику ее численности и др. Основной объект изучения демэкологии-биотические отношения внутри популяции.

**Синэкология, или экология сообществ**– изучает сообщества популяций разных видов организмов и биоценозы, их взаимоотношения с окружающей средой.

# Основные проблемы, стоящие перед человечеством:

- Проблема голода,
- Проблема устойчивости микроорганизмов к лекарственным воздействиям, а вредителей с/х и переносчиков возбудителей заболеваний к оказываемым на них воздействиям,
- Проблема перенаселения и миграции населения,
- Проблема исчезновения видов,
- Проблема изменения климата, условий обитания и миграции организмов. Что сопровождается изменением ареала возбудителей заболеваний,
- Проблема накопления вредных и чужеродных химических соединений,
- Проблема исчерпания невозполнимых источников энергии

# Экологические кризисы биосферы

- **Экологический кризис** – это ситуация, возникающая в экологических системах, когда происходит изменение экологического равновесия, которое не разрушает экологическую систему полностью, а приводит ее в **неустойчивое состояние**, из которого два выхода:
- 1. либо изменить уровень функционирования или управления системой;
- 2. либо гибель

- **Экологическая катастрофа** – комплекс изменений в экологической системе, которые неминуемо ведут к ее исчезновению.
- Одновременно нарушается большое количество взаимосвязей, прекращает функционировать системообразующий фактор и система прекращает существовать

# Антропогенные экологические кризисы:

- 1. Кризис перепромысла животных, или кризис консументов;
- 2. Кризис примитивного поливного земледелия;
- 3. Кризис перепромысла растительного материала;
- 4. Кризис физического и химического загрязнения биосферы;
- 5. Глобальный тепловой кризис, или энергетический кризис потребления.

# 1. Кризис перепромысла животных, или кризис консументов

- Произошел 10-15 тыс. лет назад ;
- Проявление: гибель крупных животных;
- Причина: интенсивная охота людей на крупных животных;
- Выход из кризиса:
  - - переход к производящему хозяйству: примитивному земледелию и скотоводству;
  - - расселение охотников («великое переселение народов»);
  - -разложение первобытнообщинного строя и возникновение рабовладельческого строя.

## 2. Кризис примитивного поливного земледелия

- Возник около 1,5 – 2 тыс. лет назад;
- Проявление: опустынивание, истощение земельных ресурсов;
- Причина: связан с повышением производительности сельского хозяйства; вызван истощением плодородия и засолением почв;
- Выход из кризиса:
  - -переход к широкому освоению неполивных земель;
  - -переход к феодальному строю

### 3. Кризис перепромысла растительного материала

- Произошел 150-350 лет назад;
- Причина: истощительное землепользование и отсталые технологии;
- Выход из кризиса:
- -интенсивное использование минеральных (ископаемых) источников энергии и удобрений.

## 4. Кризис физического и химического загрязнения биосферы

- Начался 40-60 лет назад и продолжается в настоящее время;
- Причина: истощительное природопользование и использование многоотходных технологий; редуценты уже не справляются с разложением антропогенных загрязнений; накапливаются ксенобиотики.

## 5. Глобальный тепловой кризис, или энергетический кризис потребления

- Проявление:
  - - загрязнение атмосферы - парниковый эффект
  - - выпадают кислотные дожди,
  - - разрушается озоновый слой атмосферы, что ведет к росту количества ультрафиолетовых лучей, губительно влияющих на живые организмы
  - Биосфера загрязняется ксенобиотиками, которые накапливаются в организмах животных, растений и человека.
  - Истощаются природные ресурсы.
  - Уничтожаются тысячи видов животных и растений, разрушаются природные экосистемы

## 5. Глобальный тепловой кризис, или энергетический кризис потребления

- Последствия:
- Повышение температуры воздуха ведет к таянию морских льдов и горных ледников, затопление прибрежных земель,
- Наблюдаются локальные кризисные климатические ситуации, связанные с возникновением торнадо, цунами, резкими перепадами давления, наводнениями, пожарами.

# Причины глобального теплового кризиса

- Популяционный взрыв (перенаселение),
- Научно-техническая революция,
- Увеличение потребления

# Особенность современного кризиса:

- Развивается очень быстро и формирует антагонистические отношения между человечеством и окружающей живой и неживой природой

Начинается процесс устранения из биосферы человека как биологического вида.

- Увеличивается генетический «груз» человечества,
- Рост психических и нервных заболеваний,
- Рост инфекционных и инвазионных заболеваний,
- Снижается общая сопротивляемость болезням,
- Усиливается стресс перенаселения в городах,
- Возрастает страх, агрессия, и т.д.

# Пути преодоления кризиса

- Создание дополнительных пищевых ресурсов с помощью биотехнологии,
- Создание глобальной индустрии круговорота антропогенной продукции,
- Использование новых нетрадиционных источников энергии,
- Снижение демографического взрыва в развивающихся странах, создание благоприятных условий для жизни и производства,
- Ограничение потребностей людей путем воспитания и формирования экологического сознания

# Оценка уровня экологической безопасности

$$\text{Экологическая безопасность} = \frac{\text{Уровень экологического сознания (образования и бытовой культуры)}}{\text{Численность населения} \times \text{Уровень потребления}}$$

# ПРАВИЛО БИОЛОГИЧЕСКОГО УСИЛЕНИЯ

- накопление живыми организмами ряда химич. неразрушающихся веществ (пестициды, радионуклиды и др.), ведущее к биологич. усилению их действия по мере прохождения в биологич. циклах и по пищевым цепям.
- В наземных экосистемах с переходом на каждый трофич. уровень происходит по крайней мере 10-кратное увеличение концентрации токсич. веществ.
- Могут вызвать мутагенный, канцерогенный, летальный и др. эффекты.

**Сильный шторм в Москве** (максимальная скорость ветра достигала 28 м/с, что по шкале Бофорта классифицируется как сильный шторм) — стихийное бедствие, произошедшее в Москве и Московской области в понедельник 29 мая 2017 года. В результате него погибли 18 человек<sup>1</sup>. Около 170 человек получили ранения.



# Смерч в Татарстане(Черемшанском районе) ,2017 год.



# Пожары в России



- Японии в 2011 году и имеет тяжелые последствия. Высота самого крупного цунами достигала 11 метров. Оно образовалась после землетрясения в 9 баллов. По некоторым данным высота цунами достигала 40 метров. В результате цунами было разрушено около 125 000 зданий, погибло и пропало без вести 25 000 жителей. Кроме этого цунами нанесло урон атомной электростанции Фукусима I, и образовалась катастрофа международного масштаба.



в 2004 году в Индийском океане. Это цунами стало самым смертельным в истории, и оно унесло жизни 240 000 человек, которые проживали в 14 странах. Больше всего пострадали Индонезия, Таиланд, Индия и Шри-Ланка.



# Задачи общей экологии.

- Изучение закономерностей взаимоотношений разных групп организмов (популяций, видов) с факторами внешней среды и их влияние на среду обитания.
- Изучение биогеоценозов и их систем.
- Разработка основ рационального использования природных ресурсов человеком и прогнозирование антропогенных изменений среды.
- Разработка и внедрение биологических методов борьбы с вредителями и сорняками, безотходных и малоотходных технологий производства.

# Методы, применяемые в экологических исследованиях

- **1. Полевые методы** имеют первостепенное значение. Они предполагают изучение популяций и сообществ в естественной среде (в природе) и позволяют установить воздействие на объект комплекса факторов, изучить общую картину развития и жизнедеятельности изучаемого объекта.

# Полевые методы.

- а) метод регистрации и оценки состояния среды. Основной прием - мониторинг.
- **Мониторингом** окружающей среды называются регулярные, выполняемые по заданной программе наблюдения природных сред, ресурсов и т.д., которые позволяют выделить их состояние и происходящие в них процессы под влиянием антропогенной деятельности.

# Полевые методы.

- б) Методы количественного учета организмов.
- В природных условиях производят выборочный учет – подсчитывают население на определенном участке и производят перерасчет на всю площадь, занимаемую популяцией или сообществом.

# Полевые методы.

- в) Метод оценки биомасс и продуктивности растений и животных.
- **Биомасса** – это общая масса особей одного вида или всего биоценоза, приходящаяся на единицу площади или объема местообитания.
- **Биологическая продуктивность** – это прирост биомассы организмов на единицу площади за единицу времени.

# Методы, применяемые в экологических исследованиях

- 2) Экспериментальные методы.
- Позволяют исследовать влияние отдельных факторов среды на жизнедеятельность организмов в лабораторных условиях.

# Методы, применяемые в экологических исследованиях

- 3) Методы математического моделирования и экологического прогнозирования.
- Дают возможность прогнозировать развитие экосистем в зависимости от изменений климата и антропогенных воздействий.



Спасибо за внимание!