

# Экология



# Разделы дисциплины

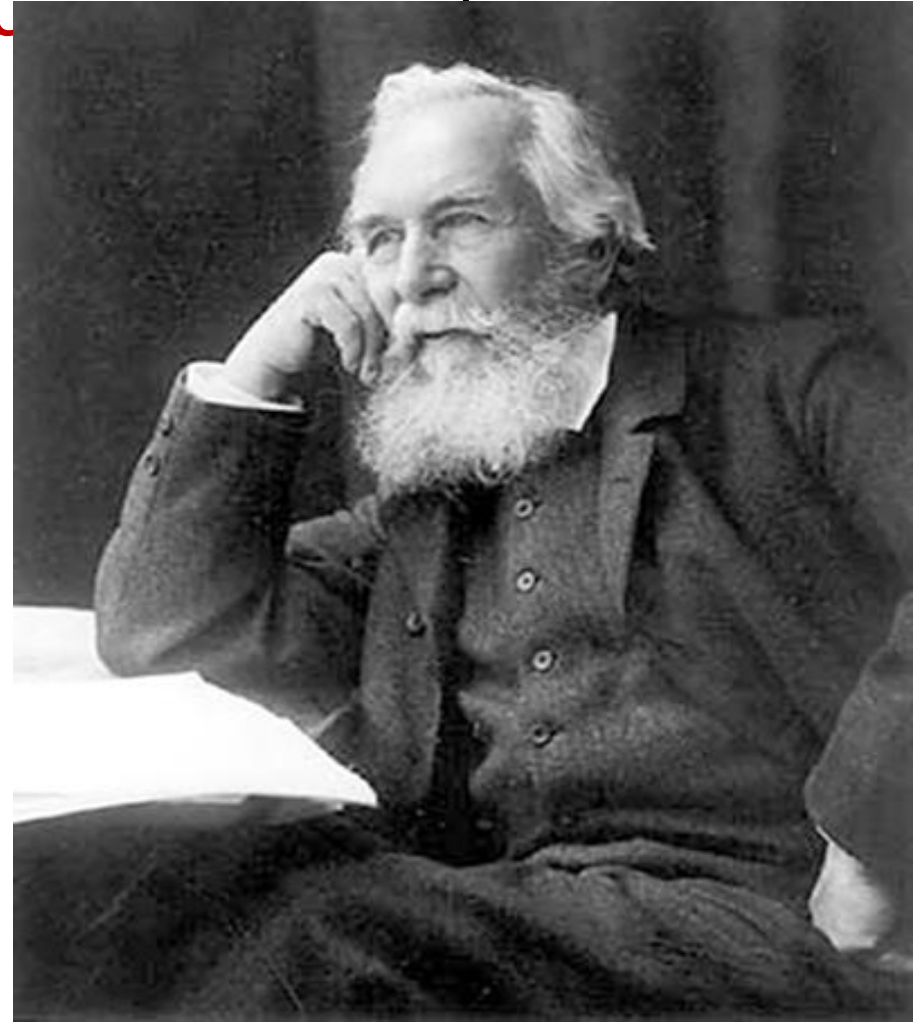
- 1) Основные понятия и законы экологии
- 2) Биосфера
- 3) Взаимоотношение организмов и среды
- 4) Экология и здоровье человека
- 5) Глобальные проблемы окружающей среды
- 6) Источники, виды и масштабы загрязнений окружающей среды
- 7) Экозащитная техника и технологии
- 8) Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы
- 9) Основы экономики природопользования

# Основные понятия и законы экологии

В современном понимании экология - это наука, изучающая **взаимоотношения организмов**, включая человека, между собой и окружающей средой.

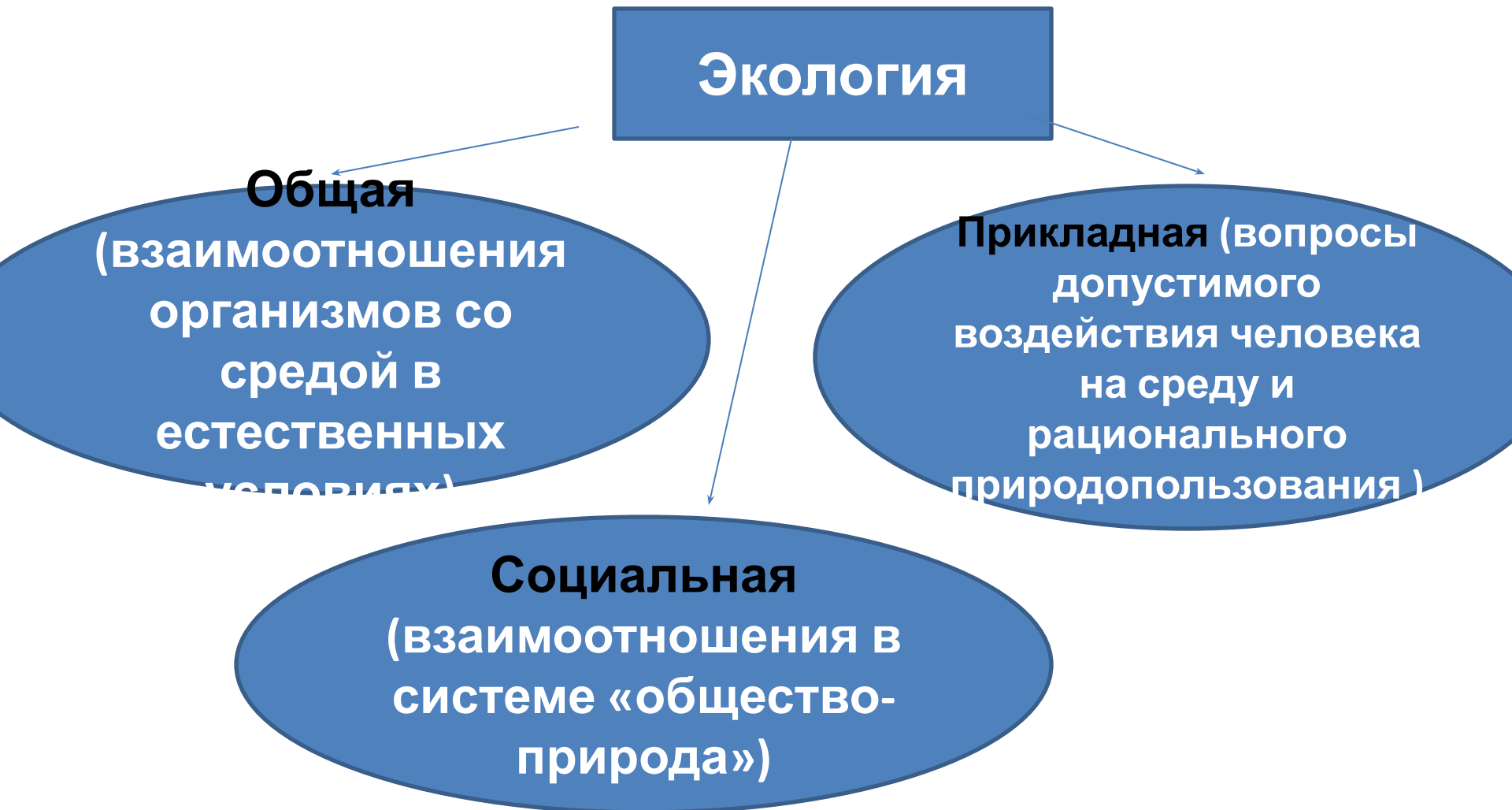
**Что является предметом исследования экологии?** Как часть биологического цикла, экология – наука о **местообитании живых существ**, их **взаимоотношении с окружающей средой**. Экология изучает **организацию и функционирование надорганизменных систем различных уровней**, вплоть до глобального, т. е. до биосферы в целом.

Термин "экология" впервые был предложен в 1869 г. немецким естествоиспытателем **Эрнестом Геккелем** и в дословном переводе с греческого обозначает науку **о местообитании** ("ойкос" - **дом, жилище**; "логос" – уч



- Также в развитие экологии значительный вклад внесли и русские ученые **Вавилов, Сукачев, Павловский, Шварц, Колесников** и др. Особая заслуга принадлежит **Владимиру Ивановичу Вернадскому**.

В зависимости от решаемых задач экологию подразделяют на **общую, социальную и прикладную.**



В свою очередь общая экология в зависимости от объекта изучения подразделяется на **факториальную экологию** (учение о факторах среды и их действия на организмы); **аутэкологию** (учение о взаимоотношениях со средой отдельного организма); **синэкологию** (учение об экосистемах); **глобальную экологию** (учение о биосфере).

В зависимости от **объекта изучения** экологию подразделяют на экологию микроорганизмов, грибов, растений, животных, человека.

Кроме того, утвердились понятия **промышленная экология, экология человека.**

**Экология человека** - это научная дисциплина, изучающая **взаимодействие человека со средой обитания**.

В отличие от всех других видов живого, которые приспосабливаются к условиям окружающей среды, **человек изменяет и приспосабливает среду обитания для своих нужд под себя**.

Его деятельность может быть направлена как во благо, так и во вред. Синтезированная дисциплина, изучающая все аспекты взаимодействия человека с природой, называется **экологией человека**



**Промышленная экология** - раздел экологии, изучающий **воздействие промышленности** - от отдельных предприятий до техносферы - **на природу**; влияние условий природной среды на функционирование предприятий и их комплексов.

**Основным направлением** промышленной экологии является создание таких систем производства и утилизации отходов производственной деятельности, **влияют на биосферу и среду**



**Охрана окружающей человека среды - это комплекс** международных, государственных, региональных и локальных (местных) административно - хозяйственных, технологических, политических, юридических и общественных мероприятий, **направленных на обеспечение** социально - экономического, культурно - исторического, физического, химического и биологического комфорта, необходимого для **сохранения здоровья человека**. **Здоровье человека** - критерий состояния окружающей среды, а организм человека - это инструмент, позволяющий оценивать это состояние.

**Охрана природы** - это совокупность международных, государственных и локальных (местных) административно - хозяйственных, технологических, политических, юридических и общественных мероприятий, направленных на сохранение, рациональное использование и воспроизводство природы Земли и ближайшего к ней космического пространства в интересах существующих и будущих поколений людей.

# Основные задачи общей экологии:

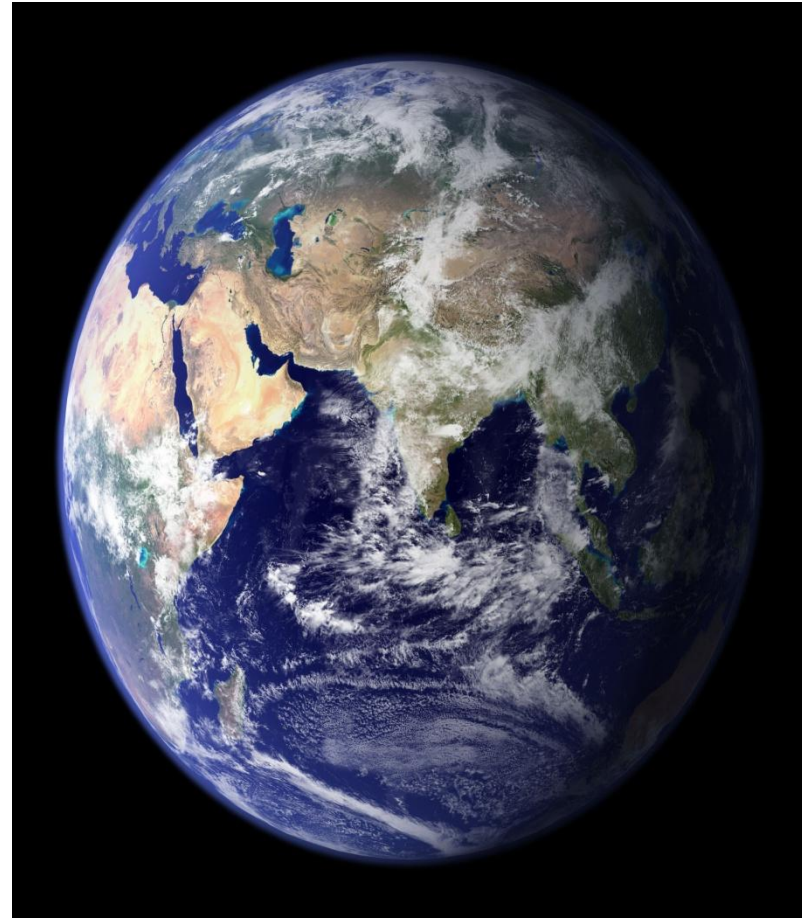
- **изучение** с позиций системного подхода **общего состояния современной биосферы планеты, причин** его формирования и особенностей развития под влиянием природных и антропогенных факторов (т.е. изучение закономерностей формирования, существования и функционирования биологических систем всех уровней во взаимосвязи с атмосферой, литосферой, гидросферой и атмосферой);
- **прогноз** динамики состояния биосферы во времени и расстоянии;
- **разработка** путей гармонизации взаимоотношений человеческого общества и природы, сохранение способности биосферы к самовосстановлению и саморегуляции с учетом основных экологических законов и общих законов оптимизации взаимосвязей общества и природы.

# Биосфера

Термин биосфера был предложен в 1875 г австрийским геологом **Эдуардом Зюссом** (1831-1914), под которым он подразумевал совокупность живых организмов, заселяющих поверхность Земли, вместе со средой обитания.

В 1914 г. **Вернадский** использовал этот термин в своей статье, а позднее создал учение о биосфере, придав новый смысл этому понятию.

**Биосфера** – это **общепланетарная оболочка** - пространство, в котором **живые организмы действуют** или **действовали** как геологическая сила, формирующая облик Земли.



# Биосфера охватывает:

- **часть атмосферы** до высоты озонового слоя – **16 км** от поверхности Земли и **25 км** на полюсах. Нет ни одного организма, который бы жил постоянно в воздушной среде. Лишь тонкий слой **тропосферы** (**менее 10 км над Землей**) можно считать наполненным жизнью.
- **всю гидросферу**: жизнь встречается до максимальных морских глубин (**10 км**);
- **часть литосферы**: нижняя граница жизни в литосфере определяется температурой **100 С**; в трещинах и нефтеносных скважинах живые организмы (бактерии) могут встречаться на глубине до **3 км** от земной поверхности.

Биосфера является глобальной экосистемой и состоит из **абиотических** и **биотических** компонентов.

**Абиотическая** часть биосферы (**неживая, неорганическая**), освоенная живыми организмами, представлена **водной** (океаны, реки и др.), **воздушной и твердой** (почва, горные породы и др.) **средой**.

**Биотическая** часть состоит из **живых** организмов, осуществляющих важнейшую функцию биосферы – **обмен веществ**. Живые организмы осуществляют эту функцию благодаря своему **питанию, дыханию и размножению**, обеспечивая связь между всеми частями биосферы.



# Живое вещество и его роль в биосфере

**Живое вещество.** Термин «живое вещество» ввел в научную литературу **В.И. Вернадский**.

- **Живое вещество - это совокупность живых организмов, существовавших или существующих в определенный отрезок времени и являющихся мощным геологическим фактором.**
- **Живое вещество биосферы по химическому составу состоит в основном из кислорода (70 %), углерода (18 %), водорода (10 %), кальция (0,5 %), азота (0,3 %), калия (0,3 %), марганца (0,001 %), фосфора (0,07 %), серы (0,05 %), хлора (0,02 %), натрия (0,02 %) и железа (0,01 %). Все микроэлементы в сумме составляют 99,4 %.**

# В состав биосферы входит:

- активное **живое вещество**;
- **биогенное вещество** - **остатки живых организмов** на разных стадиях разложения;
- **биокожное** - **образование и сложение**, которого обусловлено **живыми и косными** составляющими (например, почва и вода, продукты переработки горных пород живыми организмами).
- **косные вещества** - это вещества **неживой** природы, например, минералы.

# **Основные свойства живого вещества.**

К основным свойствам живого вещества относят:

- **Способность быстро занимать (осваивать) все свободное пространство.** Например, площадь листьев растений, произрастающих на 1 га, равна 8-10 га.
- **Движение не только пассивное, но и активное.** Например, против течения воды, движения воздуха и т. д.
- **Устойчивость при жизни и быстрое разложение после смерти.**
- **Высокая приспособительная способность (адаптация) к различным условиям.** Например, некоторые организмы встречаются в среде с температурами до  $140^{\circ}\text{C}$ , в водах атомных реакторов, в бескислородной среде и др.
- **Высокая скорость обновления живого вещества.**

# Функции живого вещества:

- **Газовая** - способность изменять и поддерживать определенный газовый состав атмосферы.
- **Концентрационная** - способность организмов концентрировать в себе **рассеянные химические элементы**, повышая их содержание по сравнению со средой на несколько порядков.
- **Окислительно-восстановительная** - это способность организмов **интенсифицировать процессы как окисления**, благодаря обогащению среды кислородом, так и восстановления, когда разложение органических веществ при недостатке кислорода.
- **Деструктивная** - это **разрушение организмами** как самих остатков органического вещества, так и косных веществ.

- **Транспортная** - перенос веществ и энергии при активном движении организмов.
- **Рассеивающая** - противоположна концентрационной функции, **рассеивание веществ** при выделении организмами экскрементов, бели организмов.
- **Энергетическая** - это **запасание энергии** в процессе фотосинтеза, передача ее по цепям питания и рассеивания.
- **Информационная** - Организмы способны к **получению активной (живой) информации** путем соединения потока энергии с активной молекулярной структурой, играющей роль программы. Они способны воспринимать, хранить и перерабатывать информацию. Суммарный запас генетической информации биоты биосферы оценивается в  $10^{15}$  бит, а общая мощность потока молекулярной информации, связанной с обменом веществ и энергии во всех клетках глобальной биоты, достигает  $10^{36}$  бит/с.

# **Основные свойства биосферы**

- Биосфера - централизованная система**
- Биосфера - открытая система.**
- Биосфера - саморегулирующая система.**
- Принцип Ле Шателье-Брауна**
- Биосфера - система, характеризующаяся большим разнообразием**
- Важнейшее свойство биосферы - наличие в ней механизмов, обеспечивающих круговорот веществ**

- **Биосфера - централизованная система.** Центральным звеном систем является **живое вещество**.
- **Биосфера - открытая система.** Ее «вход» - это поток солнечной энергии, «выход» - те образованные в процессе жизнедеятельности организмов вещества, которые в силу каких-либо причин вышли из биогеохимического круговорота, иногда на миллионы лет, например, запасы угля, нефти, сланцев и т.д.

- **Биосфера - саморегулирующая система.** В настоящее время это свойство принято называть **гомеостазом**, при этом под ним понимается **способность возвращаться в исходное состояние и гасить возникающие возмущения.** Пример саморегулирующейся системы представляет собой Мировой океан. Реки ежегодно вносят в него 2,5 млн. т карбоната кальция, а солевой состав океанской воды не меняется. Это связано с тем, что морские обитатели используют большую часть растворенных карбонатов для построения своих скелетов, а после отмирания организмов карбонаты в нерастворимой форме осаждаются на дно. Так, в результате созданных кальциевых покровов нашей планеты стабилизируется состав океанических вод.



- Благодаря действию гомеостатических механизмов и принципа Ле Шателье-Брауна: при внешнем воздействии, выводящим систему из равновесия, это равновесие смещается в том направлении, при котором эффект внешнего воздействия ослабляется биосфера справляется с внешними возмущениями (землетрясения, встречи с астероидами, извержения вулканов). Этот принцип в рамках биосферы значительно нарушен современным человеком. Результатом этого является, например, расширение площади опустыненных земель

- **Биосфера** - система, характеризующаяся **большим разнообразием**. Разнообразие обусловлено наличием разных **сред жизни** (водная, наземно-водная, почвенная, организменная), **разнообразием** природных и климатических зон и другими факторами. В настоящее время только описано свыше 2 млн. живых организмов (примерно 1,5 млн. животных, 0,5 млн. растений), полагают, что их больше описанного. Разнообразие - основное условие устойчивости биосферы
- **Важнейшее свойство биосферы - наличие в ней механизмов, обеспечивающих круговорот веществ**. Только благодаря наличию круговоротов и неисчерпаемой солнечной энергии обеспечивается непрерывность процессов в биосфере, а значит ее бесконечное функционирование (существование). При отсутствии круговорота, например, давно был бы

- Итак, биосфера, как глобальная открытая система, обладает совокупностью свойств, которые обеспечивают ее функционирование, саморегулирование, устойчивость и другие параметры, целостность которой поддерживается в результате постоянного круговорота вещества и энергии.