

# **Химическая экология**

*Направление подготовки*

**04.03.01 Химия**

*Квалификация (степень) выпускника*

*Академический бакалавр*

*(32 часа, 3 зач. ед., промежуточная аттестация - зачет)*

# Экология

*(от гр. Oikos – дом, жилище, местопребывание и logos – слово, учение) – наука об отношениях организмов и образуемых ими сообществ между собой и окружающей средой. Экология – это раздел биологии, изучающий взаимосвязи между организмами и их средой обитания, о круговороте веществ в природе и потоках энергии, делающих возможной самую жизнь на Земле.*

- **Экология** – наука об антропогенном воздействии на окружающую среду, научная основа рационального природопользования и охраны живых организмов.
- Главная задача современной экологии – изучение и прогнозирование антропогенных изменений в среде обитания, обоснование и разработка методов ее сохранения и улучшения в интересах человечества.

# Химическая экология

биологическая составляющая химической экологии опускается, и под этим термином подразумевается наука о процессах трансформации и миграции *химических соединений природного и антропогенного происхождения* в биосфере

**Роль химической экологии** в общей системе экологических знаний и природоохранной деятельности возрастает по нескольким причинам:

- 1. Среди факторов, нарушающих природные равновесия, химические вещества различного происхождения имеют первостепенное значение.
- 2. Химические факторы более заметны и легче поддаются анализу, чем, например, изменения биологического или географического фактора.
- 3. Химическим методам и средствам (химической технологии) принадлежит ведущая роль в охране окружающей среды.

**В случае химической экологии объектом внимания является конкретная экосистема или биосфера в целом. Для этого необходимо:**

1. Изучение естественных круговоротов веществ в природе и влияние на них антропогенного фактора.
2. Исследование закономерностей накопления, пространственно-временного распределения и физико-химических превращений загрязнителей окружающей среды под действием различных природных факторов и антропогенного воздействия.
3. Разработка методов и средств анализа, мониторинга и защиты окружающей среды.
4. Создание научных основ для изменения старых и создания новых экологически чистых и ресурсосберегающих технологий.
5. Предсказание и предотвращение экологических кризисов на основе анализа человеческой деятельности в конкретном регионе или биосфере в целом.

**В задачи химика-эколога**, владеющего теоретическими основами экологической химии и методами анализа объектов окружающей среды, входит:

- 1. *Выявление* в результате *химико-аналитического контроля* конкретных действующих предприятий (технологических процессов), загрязняющих среду обитания.
- 2. *Теоретическая оценка* отрицательных последствий деятельности существующих производств и предсказание воздействия проектируемых предприятий на состояние окружающей среды.
- 3. *Оптимизация технологических процессов* с целью уменьшения вредного воздействия на окружающую среду за счет:
  - замены вредных веществ на менее вредные;
  - изменения отдельных этапов производства на более безопасные;
  - очистки от загрязняющих веществ выбросов в атмосферу, сточных вод и утилизации отходов производства.

# БИОСФЕРА

(греч. *bios* - жизнь, *sphaira* - шар)



Биосфера - оболочка Земли, в пределах которой существует жизнь.

Понятие «биосфера»  
в 1875 г. ввел  
австрийский геолог

## Эдуард Зюсс

К биосфере он отнес все то пространство атмосферы, гидросферы и литосферы (твёрдой оболочки Земли), где встречаются живые организмы.



Эдуард Зюсс



# Биосфера

## Основные дефиниции

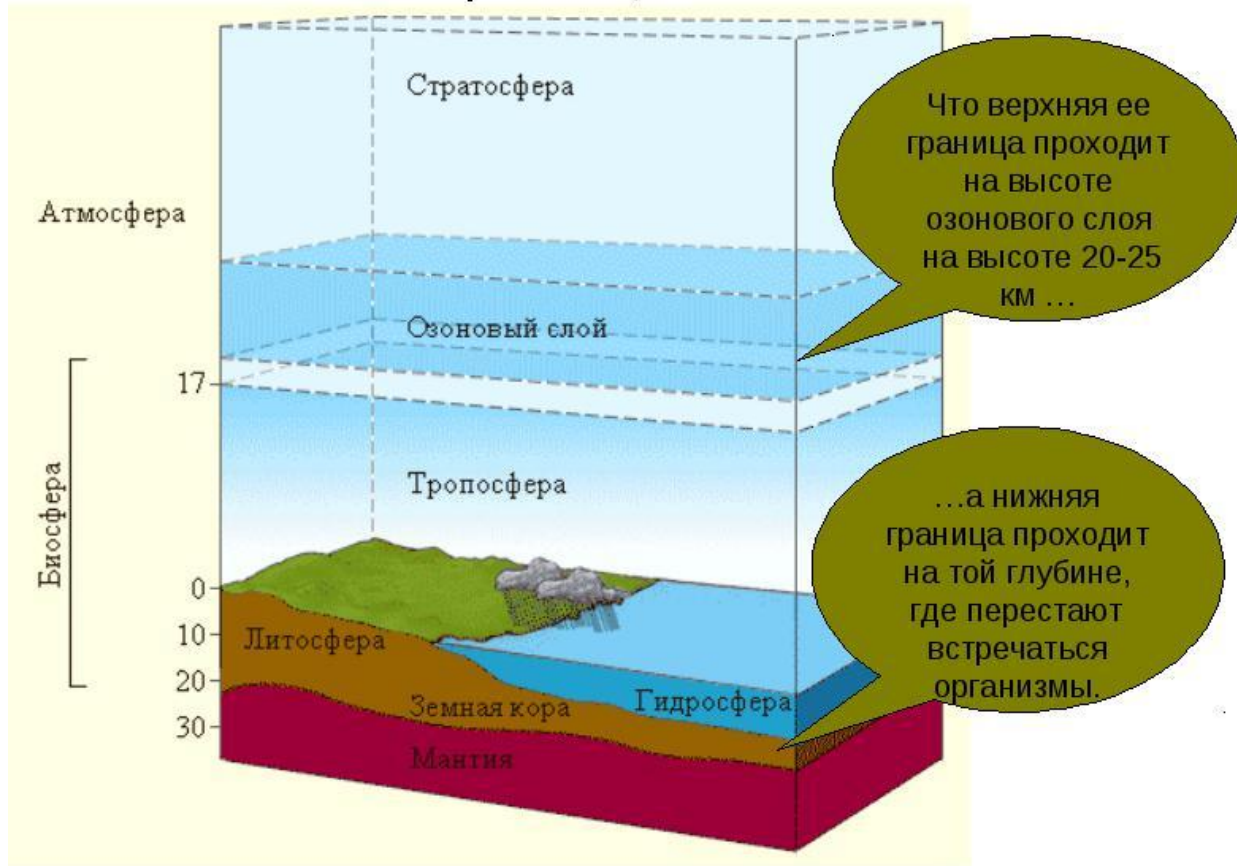
- Биосфера - нижняя часть атмосферы, вся гидросфера и часть (верхняя) литосферы Земли, населенные живыми организмами «область существования живого вещества» (В.И. Вернадский);
- Это самая крупная экосистема Земли. Биосфера Земли как система, развивается не только за счет ресурсов планеты, но и опосредованно - за счет и под управляющим воздействием космических систем (прежде всего Солнечной).

# Биосфера

- Понятие биосферы впервые было введено австрийским ученым геологом Эдуардом Зюссом в 1875 году. Понятие биосферы имеет два аспекта: с одной стороны как специфическая оболочка земного пространства, с другой - как глобальная экосистема. С точки зрения составляющих компонентов биосфера - это нижняя часть атмосферы, гидросфера и верхняя часть литосферы, населенные живыми организмами, или по выражению Владимира Ивановича Вернадского - "область распространения живого вещества".
- Биосфера включает в себя все части планеты, освоенные жизнью. Это и атмосфера, и океан, и все части земной поверхности, где утвердилось живое в любых её формах. Главный компонент биосферы - это её живое вещество (все живые организмы, взятые в целом). 99% веса живого вещества составляют зеленые растения, остальная часть 1% - приходится на биомассу живых гетеротрофных организмов.

# Границы биосферы

Границы биосферы Земли проводятся по границам распространения живых организмов, а это значит...



# Различают следующие функции живого вещества биосферы

- Энергетическая функция.
- Средообразующая.
- Концентрационная функция.
- Деструктивная функция.
- Транспортная функция.

# Литосфера

- Литосфера ( греч. «литос» - камень) – каменная оболочка Земли, включающая земную кору мощностью (толщиной) от 6 (под океанами) до 80 км (горные системы). Земная кора сложена горными породами. Доля различных горных пород в земной коре неодинакова – более 70% приходится на базальты, граниты и другие магматические породы, около 17% - на преобразованные давлением и высокой температурой породы и лишь чуть больше 12% - на осадочные.
- Земная кора – важнейший ресурс для человечества. Она содержит горючие полезные ископаемые (уголь, нефть, горючие сланцы), рудные (железо, алюминий, медь, олово и др.) и нерудные (фосфориты, апатиты и др.) полезные ископаемые, естественные строительные материалы (известняки, пески, гравий и др.).

# Гидросфера

- Гидросфера (греч. «гидор» - вода) – водная оболочка Земли. Ее подразделяют на поверхностную и подземную.
- Поверхностная гидросфера – водная оболочка поверхностной части Земли. В ее состав входят воды океанов, морей, озер, водохранилищ, болот, ледников, снежных покровов и др. Все эти воды постоянно или временно располагаются на земной поверхности и носят название поверхностных.
- Поверхностная гидросфера не образует сплошного слоя и прерывисто покрывает земную поверхность на 70,8%.
- Подземная гидросфера – включает воды, находящиеся в верхней части земной коры. Их называют подземными. Сверху подземная гидросфера ограничена поверхностью Земли, нижнюю ее границу проследить невозможно, так как гидросфера очень глубоко проникает в толщу земной коры.
- По отношению к объему земного шара общий объем гидросферы превышает 0,13%. Основную часть гидросферы (96,53%) составляет Мировой океан. На долю подземных вод приходится 23,4 млн км<sup>3</sup>, или 1,69% от общего объема гидросферы, остальное – воды рек, озер и ледников.
- Более 98% всех водных ресурсов Земли составляют соленые воды океанов, морей и др. Общий объем пресных вод на Земле равен 28,25 млн км<sup>3</sup>, или около 2% общего объема гидросферы. Основная часть пресных вод сосредоточена в ледниках, воды которых пока используются очень мало. На долю остальной части пресных вод, пригодных для водоснабжения, приходится 4,2 млн природной среды нашей планеты. Весьма активно она влияет и на атмосферные км<sup>3</sup> воды, или всего лишь 0,3% объема гидросферы.
- Гидросфера играет огромную роль в формировании ее процессы (нагревание и охлаждение воздушных масс, насыщение их влагой и т.д.).

# Атмосфера

- **Атмосфера (греч. «атмос» - пар) – газовая оболочка Земли, состоящая из смеси различных газов, водяных паров и пыли. На высоте от 10 до 50 км, с максимумом концентрации на высоте 20-25 км, расположен слой озона, защищающий Землю от чрезмерного ультрафиолетового облучения, губительного для организмов.**
- **Атмосферные процессы тесно связаны с процессами, происходящими в литосфере и водной оболочке.**
- **К атмосферным явлениям относят: осадки, облака, туман, грозу, гололед, пыльную (песчаную) бурю, шквал, метель, изморозь, росу, иней, обледенение, полярное сияние и др. Атмосфера физически, химически и механически воздействует на литосферу, регулируя распределения тепла и влаги. Погода и климат на Земле зависят от распределения тепла, давления и содержания водяного пара в атмосфере. Водяной пар поглощает солнечную радиацию, увеличивает плотность воздуха и является источником всех осадков. Атмосфера поддерживает различные формы жизни на Земле.**

# **Круговорот веществ в биосфере - повторяющийся циклический процесс превращения и перемещения отдельных химических элементов и их соединений**

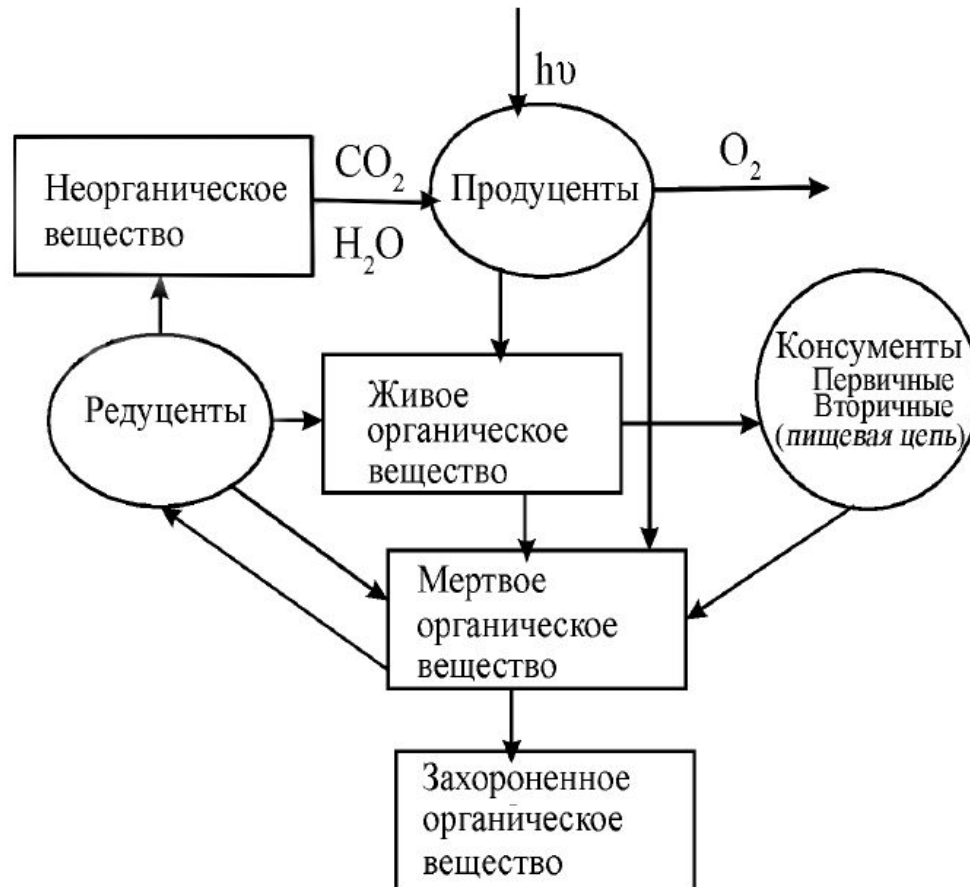
## **Различают два основных круговорота: большой (геологический) и малый (биотический)**

- **Большой круговорот, продолжающийся миллионы лет, заключается в том, что горные породы подвергаются разрушению, а продукты выветривания (в том числе растворимые в воде питательные вещества) сносятся потоками воды в Мировой океан, где они образуют морские напластования и лишь частично возвращаются на сушу с осадками. Геотектонические изменения, процессы опускания материков и поднятия морского дна, перемещения морей и океанов в течение длительного времени приводят к тому, что эти напластования возвращаются на сушу и процесс начинается вновь.**
- **Малый круговорот (часть большого) происходит на уровне экосистемы и состоит в том, что питательные вещества, вода и углерод аккумулируются в веществе растений, расходуются на построение тела и на жизненные процессы как самих этих растений, так и других организмов (как правило животных), которые поедают эти растения (консументы). Продукты распада органического вещества под действием деструкторов и микроорганизмов (бактерии, грибы, черви) вновь разлагаются до минеральных компонентов, доступных растениям и вовлекаемых ими в потоки вещества.**

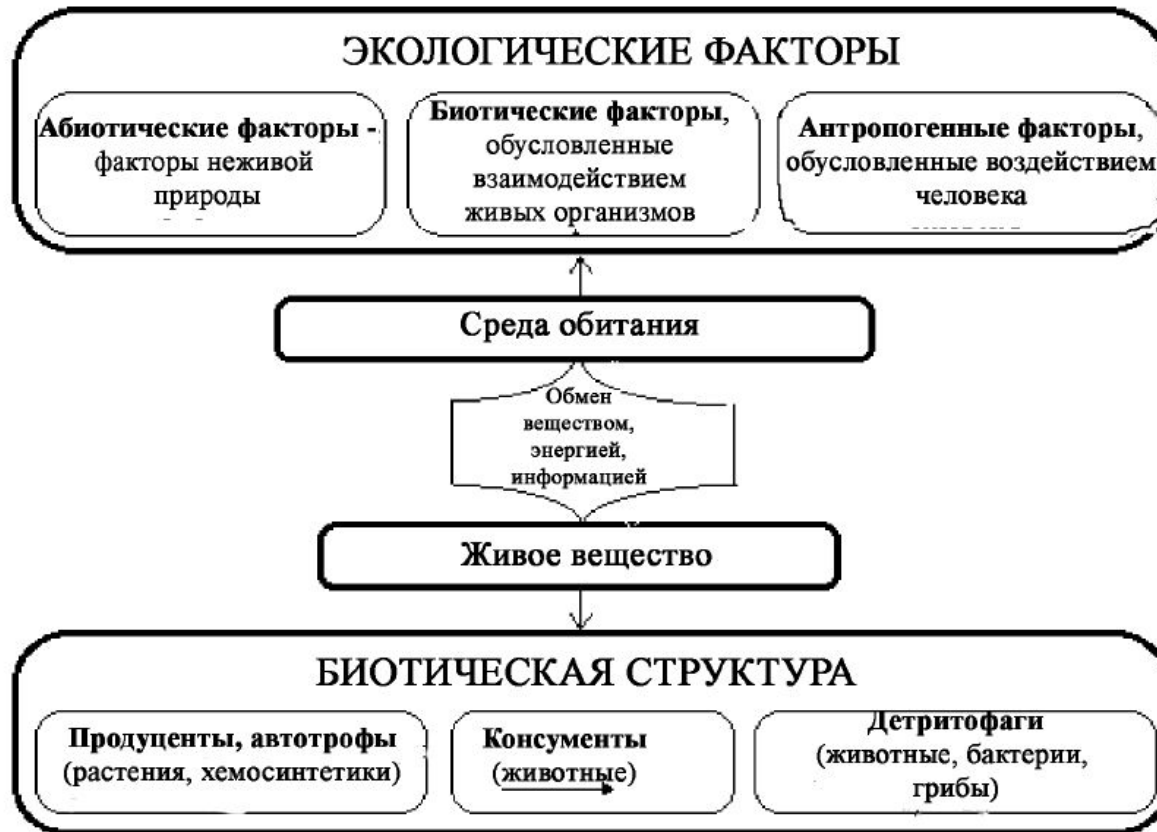


**Экосистема** – единый природный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания (атмосфера, почва, водоем и др.), в котором живые и косные компоненты связаны между собой обменом вещества и энергии

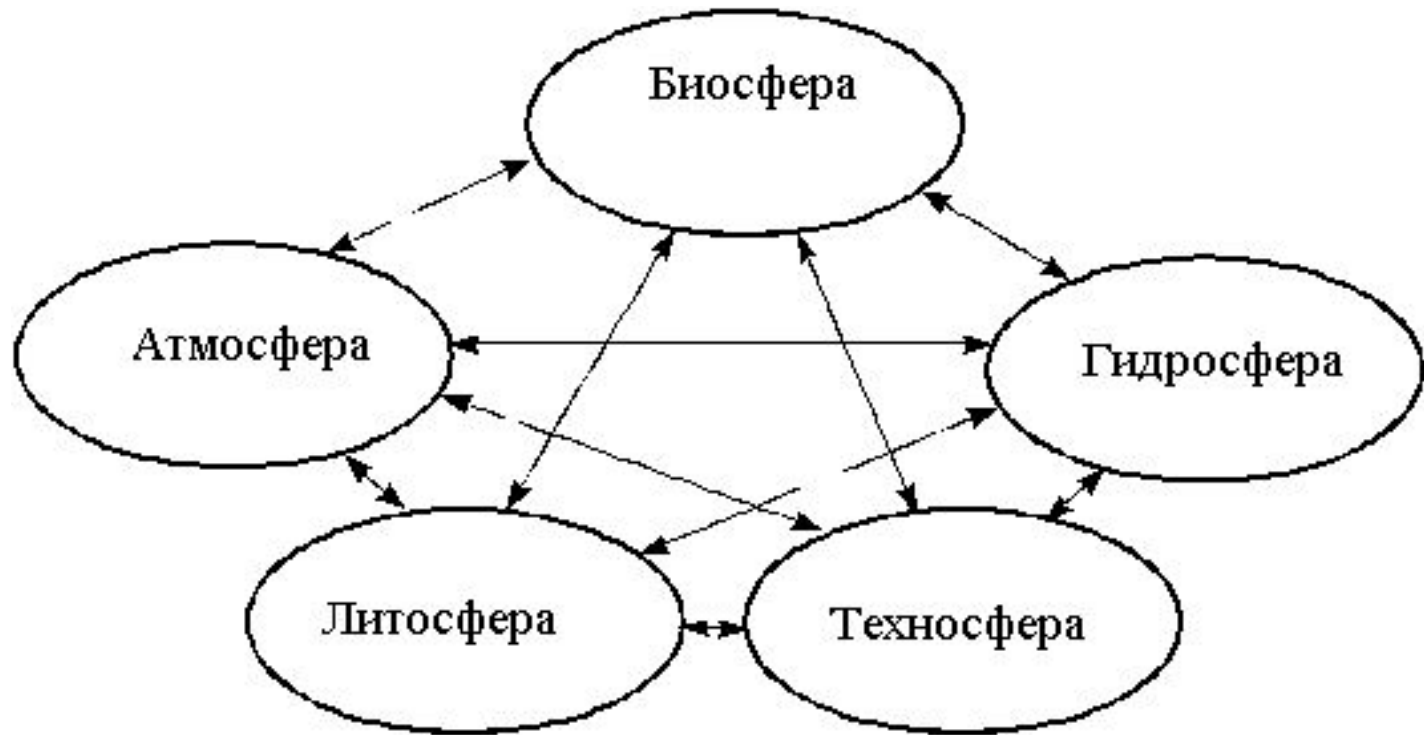
*Биотическая структура экосистемы*



# Структура экосистемы



# Техносфера - как часть биосферы





# Понятие Техносфера

- **Техносфера - это искусственная оболочка Земли, воплощающая человеческий труд, организованный научно-техническим разумом. Это тоже проекция человека. Материальное производство, состоящее из вещественно-энергетических комплексов, - это механический слепок костно-мышечного тела организма. Информационное производство копирует нервную систему. Средства массовой коммуникации связывают органы чувств, функции нервной системы и мозга. Стало быть, техносфера и дом, несмотря на все их различия, функционально подобны.**

*Современная техносфера многообразна:*

- её представителями являются города, в состав которых входят промышленные и селитебные зоны,
- транспортные узлы и магистрали,
- торговые и культурно-бытовые зоны и отдельные помещения,
- ТЭС и ТЭЦ,
- зоны отдыха и т.п.

*Техногенные негативные факторы в техносфере формируются из-за наличия отходов производства и быта, из-за использования технических средств, из-за концентрации энергетических ресурсов и др. Наибольшую концентрацию негативные факторы техносферы имеют в сфере производства.*

# Части техносферы



# Техносфера









Блок конденсации хлорсиланов











# Техносфера

**Техносфера** интенсивно развивается начиная со времени английской промышленной революции XVIII века, породив индустриальное общество XIX - XX вв. и на наших глазах создает основы нового информационного общества.

- *Осваивается термоядерная энергия.*
- *Солнечная энергия.*
- *Водородная энергетика*
- *Новые виды транспорта*
- *Современные биотехнологии.*