

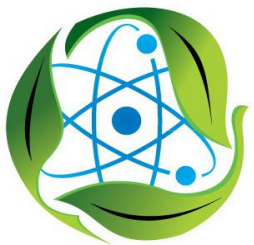
Дисциплина “Экология”

ЛЕКЦИЯ 2

БИОСФЕРА

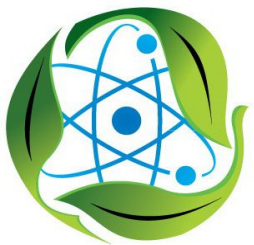
Кутергин Андрей Сергеевич

Доцент кафедры радиохимии и прикладной экологии



Содержание лекции

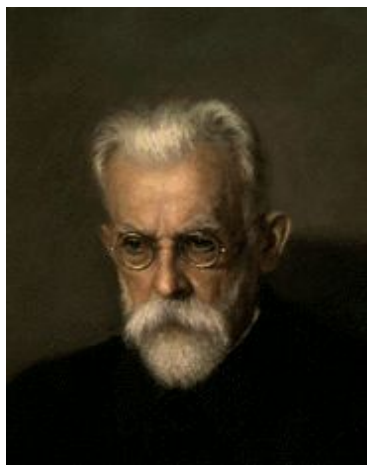
Учение Вернадского о биосфере, роль живого вещества в существовании глобальной экологической системы. Химические и физиологические особенности живых систем. Механизмы стабилизации (гомеостаз и саморегулирование) и термодинамика биологических систем. Строение биосферы и ее функции.



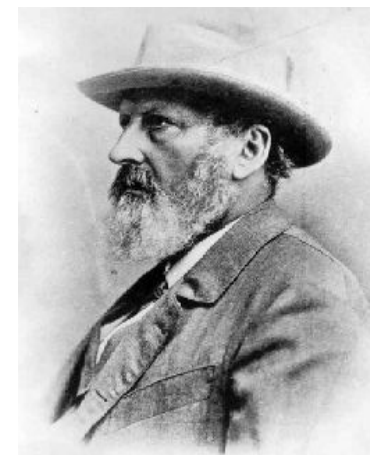
Учение о биосфере

Биосфера (от греч. *bios* – жизнь, *sphaira* – шар) – область обитания живых организмов (живая оболочка Земли), состав, структура и энергетика которой определяются и контролируются планетарной совокупностью живых организмов – **биотой**.

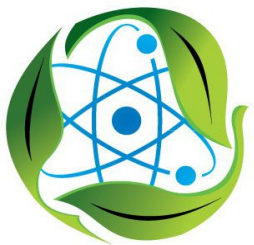
- Термин “биосфера” впервые ввел австрийский геолог Эдуард Зюсс (1873).
- Развитие учения о биосфере принадлежит В.И. Вернадскому.



Слева - В.И. Вернадский
(1863–1945)

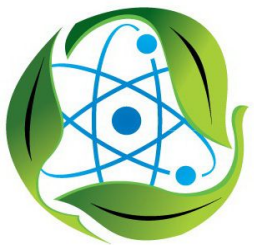


Справа - Эдуард Зюсс
(1831 – 1914)



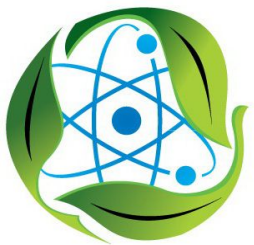
Классификация вещества биосферы по В. И. Вернадскому

- **Живое вещество** — совокупность всех живых организмов на планете (микроорганизмов, растений, животных).
- **Косное вещество** (твердое, жидкое, газообразное) — вещество неорганического происхождения, т. е. образуемое в процессах, в которых живое вещество не участвует (магматические руды).
- **Биогенное вещество** — вещество, создаваемое и перерабатываемое живыми организмами на протяжении геологической истории (торф, уголь, битумы, известняки, нефть и т. д.).



Классификация вещества биосферы по В. И. Вернадскому

- **Биокосное вещество** – вещество, которое создается одновременно в процессах жизнедеятельности живых организмов и в процессах неорганической природы, причем организмы играют ведущую роль. (вода, почвы, илы).
- **Вещества**, находящиеся в процессе радиоактивного распада (**радиоактивные элементы**).
- **Рассеянные атомы**, непрерывно образующиеся из различных видов земного вещества под влиянием космического излучения.
- **Вещество космического происхождения** (космическая пыль, обломки метеоритов и т. д.)



Основные функции биосферы

1. Газовая функция.

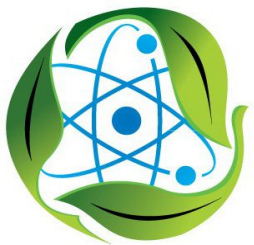
Растения и животные постоянно обмениваются кислородом и углекислым газом с окружающей средой в процессе фотосинтеза и дыхания.

2. Концентрационная функция.

Живые организмы, пропуская через своё тело большие объёмы воздуха и природных растворов, осуществляют биогенную миграцию и концентрирование химических элементов. .

3. Окислительно-восстановительная функция.

Живые клетки благодаря эффективным катализаторам — ферментам — способны осуществлять многие окислительно-восстановительные реакции в миллионы раз быстрее, чем в неживой среде.



Основные функции биосферы

4. Информационная функция.

Организмы способны к получению информации: генетическая информация и молекулярная информация, связанная с обменом веществ и энергии.

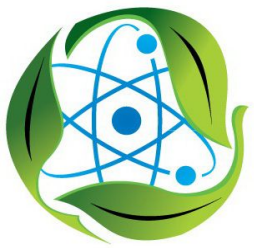
Вышеперечисленные функции живого вещества биосферы (1÷4) образуют **средообразующую функцию**.

5. Средорегулирующая функция.

Биота способна с большой точностью и длительное время поддерживать на постоянном уровне важные параметры окружающей среды несмотря на сложность регулируемой системы

6. Энергетическая функция.

В основе этой функции лежит процесс фотосинтеза. Растения аккумулируют солнечную энергию и перераспределяют её между остальными компонентами биосферы.

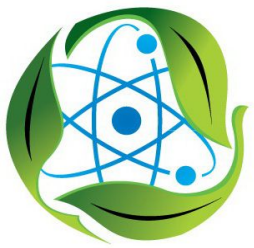


Физиологические свойства живого

Жизнь – активное, идущее с затратой энергии, полученной извне, поддержание и воспроизведение специфической структуры.

Признаки живого:

- *Самовоспроизведение, наследственность и изменчивость.*
- *Специфичность организации и упорядоченность структуры.*
- *Способность к движению.*
- *Способность расти и развиваться.*
- *Способность питания, дыхания, выделения.*
- *Раздражимость.*

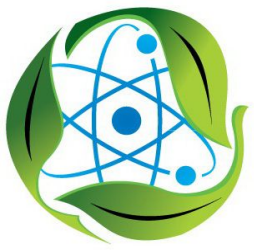


Механизмы стабилизации живых систем

Способность биологических систем относительно противостоять изменениям и сохранять динамически относительно постоянное состояние состава и свойств называется *гомеостазом*.

Способность биологических систем автоматически устанавливать и поддерживать на постоянном уровне те или иные биологические показатели называется *саморегуляцией*.

Всем организмам присуще свойство *воспроизведения себе подобных*, обеспечивающее непрерывность и преемственность жизни.

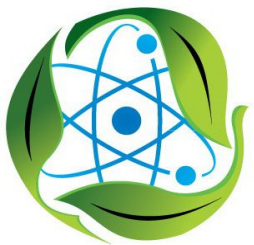


Химические особенности живых организмов

Химические элементы **C, O, H, N, S, P** слагают всю органику земной природы и называются *биогенными* (лежащими в основе жизни).

Содержание химических элементов в человеке, в атомных %

C	10,68
H	60,56
N	2,44
O	25,67
P	0,13
S	0,13
Na	0,08
K	0,04
Mg	0,01
Cl	0,03
Fe, Zn, Cu, Co, F, I	<0,03



Основные химические соединения в клетках человека

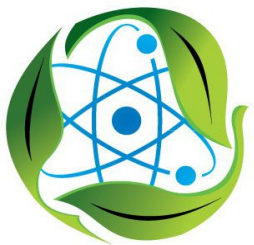
Белки – строительный материал клеток, катализаторы, гормоны, защитные вещества и пр.

Нуклеиновые кислоты – хранители генетической информации.

Углеводы – источники химической энергии в клетке.

Липиды (жиры) – хранители запасов питательных веществ и источники энергии.

Вода	75-85 %
Белки	10-20 %
Нуклеиновые кислоты	1-2 %
Липиды	1-5 %
Углеводы	0,2-2,0 %



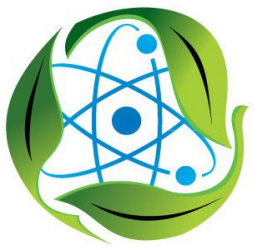
Строение биосферы

Границы биосферы определяются условиями, при которых возможно существование живых организмов.

Она включает в себя нижнюю часть атмосферы (*тропосферу*), всю *гидросферу*, верхние слои *литосферы*.

Верхняя граница биосферы – защитный озоновый слой, выше которого ультрафиолетовое излучение исключает существование жизни. Расположен он на высоте около **20 000 м**.

Нижняя граница биосферы опускается на **2–3 км** от поверхности на суше и на **1–2 км** ниже дна океана. Нижний предел связан с повышением температуры в земных недрах



Термодинамика биологических систем

- *Первое начало термодинамики – закон сохранения энергии.* Его применимость к живым системам надёжно доказана, но не выявляет никакого отличия их от неживых систем.
- *Второе начало термодинамики – закон энтропии* – энтропия изолированных систем не может уменьшаться, она либо возрастает, достигая максимума в состоянии термодинамического равновесия системы, либо, в крайнем случае, не изменяется.
- Состояние, при котором не происходит никаких заметных событий называют *термодинамическим равновесием*, или состоянием максимальной энтропии