

# Учение о биосфере

## (Глобальная экология)

Структура  
Окружение  
Развитие

# **Предмет, задачи, методы и подходы в биосферных исследованиях**



**Эдуард Зюсс (1831-1914)**  
*(Eduard Suess)*

**В 1875 году ввёл  
термин «биосфера»:  
сфера жизни**

“Das Antlitz der Erde” (1883-1888)

**“Die Entstehung der Alpen” (1875)**



**«Биосфера»: 1926**

**«La Biosphère»: 1929**

**Владимир Иванович Вернадский  
(1863-1945)**

# Определения биосферы

- Много вариантов определения термина «Биосфера» (живая плёнка, живое вещество, сфера жизни, оболочка жизни, область формирования живого вещества и т.д.)
- **Биосфера: Наиболее крупная и квазизамкнутая на уровне вещества биологическая система, сложенная живыми компонентами и взаимодействующими с ними компонентами абиотической среды**

# Особенности биосферы

- Наиболее крупная экосистема в иерархии жизни
- Планетарная оболочка, взаимодействующая с другими оболочками
- Уникальность
- Историчность: «былые биосферы» (Вернадский, 1926 и др.)

# Формирование концепции у В.И. Вернадского

- Оболочка жизни, область формирования живого вещества (1926)
- Биокосное естественное тело (1938): совокупность биологических и геологических компонентов
- Энергетический аспект: биосфера как трансформатор энергии

# Концепция мегабиосферы



Николай Брониславович  
Вассоевич (1902-1981)

## **Компоненты мегабиосферы:**

**Апобиосфера:** атмосфера вне  
ЖИЗНИ

**Парабиосфера:** биокосное тело

**Биосфера:** живое вещество  
(организмы)

**Метабиосфера:** область былых  
биосфер



# Методы исследований

- «Таксономический» (биоразнообразиие)
- «Проекционный» (экосистемный редуционизм)
- «Биогеохимический» (потоки биогенов, холистический)
- «Исторический» (календарь событий)

# Причины развития биосферы

- **Внешние причины**

- Космические воздействия
- Тектонические процессы
- Климатические изменения

- **Внутренние причины**

- Появление новых групп организмов
- Заполнение адаптивных зон
- Конкуренция и вымирание
- Перестройки экосистем под воздействием биоты

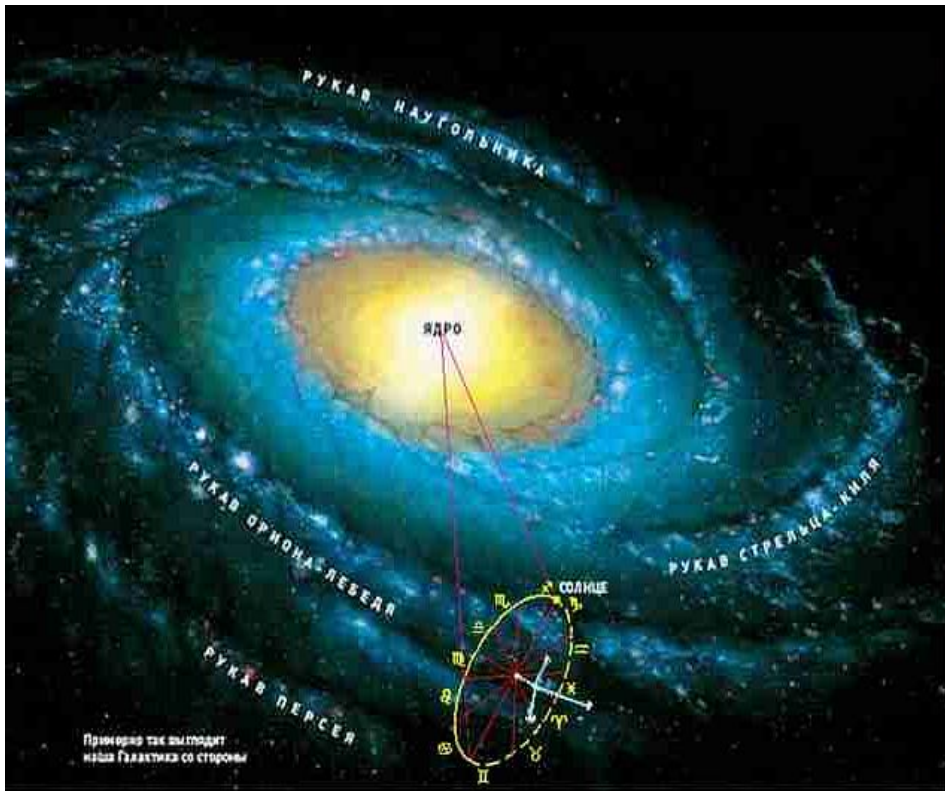
# Геоцентрический подход

- Биосфера = саморазвивающаяся и саморегулирующаяся система
- Формирует природную среду (состав атмосферы, климат, почву, удерживает биогенные элементы)
- **Сверхорганизм**: гомеостаз, онтогенез, концепция Геи (*James Ephraim Lovelock*: концепция планеты-супероорганизма)

# Космоцентрический подход

- **Развитие биосферы определяется внешними причинами:** главным образом, космическими влияниями
- **Периодические процессы в космосе определяют историю биосферы**
  - Галактический год (вращение галактики)
  - Собственное движение Земли в галактике
  - Солнечные циклы высоких порядков
  - Прецессия орбиты Земли
  - Периодичность кометной бомбардировки
  - Эволюция системы Земля-Луна

# Галактика и Солнечная система



Галактический год (оборот нашей галактики вокруг центра): 230 млн. лет  
Проход Солнцем галактических рукавов: > 1 млрд. лет

# Солнечная активность

События солнечной активности  $^{14}\text{C}$

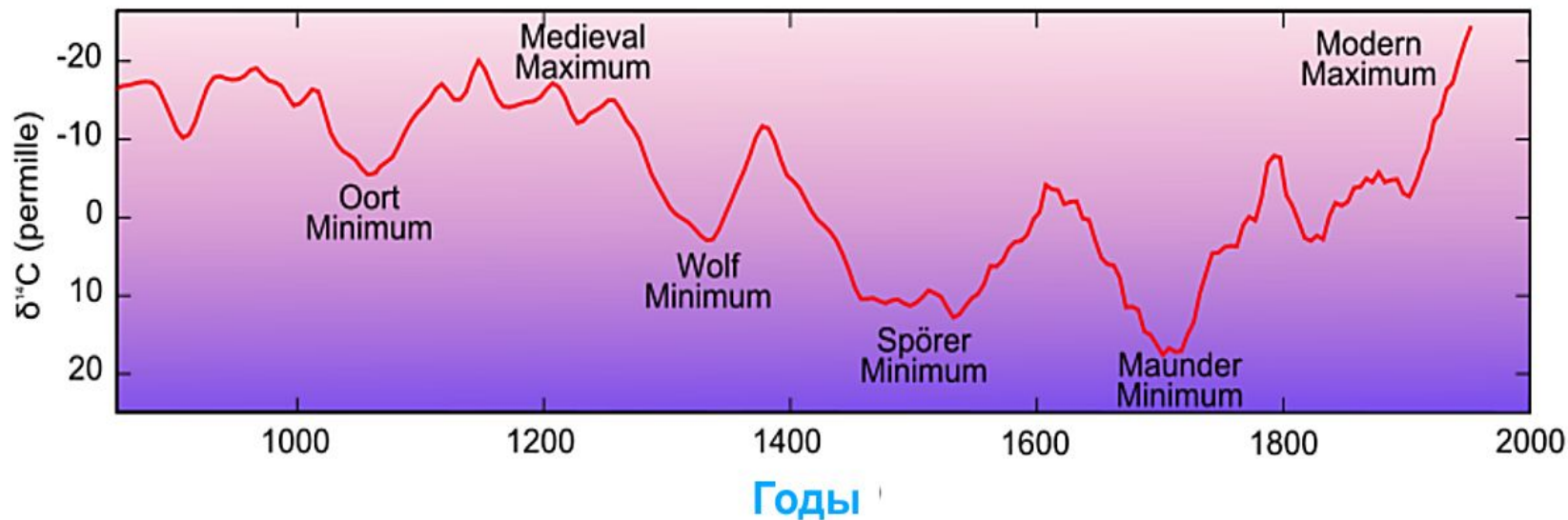
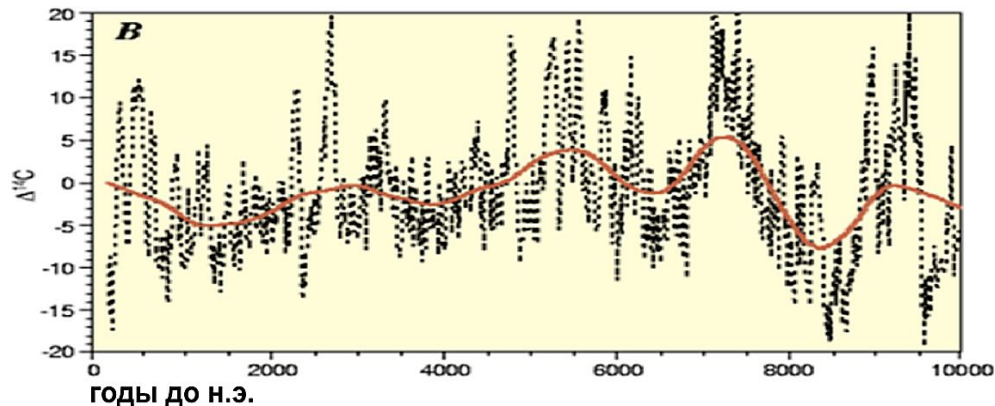


График чисел Вольфа



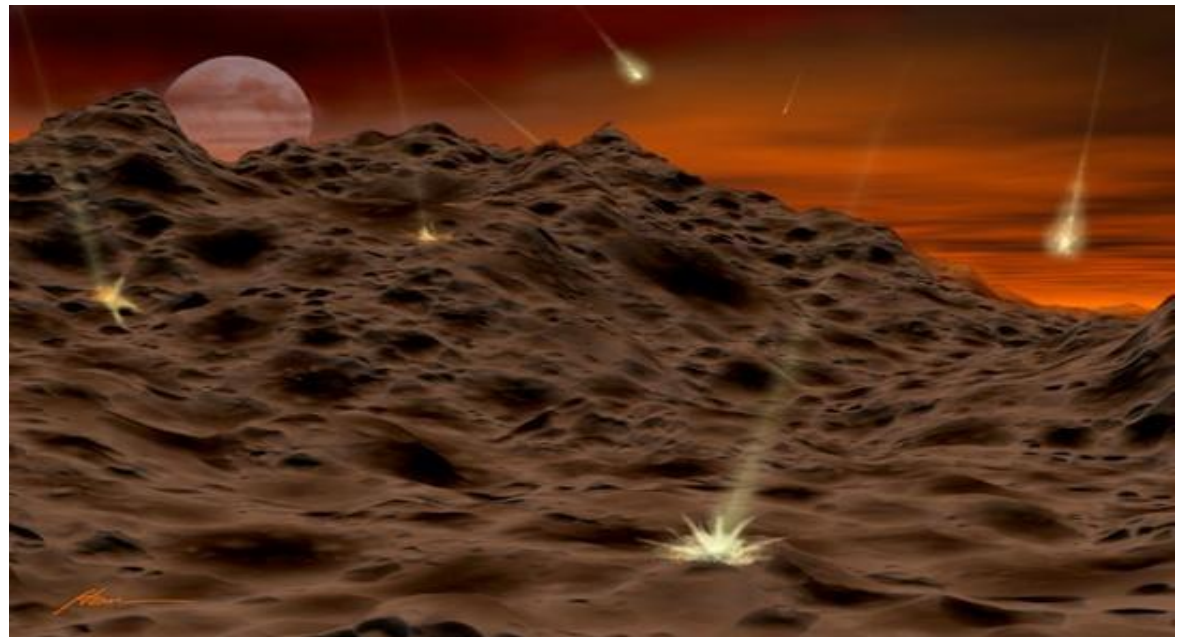
Солнечный цикл Холлстатта (период 2 300 лет)

по данным радиоуглеродного анализа

# Кометная бомбардировка



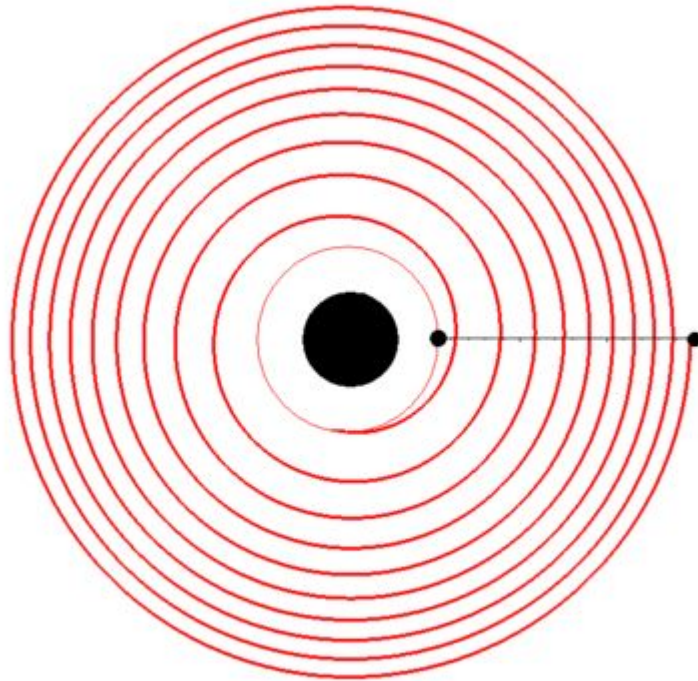
Кометы из облака Оорта  
(район орбиты Плутона и  
далее)



Периодическая  
бомбардировка тел  
Солнечной  
системы  
метеоритами и  
кометами

# Эволюция системы Земля-Луна

## Гипотезы образования Луны



Изменения орбиты Луны в ходе приливного ускорения за последние 4 миллиарда лет (удаление на 4 см в год)

1) совместное образование Земли и Луны из одного протопланетного облака,

2) захват уже сформированной Луны Землёй

3) образование Луны в результате столкновения (основная гипотеза): столкновение Геи и Тейи 4,36 млрд л.т.н.



# Синтетический подход

- **Сочетание** космических и земных факторов
- Космические явления могут влиять, но **биосфера саморазвивается**
- События запаздывают по отношению к их причинам: трудности анализа

# Основные проблемы

- «Криптозой»: анализ событий при бедности палеонтологической летописи
- Происхождение и эволюция гидросферы
- Биопродуктивность прошлых биосфер
- Палеоклиматология
- Великие вымирания
- Влияние импактных событий на биосферу
- Эволюция биосферы