

# ЛЕКЦИЯ №1

**ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ  
БИОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ.  
ПРЕДМЕТ, ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ  
БИОЛОГИИ.**

---

**ОСНОВНЫЕ КОНЦЕПЦИИ  
СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ.**

**Определение жизни и  
фундаментальные  
свойства живого.**

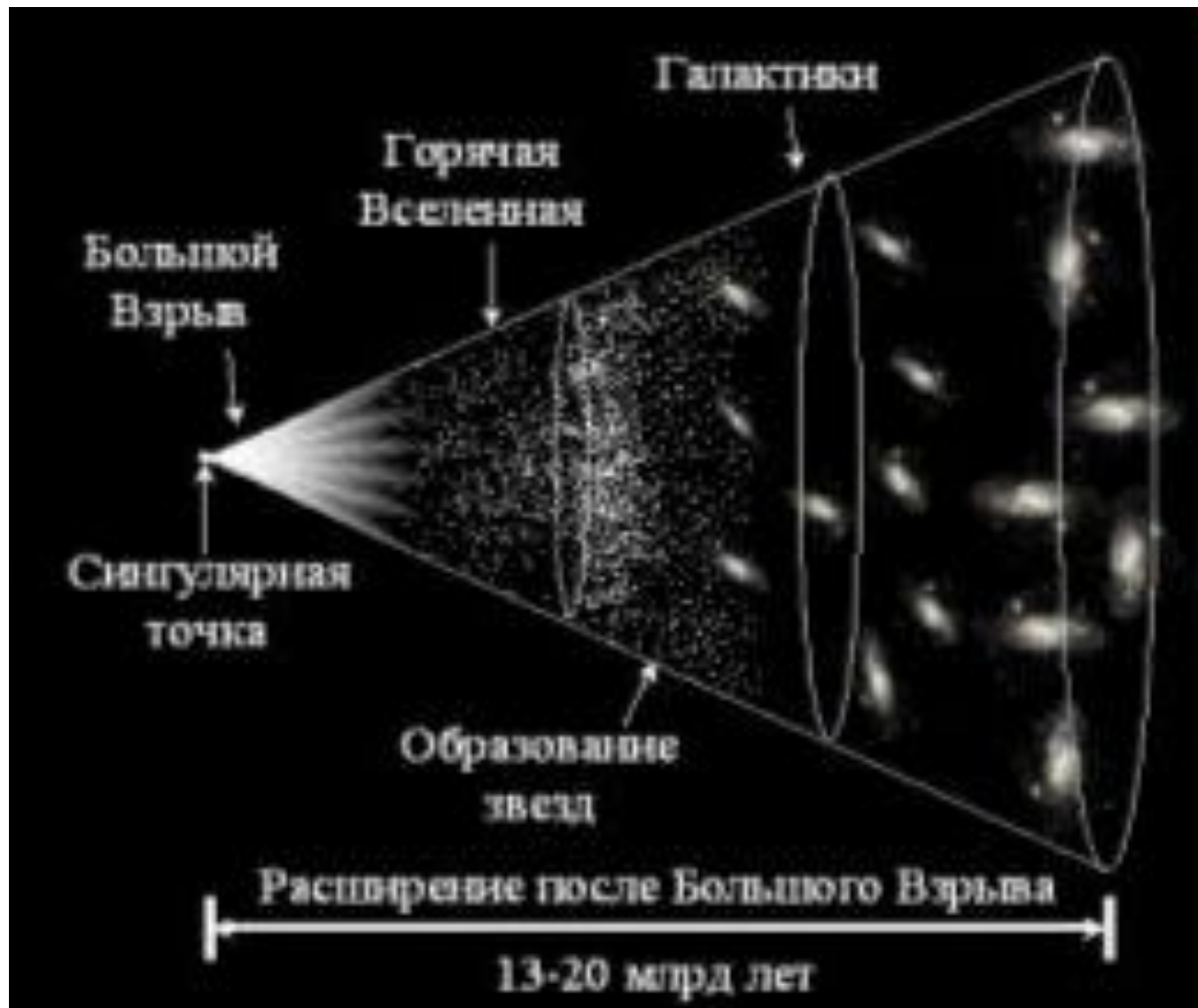
**УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ  
МАТЕРИИ**

□ **Современная биология – это совокупность наук о живой природе.**

---

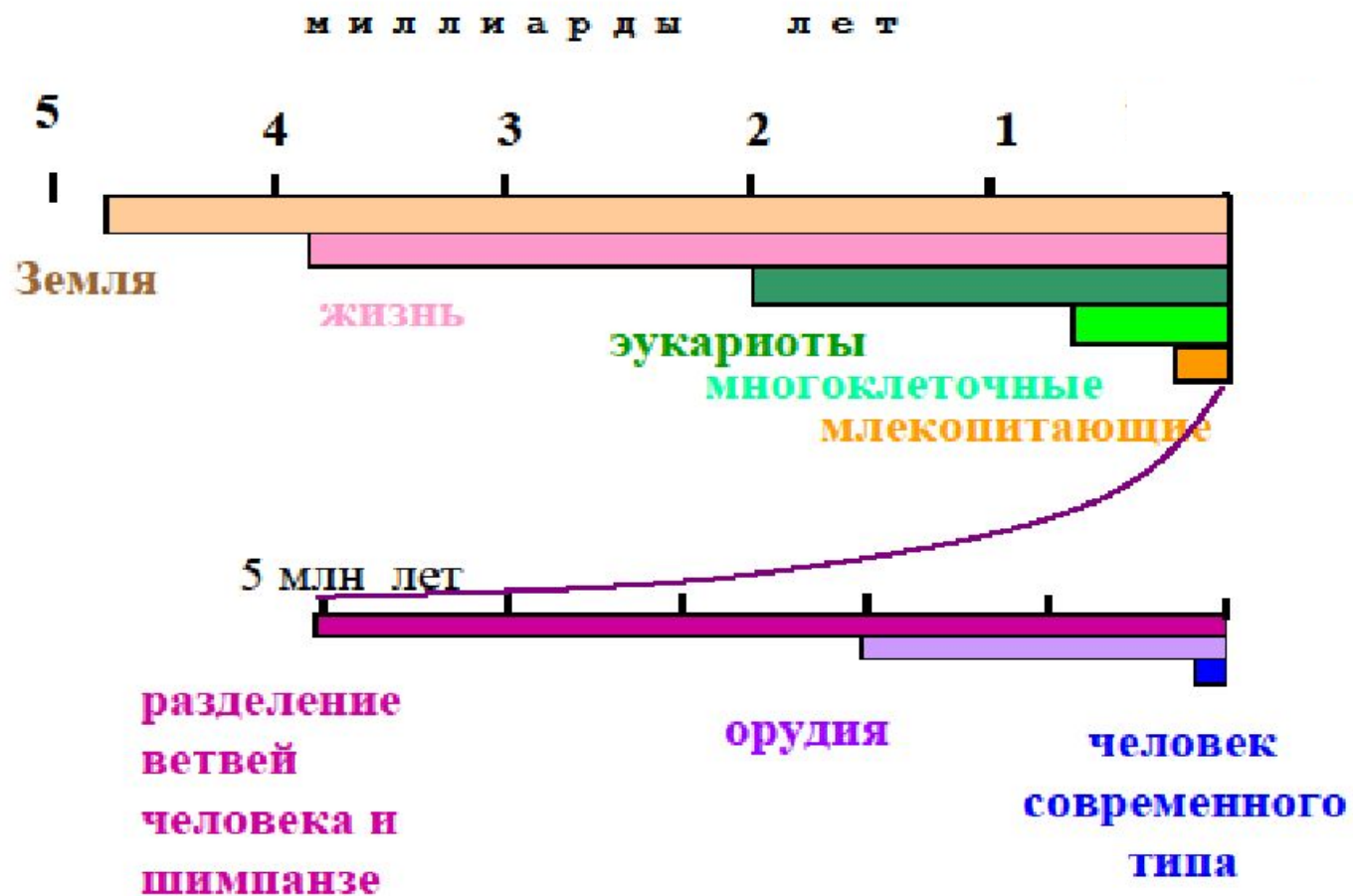
- **БИОЛОГИЯ** изучает жизнь как особую форму движения материи, законы ее существования и развития.
- Предметом изучения биологии являются живые организмы, их строение, функции, их природные сообщества.

- 
- Термин «биология», предложенный впервые в 1802 г французским биологом Ж.Б. Ламарком, происходит от двух греческих слов: *bios* — жизнь и *logos* – наука.
  - Вместе с астрономией, физикой, химией, геологией и другими науками, изучающими природу, биология относится к числу естественных наук.

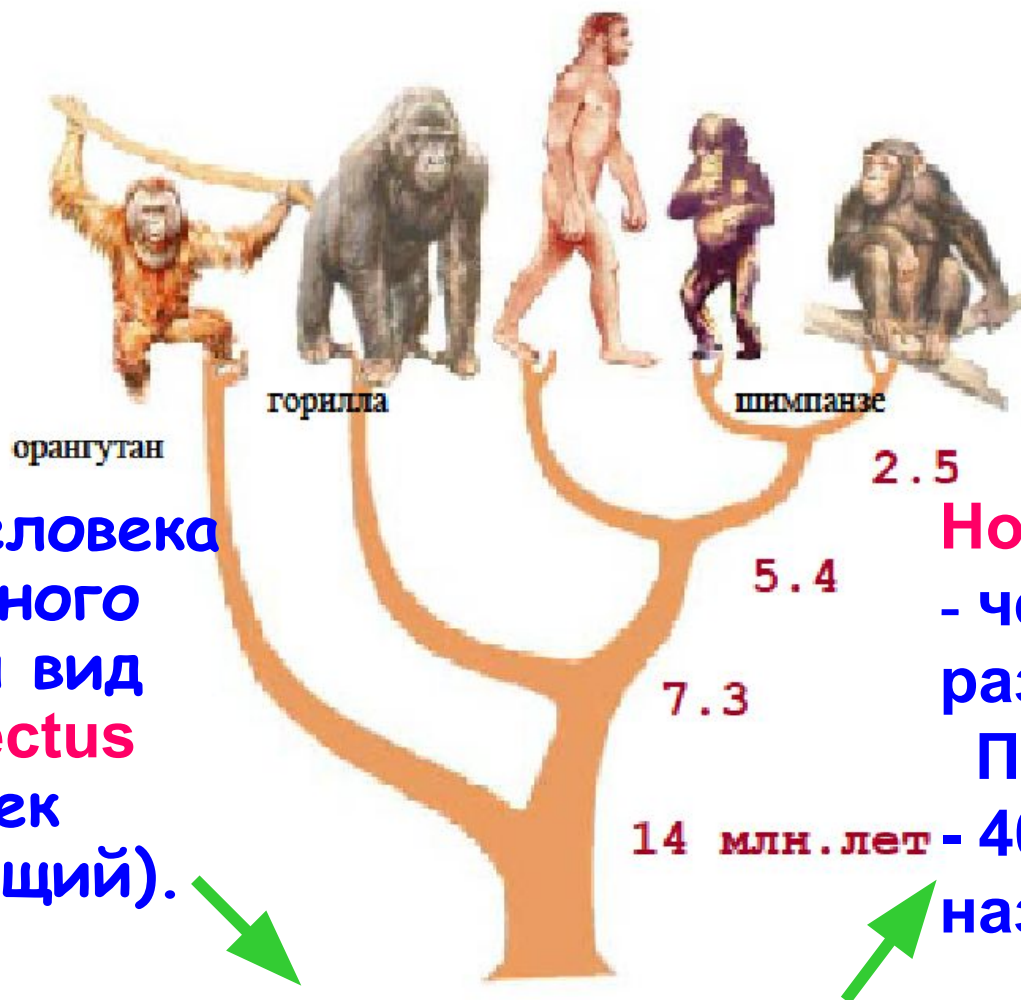


**Георгий Гамов (1930)**, создатель теории Горячей Вселенной и расшифровки смысла генетического кода живых организмов.

# ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ БИОСФЕРЫ



# Филогенетическое древо человека



Предком человека современного типа был вид **Homo erectus** (человек прямоходящий).

**Homo sapiens** - человек разумный. Появился 39 40 тыс. лет назад.

Человек современного анатомического типа появился примерно 100-150 тысяч лет назад.

# Исторические этапы развития биологии.

---

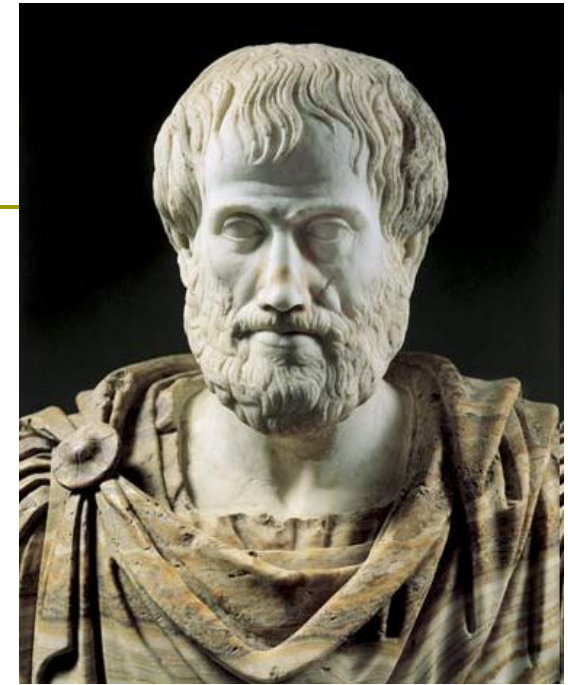
- **1 этап** – систематика ( от Аристотеля – IV в. до н.э. до К. Линнея - конец XVIII в.)
- **2 этап** – эволюционный ( Ж. Б. Ламарк, Ч. Дарвин – начало 19 века до середины 20 века)
- **3 этап** – биология микромира ( середина 20 века по настоящее время.)

# Аристотель

**По Аристотелю все живые организмы произошли от одного источника жизни.**

Лестница Аристотеля начиналась минералами, а заканчивалась человеком.

Животные, почва, растения, вода, воздух, вещества у Аристотеля не имели четких границ и объединялись в единую систему.



**384 -322 гг. до  
н.э.**

**ОПИСАЛ БОЛЕЕ 500 ВИДОВ  
ЖИВОТНЫХ.**

Он подразделял все известные организмы на два царства - **растения и животные**, используя в качестве отличительных признаков **неподвижность** и **нечувствительность** первых по сравнению со вторыми.



**Теофраст**, или **Феофраст** ( **370 –287 до н. э.**) —  
древнегреческий философ, естествоиспытатель.



**Теофраст стал основателем ботаники как самостоятельной науки.**

Имя **«Теофраст»** (богоречивый) является его вторым именем, которое было дано ему Аристотелем за умение «божественно» говорить.

# Упадок науки в Средневековье (V-XIV вв.)

---

- . В тот период идею Аристотеля развили еще дальше, включая в систему природы существа чисто духовные, к которым относили ангелов.
- **На этой лестнице человек, состоящий из телесной и духовной субстанции, занимает как бы исключительное место, и поэтому, являясь двойственным в этом смысле существом, может называться**  
**Ното duplex - человек двойственный.**
- Отдельные звенья цепи, находящиеся по соседству, не связаны между собой генетически, а являются лишь подобием Божьим, которым наделила природу сверхъестественная сила.

# Эпоха Возрождения и развитие науки.

**МИГЕЛЬ СЕРВЕТ**

**1511 - 1553**

**Испания.**

**гг.**



Врач, мыслитель и естествоиспытатель

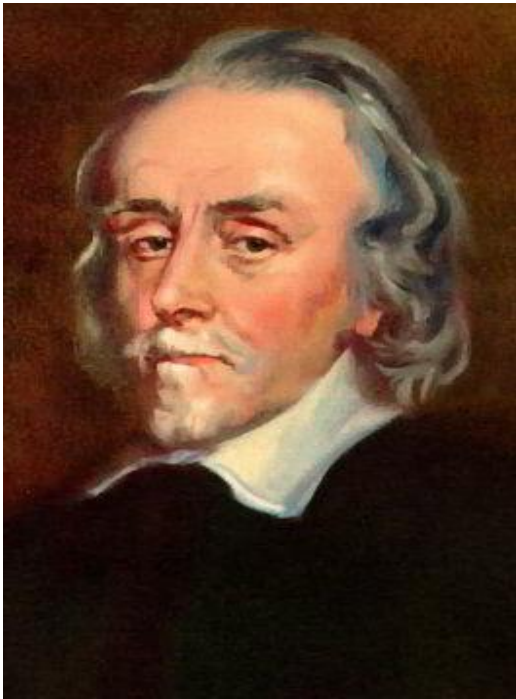
**СЕРВЕТ** был объявлен еретиком и сожжен на костре.

**Открыл малый (легочный) круг кровообращения.**

Он начинается в правом желудочке сердца, выбрасывающем венозную кровь в лёгочный ствол.

**Кругооборот крови в малом круге кровообращения происходит за 4—5 секунд.**

Появились зоопарки и ботанические сады.  
Отменен запрет на вскрытие трупов человека.  
Описание и наблюдение вошли в практику изучения живой природы.



**Уильям Гарвей (1587-1657гг).**

**Англия**

**Основатель рождения и развития современной физиологии.**

Открытие двух кругов кровообращения.

Развивал экспериментальные методы исследования.

В 1628 году У.Гарвей в своей книге «О движении крови» заявил, что артерии и вены имеют противоположное назначение, что к органу кровь течет только по артерии, а по вене возвращается обратно к сердцу.

Гарвей открыл, что одно и то же количество крови совершает в организме круговое движение.

**Движение по большому кругу кровообращения занимает 20 секунд.**

# Основы современной систематики заложил К. Линней.

Современная биномиальная номенклатура введена шведским врачом и естествоиспытателем Карлом Линнеем (1707-1778).

Название вида состоит из двух слов – названия рода и собственно вида. В биологии используют латинские названия :

*Betula alba* - береза белая

*Viola tricolor* - фиалка трехцветная

*Matricaria matricarioides* - ромашка обыкновенная

*Matricaria chamomilla* - ромашка аптечная

*Homo sapiens* - человек разумный

*Homo erectus* - человек прямоходящий



Сокращено: *M. chamomilla* L. или *H. sapiens*

Его книга, изданная под названием «Система природы», была опубликована в 1735 г. Он изучил лично 10 тысяч видов растений и 4200 видов животных.

За основную единицу классификации К.

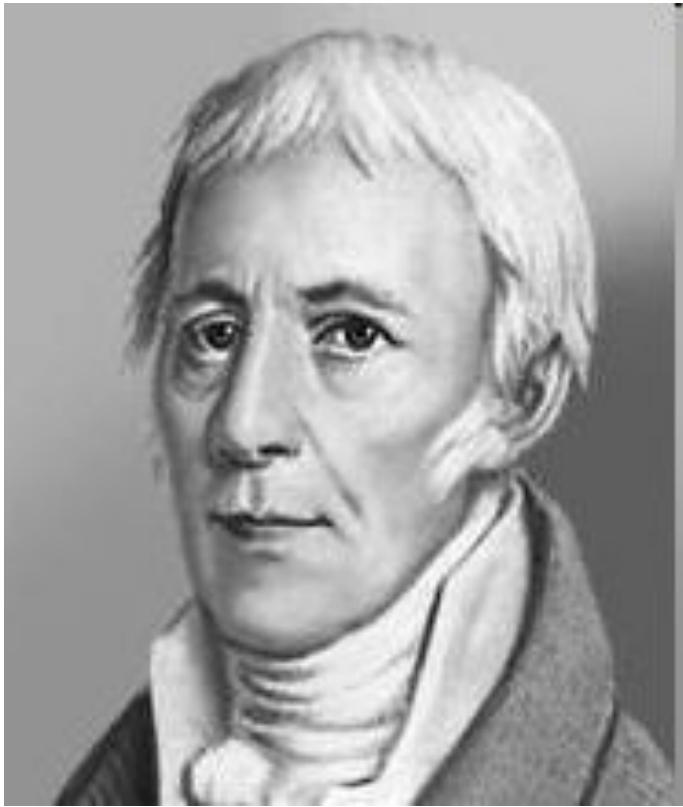
Линней принял вид; он ввел в научный обиход такие понятия, как «род», «семейство», «отряд» и «класс»; сохранил разделение организмов на царства растений и животных



В 1809 г. Ж.Б. Ламарк выступил с первой теорией

эволюции. (Начало второго этапа развития биологических знаний).

Ввел (1802) термин «**БИОЛОГИЯ**»



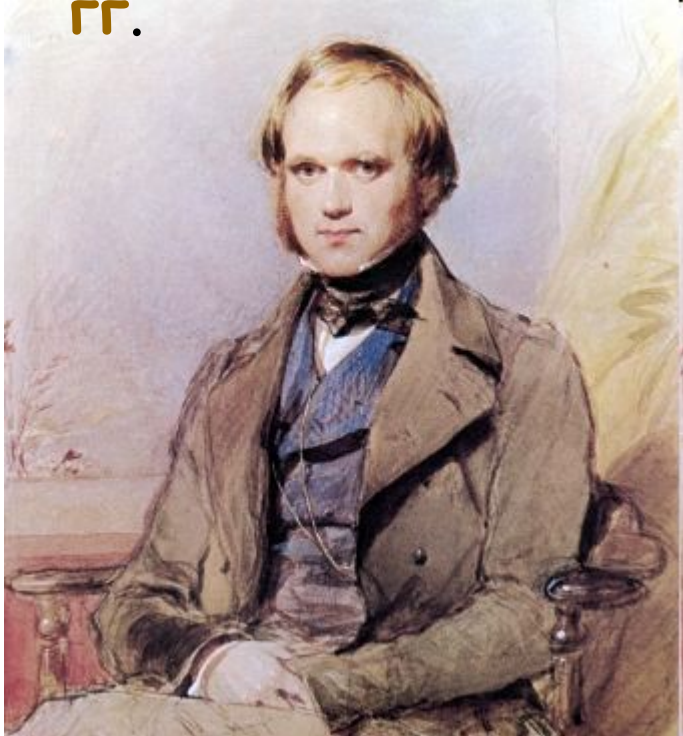
Ж.Б. Ламарк впервые заговорил об изменчивости видов и выделил 2 причины изменчивости: влияние изменений условий жизни и наследственность. Он ошибочно полагал, что главная причина развития - это внутренне присущее живым организмам стремление к самосовершенствованию, заложенное в них творцом - Богом.

Ж.Б. Ламарк (1744–1829 гг.)

# Чарльз Роберт Дарвин

18091809 — 1882

гг.



Чарльз Дарвин 31 год.

Труд Чарльза Дарвина  
«Происхождение видов» (1859г.)

знаменовал собой переломный  
момент в развитии биологии: с  
него началась новая эпоха в  
истории естествознания.

Его теория эволюции была  
построена на «трех китах» -

**ИЗМЕНЧИВОСТИ,  
НАСЛЕДСТВЕННОСТИ и  
ЕСТЕСТВЕННОМ ОТБОРЕ.**

**Изменчивость - главное  
звено эволюции.**

## Клеточная теория 1838 год.

Клетка - единый структурный элемент живых организмов.



Теодор Шванн  
1810-1882гг.



Маттиас Якоб Шлейден  
1804-1881гг.



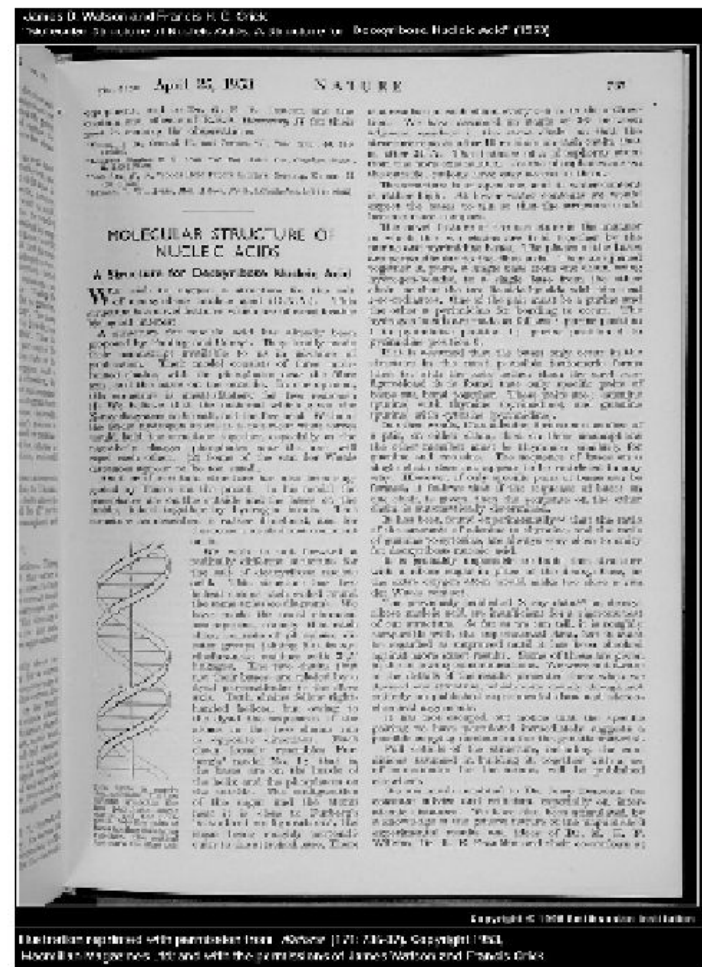
## Грегор Мендель 1822-1884гг.



**В 1866** в трудах общества  
вышла его статья  
**«Опыты над  
растительными  
гибридами»**,  
которая заложила  
основы генетики как  
самостоятельной науки.

# БИОЛОГИЯ МИКРОМИРА - 3<sup>й</sup> этап в развитии биологии

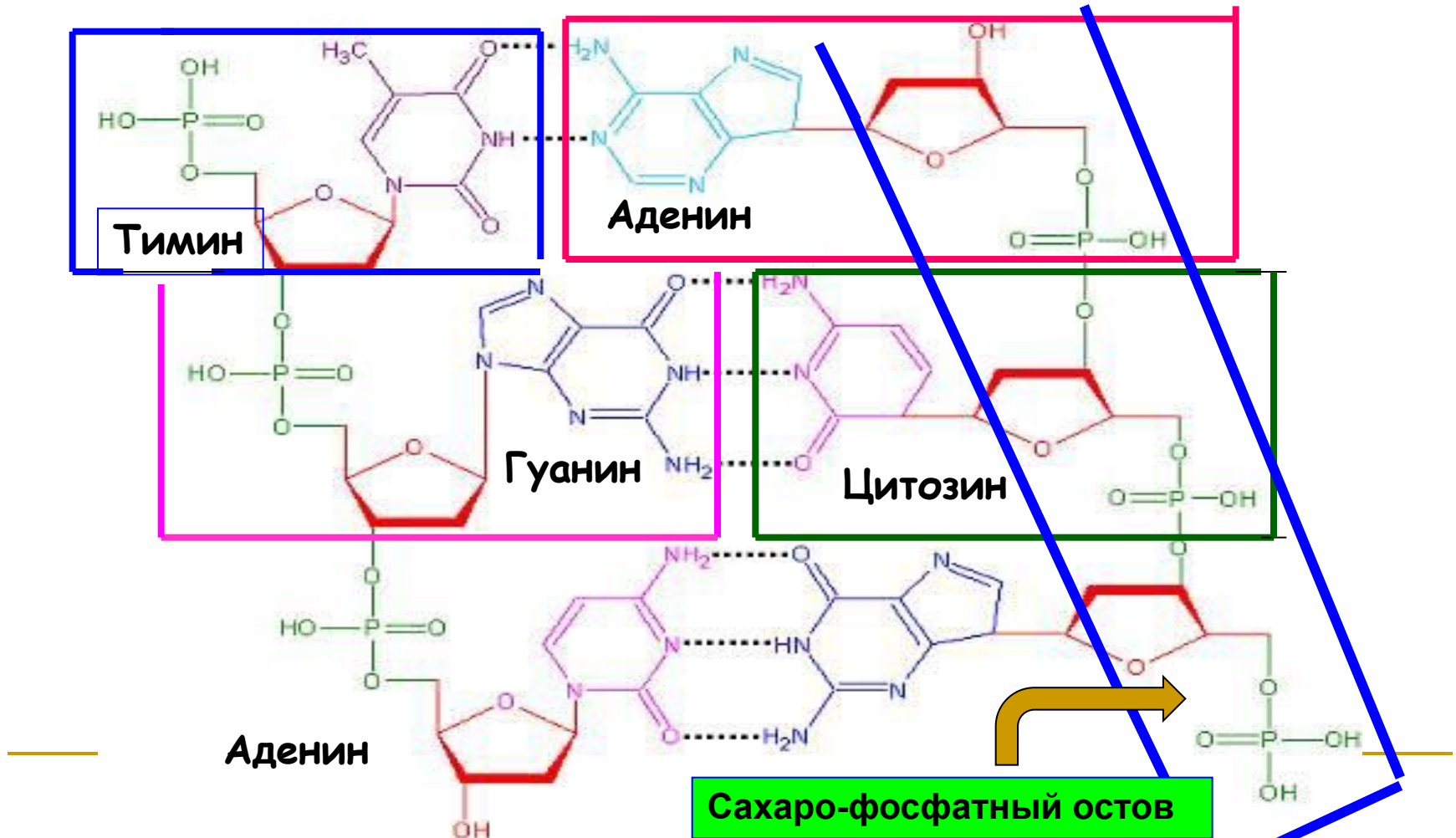
**J. D. Watson and F. H. C. Crick**  
**"Molecular Structure of Nucleic Acids:  
A Structure for Deoxyribose Nucleic Acid"**  
**Nature 1953 171:737-738**



**Нобелевская премия 1962 г.  
Дж.Уотсон, Ф.Крик и М.Уилкинс**

# МОДЕЛЬ ДНК

.. В силу пространственного расположения сахаро-фосфатного остова и нуклеотидов, когда нуклеотиды накладывают один на другой и «сшивают» через сахаро-фосфатный остов, цепочка начинает заворачиваться, тем самым образуя знаменитую двойную спираль.





# Молекулярная биология - область современного естествознания

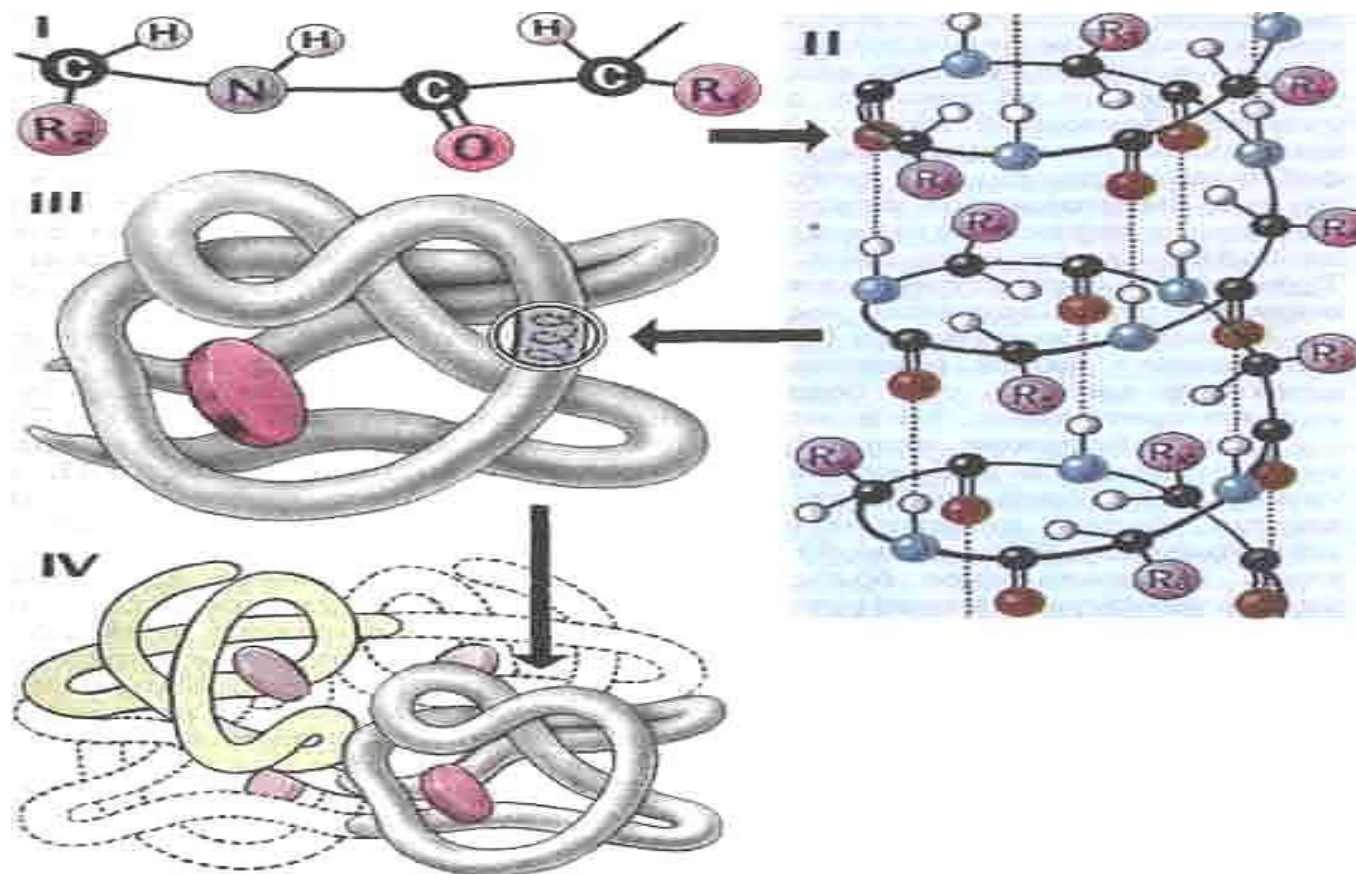


Схема строения белковой молекулы:

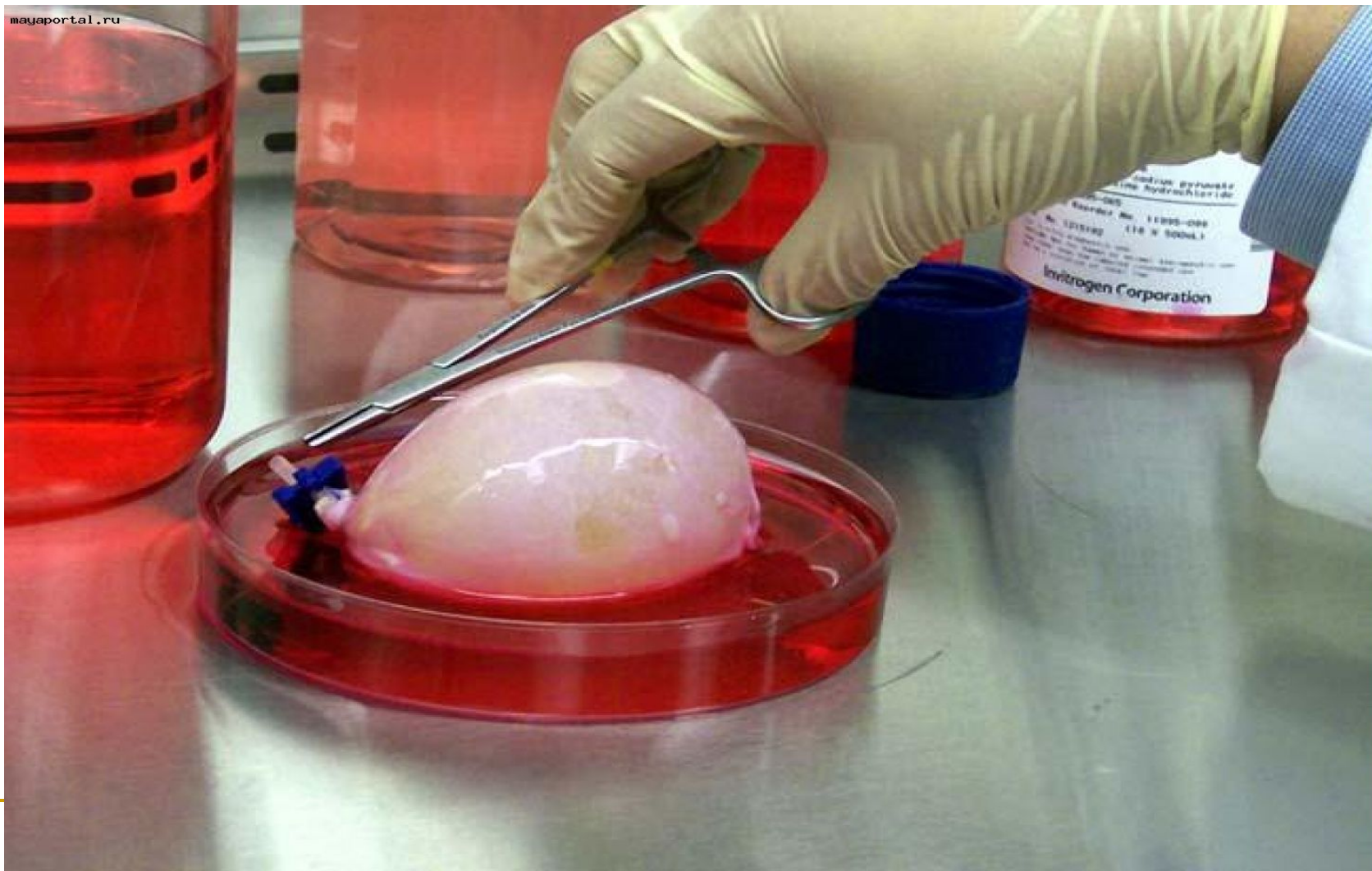
I - первичная; II - вторичная; III - третичная; IV - четвертичная структуры.

# 1997 год. ЯН ВИЛЬМУТ И ОВЦА ДОЛЛИ



# МОЧЕВОЙ ПУЗЫРЬ, ВЫРАЩЕННЫЙ ИЗ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК

2009 г.





# Хирурги из больницы университета Каролинска (Karolinska University Hospital), Швеция.

Впервые в истории успешно произвели операцию по трансплантации человеку синтетического органа. Пересадка органа, выполненная без участия донора, спасла жизнь 36-летнему человеку, больному раком, который получил новую трахею, выращенную из его собственных стволовых клеток. **(2011 год)**



---

# **ЗНАЧЕНИЕ БИОЛОГИИ**

- **ОСНОВА МЕДИЦИНСКИХ И  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК**
  - **РЕШЕНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ  
ПРОБЛЕМЫ**
  - **РАЗРАБОТКА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И  
ЛЕЧЕНИЯ БОЛЕЗНЕЙ ЧЕЛОВЕКА**
  - **ОХРАНА ПРИРОДЫ И ПРЕУМНОЖЕНИЕ ЕЕ  
БОГАТСТВА**
-



# Методы биологии

1. **Описательный метод**
2. **Экспериментальный метод**

**Важное условие эксперимента - наличие контрольной группы объектов.**

**ФАКТЫ** - результат эмпирических знаний, составляют фундамент науки.

3. **Ведущий метод теоретического познания – моделирование** – использование абстрактных моделей, заменяющих реальные объекты.
4. **Сравнительный (исторический) метод** выявляет эволюционные преобразования биологических видов их сообществ.

Сопоставляют анатомическое строение, химический состав, структуру генов и другие признаки у организмов разного уровня сложности.

5. **Системный метод.** (Живые объекты рассматриваются как системы, то есть совокупности элементов с определенными отношениями.)

Идет углубление изучения отдельных функций элементов системы, т.е. от общего к частному - **АНАЛИЗ**, а затем от частного к общему, но на более высоком уровне познания этого общего - **СИНТЕЗ**

Одной из задач, стоящих перед любой наукой, служит необходимость создания *определений, т. е. кратких формулировок*, дающих, однако, полное представление о сущности объекта или явления.

**Основные современные биологические концепции объясняют феномен и свойства жизни.**

**Пять концептуальных обобщений современной биологии.**

**1. Концепция системной многоуровневой организации жизни.**

Все живые объекты являются системами разного уровня сложности.

**2. Концепция материальной сущности жизни.**

Жизнь материальна, ее физико-химическую основу составляет обмен веществ и энергии.

### **3. Концепция биологической информации и самовоспроизведения жизни.**

Живые организмы воспроизводятся на основе собственной (генетической) информации при взаимодействии с внешней информацией. Результатом является индивидуальное развитие организма (онтогенез).

### **4. Концепция саморегуляции живых систем.**

Живые системы поддерживают относительное постоянство своих внутренних связей и условий функционирования (**гомеостаз**) на основе сочетания прямых положительных и обратных отрицательных связей.

### **5. Концепция самоорганизации и биологической эволюции.**

Живой мир возник в результате самоорганизации из неживых химических систем и претерпевает необратимое историческое развитие (филогенез) на основе наследственной изменчивости и естественного отбора популяций организмов, наиболее приспособленных к меняющимся условиям среды.

# 1. Концепция системной многоуровневой организации жизни:

Все живые объекты являются системами разного уровня сложности..

**Система** - это совокупность элементов, связанных определенными отношениями и взаимодействующих по определенным законам композиции. Живые объекты - типичные системы, имеющие структурную и функциональную упорядоченность, то есть определенную организацию и иерархию.

- **Совокупность и взаимодействие частей** (элементов) создает у целого(системы) некоторые новые качества, отсутствующие у исходных частей (элементов).
- Такие новые качества, свойства определяются как **эмерджентные свойства** (emerging properties) системы (в буквальном смысле - вновь появляющиеся, непредвиденные свойства).
- В случае с биологическими системами эти новые качества представляют собой разные проявления жизни.
- **Сама жизнь - это эмерджентное, качественно новое свойство, появляющееся на определенном уровне системной организации.**

## 2. Концепция материальной сущности жизни:

### История вопроса: МЕХАНИЦИЗМ И ВИТАЛИЗМ В ИСТОРИИ БИОЛОГИИ

#### Некоторые основные функции жизни:

#### 1. ОСНОВНАЯ ФОРМА ДВИЖЕНИЯ ЖИВОЙ МАТЕРИИ - ЭТО ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

Жизнь - это специфическая форма движения материи (кругооборот материи, обмен веществ и энергии) с поддержанием упорядоченного состояния за счет поглощения и трансформации внешней энергии

#### 2. ТРАНСФОРМАЦИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ



#### 3. Нуклеопротеиды (белки и нуклеотиды) – СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОСНОВА ЖИЗНИ.

#### 4. ТРАНСПОРТ ВЕЩЕСТВ ( Перенос веществ между организмом и средой - необходимый этап в процессах обмена веществ. Это - поглощение пищевых материалов и вынос отходов, поглощение кислорода и удаление углекислого газа, перенос неорганических ионов, воды и

### **3 . Концепция биологической информации и самовоспроизведения жизни. Онтогенез.**

Живые организмы воспроизводятся на основе собственной (генетической) информации при взаимодействии с внешней информацией. Результатом этого взаимодействия является индивидуальное развитие организмов (онтогенез).

В долгоживущих клетках (нервных, мышечных) происходит постоянный синтез новых белков, идущих на замену изношенным и разрушенным.

- В других тканях реализуется стратегия обновления клеточного состава путем регулярного деления молодых клеток. (Клетки крови обновляются за несколько недель)
- **Радикальный механизм защиты жизни, ее дублирования, самовоспроизведения – это особые, максимально защищенные от повреждений половые клетки, которые вовремя «покидают» организм и дают начало новому поколению.**
- **Весь цикл индивидуального развития организма от образования зиготы до его смерти называется онтогенезом.**

## 4. Концепция саморегуляции живых систем

Живые системы поддерживают относительное постоянство своих внутренних связей и условий функционирования (**гомеостаз**) на основе сочетания прямых положительных и обратных отрицательных связей.

**В случае обратной положительной связи** первый элемент сигнализирует второму о некоторых изменениях своего состояния, а в ответ получает команду на закрепление этого нового состояния и даже его дальнейшее изменение.

**Обратные положительные связи не только не поддерживают, но, напротив, разрушают гомеостаз.**

**Обратная отрицательная связь** стимулирует изменения в регулируемой системе с противоположным знаком относительно тех первичных изменений, которые породили прямую связь. Первоначальные сдвиги параметров системы устраняются, и она приходит в исходное состояние.


## 5. Концепция самоорганизации и биологической эволюции:

**Самоорганизующаяся система должна быть открытой.**

- **Самоорганизация** - это необратимое изменение, развитие системы на основе **обратных положительных связей**.
- **Самоорганизация** ведет к новому порядку согласно принципу обратной положительной связи, по которому отклонения в системе не устраняются, а напротив, закрепляются и усиливаются.
- Живой мир возник в результате самоорганизации из неживых химических систем и претерпевает необратимое историческое развитие (**филогенез**) на основе наследственной изменчивости и естественного отбора популяций организмов, наиболее приспособленных к меняющимся условиям среды.



# Итоги биологических знаний, приводящих к определению что такое жизнь?

1. Специфика химического состава
  2. Структурная организация живых существ
  3. Живые организмы это целостные системы,
  4. Обмен веществ у живых организмов.
  5. Самовоспроизведение (размножение) организмов.
  6. Наследственность
  7. Живым организмам присуща и изменчивость
  8. Индивидуальное (онтогенез) и историческое (эволюционное, филогенез) развитие организмов.
  9. Эволюция (филогенез) организмов
  10. Раздражимость и движение.
  11. Упорядоченность живых систем
  12. Открытость живых систем
  13. Самовоспроизведение
2. Клетка признается структурно-функциональной единицей любых живых существ.
- 

# **Жизнь - это**

---

**форма существования  
макроскопических, гетерогенных,  
открытых систем, далеких от  
равновесия, способных к  
самоорганизации и  
самовоспроизведению.**

**Важнейшими функциональными  
веществами этих систем являются  
белки и нуклеиновые кислоты.**

# УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

1. БИОСФЕРНЫЙ УРОВЕНЬ.

---

2. БИОГЕОЦЕНОТИЧЕСКИЙ
3. ПОПУЛЯЦИОННО-ВИДОВОЙ
4. ОРГАНИЗМЕННЫЙ УРОВЕНЬ
5. КЛЕТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ
6. СУБКЛЕТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ
7. МОЛЕКУЛЯРНЫЙ УРОВЕНЬ

ОБЛАСТЬ ЭКОЛОГИИ

ОБЛАСТЬ БИОЛОГИИ

