

Биология – наука о ЖИЗНИ

Литература:

1. Лысов П.К. Биология с основами экологии: учебник / П. К. Лысов, А. П. Акифьев, Н. А. Добротина. - М.: Высшая школа, 2007. - 655с.
2. Мамонтов С.Г. Биология : учебник / С. Г. Мамонтов, В. Б. Захаров, Т. А. Козлова ; ред. С. Г. Мамонтов. - М. : Академия, 2011. - 505с.
3. Пехов А.П. Биология с основами экологии: учебник / А. П. Пехов. - Москва: Лань, 2007. - 687с.

Вопросы лекции:

1. Предмет и методы общей биологии.
2. История развития биологии.
3. Связь общей биологии с естественными и другими науками.
4. Основные концепции современной биологии.
5. Перспективы развития биологии.
6. Сущность жизни и свойства живого.
7. Уровни организации и свойства живых систем.

Биология от греч. «bios» – «жизнь», «logos» – «наука» – наука о жизни.

Биология – наука о живых существах, их строении, процессах жизнедеятельности, взаимосвязях, закономерностях распространения на земном шаре, происхождении, эволюции и разнообразии.

Предметом общей биологии

являются все проявления жизни: строение и функции живых существ, их происхождение и развитие, а также взаимосвязи с окружающей средой.

Задача общей биологии:

выявление и объяснение общих свойств и многообразия живых организмов

Методы исследования в биологии

Научный метод – это совокупность приемов и операций, используемых при построении системы научных знаний.

Описательный – сбор фактического материала и его описание;

Сравнительный – выявление сходства и различия между организмами и их частями;

Экспериментальный – изучение того или иного явления с помощью опыта;

Исторический – выяснение закономерностей появления и развития организмов;

Моделирования – изучение процесса или явления через воспроизведение его в виде модели.

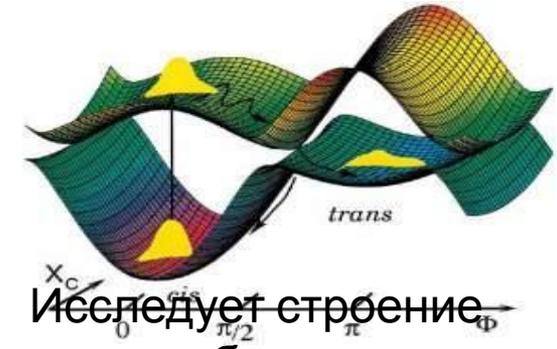
Основные направления современной биологии

Классическая биология



Ее представляют ученые-натуралисты, изучающие многообразие живой природы. Они объективно наблюдают и анализируют все, что происходит в живой природе, изучают живые организмы и классифицируют их.

Физико-химическая биология



Исследует строение живых объектов при помощи современных физических и химических методов. Это быстро развивающееся направление биологии, важное как в теоретическом, так и в практическом отношении.

Эволюционная биология

Основоположником является Дарвин. В настоящее время изучение эволюции живых организмов активно продолжается. Синтез генетики и эволюционной теории привел к созданию так называемой *синтетической теории эволюции*.

История развития биологии

**1. Период до появления
земледелия и
скотоводства**



**Накопление знаний о
человеке, растениях,
животных**

**2. Период
земледелия и
скотоводства**



**Дальнейшее накопление
знаний о
человеке, растениях,
животных**

3. Появление древних государств (Греция, Рим)

**Систематизация знаний
о
человеке, растениях,
животных**

**Гиппократ
(460-370 до н. э.)**
Дал первое

подробное описание строения человека и животных, указал на роль среды и наследственности в возникновении и болезнях. Его считают основоположником медицины.

**Аристотель
(384-322 до н. э.)**
Описал около

500 видов животных. Положил начало систематике. Заложил основы сравнительной анатомии. Его считают основоположником зоологии.

**Теофраст
(372-287 до н. э.)**
Изучал растения.

Им даны сведения о строении и размножении многих растений. Введены в употребление многие ботанические термины. Его считают основоположником ботаники.

Выдающийся талант римский врач.

Описал органы человека. Заложил основы анатомии человека. Историки науки считают его последним великим биологом древности.

Основа для развития европейской биологической науки, не менялась до VIII в. н.э.

**4. Период
Средневековья
(V–XV ст. н. э.)**



**Торможение развития
биологии,
преобладание
религиозных взглядов
о создании материи Богом**

В средние века господствующей идеологией была религия. Подобно другим наукам, биология в этот период еще не выделилась в самостоятельную науку и существовала в общем русле религиозно-философских взглядов. И хотя накопление знаний о живых организмах продолжалось, о биологии как науке в этот период можно говорить лишь условно.

**5. Период
Возрождения
(XVI–XVIII ст. н. э.)**

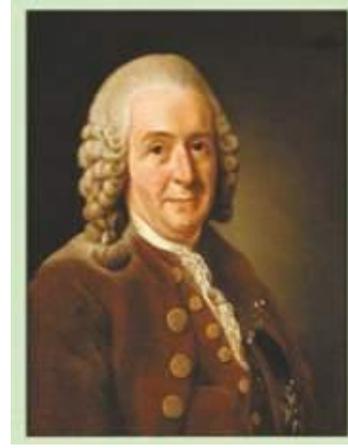
**Развитие биологической
науки,
изучение строения и
функций
различных биологических
объектов**



**Роберт
Гук
(1635–1703)**
Изобретение
микроскопа,
введение
термина
«клетка»



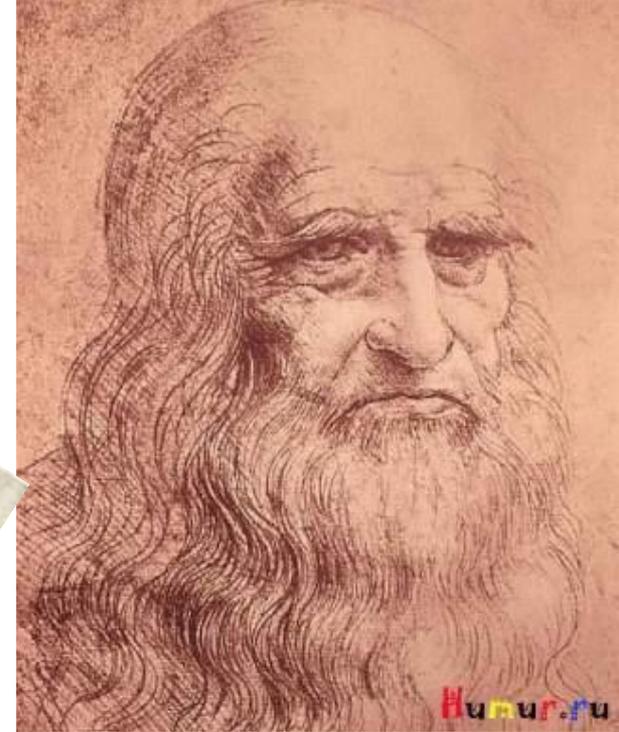
**Антони ван
Левенгук
(1632–1723)**
Наблюдал
однокле-
точные
организмы,
клетки крови



**Карл
Линней
(1707–1778)**

**Ввел термин «вид».
Основал современную
систематику, а также
создал собственную
классификацию
растений
и животных.
Ввел латинские научные
названия видов,
родов и других
систематических
категорий,
описал свыше 7500
видов
растений и около
4000 видов животных.**

Леонардо да Винчи (1452-1519)

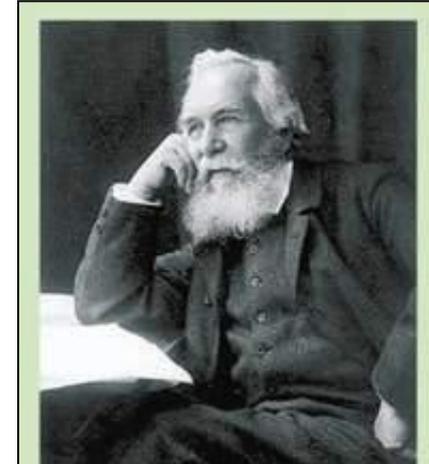
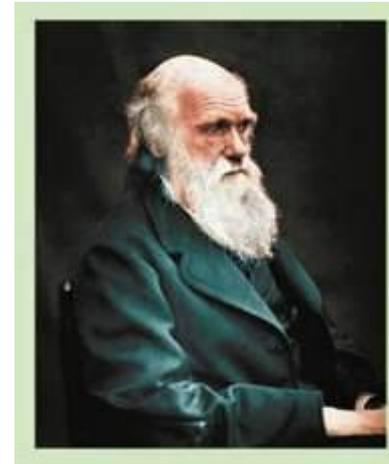
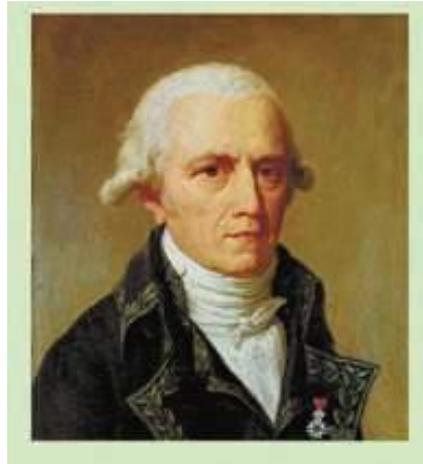


Изучал полет птиц, описал многие растения, способы соединения костей в суставах, деятельность сердца и зрительную функцию глаза, сходство костей человека и животных.



6. Создание клеточной теории и развитие эволюционных идей (XIX ст. н. э.)

Резкий всплеск развития биологии, борьба материалистических и идеалистических взглядов о возникновении материи



Теодор Шванн (1810–1882)

Один из авторов клеточной теории (Шлейден и Вирхов)

Жан-Батист Ламарк (1744–1829)

Автор первого эволюционного учения

Чарльз Дарвин (1809–1882)
Автор первой эволюционной теории

Эрнст Геккель (1834–1919)
Ввел термин «экология». Заложил основы филогении

**7. «Генетический» период
(с 1900 года)**



**Преобладание
материалистических
взглядов, открытие
закономерностей
наследственности и
ИЗМЕНЧИВОСТИ**

Термин «генетика» был введен в 1908г.
Уильямом Бетсоном (1861–1926)



**Грегор Мендель
(1822–1884)**

**Томас Хант
Морган**
Хромосомная
теория
наследственности

Уотсон и Крик
Структура ДНК
(1953)

и



Гуго де Фриз
(1848–1935)
Ввел термин
«мутация»



Эрих Чермак
(1871–1962)

Сосредоточил свое
внимание на практическом
применении генетических
закономерностей в селекции
культурных растений



Карл Корренс
(1864–1933)

Вел
исследования в
области генетики
пола

Связь общей биологии с естественными и другими науками

- *по предмету изучения* – с медициной, ветеринарией, экологией;
- *по методам исследований* – с физикой, химией, математикой, информатикой;
- *по использованию данных в хозяйственной деятельности* – с сельскохозяйственными, лесоводческими науками, биотехнологией, охраной окружающей среды.

Основные концепции современной биологии

- 1. Концепция системной многоуровневой организации жизни:** все живые объекты являются системами разного уровня сложности. Биологические системы образуют непрерывную иерархию уровней структурно-функциональной организации.
- 2. Концепция материальной сущности жизни:** жизнь материальна, ее физико-химическую основу составляет обмен веществ и энергии. В философском смысле это означает первичность материи и вторичность сознания (материализм).
- 3. Концепция биологической информации и самовоспроизведения жизни:** живые организмы воспроизводятся на основе собственной (генетической) информации при взаимодействии с внешней (эпигенетической) информацией. Результатом этого взаимодействия является индивидуальное развитие организмов (онтогенез).
- 4. Концепция саморегуляции живых систем:** живые системы поддерживают относительное постоянство своих внутренних связей и условий функционирования (гомеостаз).
- 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.

Перспективы развития биологии

Биотехнология – использование живых организмов и биологических процессов в промышленности и сельском хозяйстве, производство необходимых для человека веществ с использованием достижений микробиологии и биохимии.

Задачи биотехнологии:

1. Синтез кормовых белков, витаминов, антибиотиков, лекарственных препаратов;
2. Решение экологических проблем. Борьба с загрязнением окружающей среды (мусор → CH_4);
3. Решение энергетической проблемы (использование биогаза);
4. Получение сырья для пищевой, химической и текстильной промышленности.

Направления современной биотехнологии

```
graph TD; A[Направления современной биотехнологии] --> B[Микробиологическое производство]; A --> C[Генная инженерия]; A --> D[Клеточная инженерия];
```

Микробиологическое производство

Генная инженерия

Клеточная инженерия

Микробиологическое производство (направления)

1. Создание микроорганизмов с новыми свойствами;
2. Использование микроорганизмов для получения ряда веществ: белков, витаминов, органических кислот (уксусной, лимонной, молочной), антибиотиков, ферментов, гормонов и др.

Микробиологическое производство (достижения)

1. Выведены микроорганизмы, синтезирующие незаменимую для человека и некоторых животных аминокислоту лизин, недостаток которой приводит к задержке роста. Лизин используют как кормовую добавку к рациону с/х животных.
Использование 1 т кормового белка экономит 5-8 т зерна.
2. Повышение продуктивности птицеводства. Добавка 1 т биомассы дрожжей в рацион птиц способствует получению дополнительно 1,5-2 т мяса или 25-35 тыс. яиц.
3. Извлечение металлов из сточных вод. С этой целью широко используют бактерии, способные накапливать уран, медь, кобальт.
4. Решение энергетической проблемы. Для обогрева помещений и приготовления пищи используют биогаз – смесь метана и углекислого газа, получаемая при переработке отходов производства сахара и других продуктов с/х хозяйства специальной культурой бактерий.

Клеточная инженерия —

это метод конструирования клеток нового типа на основе их культивирования, гибридизации и реконструкции. При этом в клетки вводят новые хромосомы, ядра и другие клеточные структуры.

Направления:

1. Выращивание клеток и тканей растений и животных на специальных питательных средах;
2. Выращивание безъядерных клеток, пересаживание ядра из одной клетки в другую;
3. Гибридизация соматических клеток;
4. Получение клонов, в клетках которых накапливается в несколько раз больше ценных веществ, чем в целом растении, выращиваемом обычным способом;
5. Сокращение сроков выведения новых сортов растений с 10-12 до 3-4 лет.

Клеточная инженерия (достижения)

1. Получены гибридные клетки мыши и человека, кошки и собаки;
2. Получена биомасса женьшеня для нужд парфюмерной и медицинской промышленности;
3. Созданы межвидовые гибриды, которые трудно получить в естественных условиях;
4. Решена задача быстрого размножения редких или вновь созданных ценных сортов с/х растений;
5. Получены гибриды различных видов картофеля, капусты и турнепса.

Генная инженерия —

это отрасль молекулярной биологии и генетики, задачей которой является конструирование генетических структур по заранее намеченному плану, создание организмов с новой генетической программой.

Направления:

1. Перестройка генотипов;
2. Пересадка генов.

Генная инженерия (достижения)

1. Пересадка генов человека, обеспечивающих синтез какого-либо фермента или гормона, в клетки микроорганизмов (например: гена, ответственного за выработку инсулина, - в генотип кишечной палочки);
2. Получен фактор свертывания крови для людей, больных гемофилией;
3. Проведена пересадка гена фиксации азота атмосферного воздуха из клеток бактерий в злаки;
4. Использование переноса генов при выведении новых декоративных растений (в генотип петунии был перенесен ген, нарушающий образование пигмента в лепестках – была создана петуния с белыми цветками).

Этические аспекты развития биологических исследований

- ✦ Разработка биотехнологии получения в большом количестве стволовых клеток даст возможность медикам лечить многие до сих пор неизлечимые заболевания: диабет, болезнь Паркинсона, болезнь Альцгеймера (старческое слабоумие), болезнь сердечной мышцы (инфаркт миокарда), болезни почек, печени, заболевания костей, крови, а также рак и др.
 - Клонирование может привести к возрастанию в человеческой популяции генетически неполноценных, в том числе психически больных людей.
- Учитывая достижения генной инженерии и реальную возможность создания генетически измененных не только животных, но и человека, 29-я сессия Генеральной конференции ЮНЕСКО в 1997 г. приняла «Всеобщую декларацию о геноме человека и правах человека». Совет Европы также внес дополнение в Европейскую конвенцию о правах человека и биомедицине, которая гласит: «Запретить всякое вмешательство, преследующее цель создать человеческую особь, идентичную другой – живой или мертвой».
- Однако задача биомедицинской этики – не запрещать и не налагать моратории на новые и старые биотехнологии, а способствовать их развитию и нравственному использованию.

Сущность жизни и свойства ЖИВОГО

Что такое жизнь?

Вторая половина 19 века:

«Жизнь есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней средой, причем с прекращением этого обмена веществ прекращается и жизнь, что приводит к разложению белка»

Фридрих Энгельс

20 век:

- Жизнь есть особая форма движения материи;
- Жизнь есть обмен веществ и энергии в организме;
- Жизнь есть жизнедеятельность в организме;
- Жизнь есть самовоспроизведение организмов, которое обеспечивается передачей генетической информации от поколения к поколению.

Жизнь – активное, идущее с затратой энергии, полученной извне, поддержание и самовоспроизведение специфических структур, состоящих из биополимеров – белков и нуклеиновых кислот.

Свойства живого

1. ***Единство химического состава.*** В живых существах 98% массы приходится на четыре элемента: С, О, N, H, которые участвуют в образовании сложных органических молекул.
2. ***Единство структурной организации.*** Клетка является единственной структурно-функциональной единицей, а также единицей развития почти для всех живых организмов на Земле. Вне клетки жизни нет.
3. ***Открытость.*** Все живые организмы представляют собой открытые системы, т.е. системы, устойчивые лишь при условии непрерывного поступления в них энергии и вещества из окружающей среды.

Свойства живого

- 4. *Обмен веществ и энергии.*** Обмен веществ осуществляется в результате двух взаимосвязанных процессов: синтеза органических веществ в организме и процесса распада сложных органических веществ с выделением энергии, которая потом расходуется организмом. Обмен веществ обеспечивает постоянство химического состава организмов.
- 5. *Самовоспроизведение (репродукция).*** В ее основе лежит информация о строении и функциях любого живого организма, заложенная в нуклеиновых кислотах и обеспечивающая специфичность структуры и жизнедеятельности живого.
- 6. *Саморегуляция.*** Благодаря механизмам саморегуляции сохраняется относительное постоянство внутренней среды организма, т.е. поддерживается постоянство химического состава и интенсивность течения физиологических процессов (поддерживается гомеостаз).

Свойства живого

7. ***Развитие и рост.*** В процессе индивидуального развития (онтогенеза) постепенно и последовательно проявляются индивидуальные свойства организма и осуществляется его рост. Кроме того все живые организмы эволюционируют – изменяются в ходе исторического развития (филогенеза).
8. ***Раздражимость.*** Любой живой организм способен избирательно реагировать на внешние и внутренние воздействия.
9. ***Наследственность и изменчивость.*** Преемственность поколений обеспечивается наследственностью. Потомки не являются копиями своих родителей из-за способности наследственной информации к изменениям – изменчивости.

Уровни организации и свойства живых систем

Выделяют 8 уровней.

Каждый уровень организации характеризуется определенным строением и соответствующими свойствами.

Каждый следующий уровень обязательно содержит в себе все предыдущие.

1. Молекулярный уровень организации живой природы

На этом уровне рассматривают:

- **Химический состав клеток:** органические и неорганические вещества,
- **Обмен веществ (метаболизм):** процессы диссимиляции и ассимиляции, поглощение и выделение энергии.

Молекулярный уровень затрагивает все биохимические процессы, которые происходят внутри любого живого организма — от одно- до многоклеточных.

Этот уровень сложно назвать «живым». Это скорее «биохимический» уровень — поэтому он является основой для всех остальных уровней организации живой природы.

Науки, которые изучают живые организмы на этом уровне:

- Биохимия,
- Молекулярная биология,
- Молекулярная генетика.

2. Клеточный уровень организации живой природы

Включает в себя предыдущий — *молекулярный уровень организации.*

На этом уровне уже появляется термин «*клетка*» как «*мельчайшая неделимая биологическая система*».

На этом уровне рассматривают:

- Обмен веществ и энергии данной клетки (разный в зависимости от того, к какому царству принадлежит организм),
- Органоиды клетки,
- *Жизненные циклы* — зарождение, рост и развитие и деление клеток.

Науки, которые изучают живые организмы на этом уровне:

- Цитология,
- (Генетика),
- (Эмбриология).

Генетика и эмбриология изучают этот уровень, но это не основной объект изучения.

3. Тканевый уровень организации:

Включает в себя 2 предыдущих уровня:
молекулярный и клеточный.

Этот уровень можно назвать «**многоклеточным**» — ведь ткань представляет собой **совокупность клеток** со сходным строением и выполняющих одинаковые функции.

На этом уровне рассматривают:

- **Строение и функции тканей.**

Науки, которые изучают живые организмы на этом уровне:

- Гистология.

4. *Органный уровень организации жизни*

Включает в себя все предыдущие уровни: *молекулярный, клеточный, тканевый уровни.*

На этом уровне рассматривают:

- У одноклеточных органы — это **органеллы** (есть общие органеллы, характерные для всех эукариотических или прокариотических клеток, есть отличающиеся),
- У многоклеточных организмов клетки общего строения и функций объединены в ткани, а те, соответственно, в **органы**, которые, в свою очередь, объединены в системы и должны слаженно взаимодействовать между собой.

Науки, которые изучают живые организмы на этом уровне:

- Ботаника – растительные одно- и многоклеточные организмы,
- Зоология –одно- и многоклеточные животные,
- Анатомия человека,
- Физиология,
- (Медицина).

5. Организменный уровень

Включает в себя все предыдущие уровни: *молекулярный, клеточный, тканевый уровни и органный.*

На этом уровне идет деление Живой природы на царства — животных, растений и грибов.

На этом уровне рассматривают:

- **Обмен веществ** (как на уровне организма, так и на клеточном уровне тоже),
- **Строение (морфология) организма,**
- **Питание (обмен веществ и энергии),**
- **Гомеостаз,**
- **Размножение,**
- **Взаимодействие между организмами (конкуренция, симбиоз и т.д.),**
- **Взаимодействие с окружающей средой.**

Науки, которые изучают живые организмы на этом уровне:

- Анатомия,
- Генетика,
- Морфология,
- Физиология.

6. Популяционно-видовой уровень организации жизни

Включает в себя все предыдущие уровни:
*молекулярный, клеточный, тканевый уровни, органный и
организменный.*

*Если несколько организмов схожи морфологически (проще говоря,
одинаково устроены), и имеют одинаковый генотип, то
они образуют один вид или популяцию.*

На этом уровне рассматривают:

- **Взаимодействие организмов между собой на уровне вида и популяции,**
- **Микроэволюцию** (изменение организма под действием внешних условий).

Науки, изучающие этот уровень:

- Генетика,
- Эволюция,
- Экология.

7. Биогеоценотический уровень организации жизни

На этом уровне уже учитывается почти все:

- **Пищевое взаимодействие организмов между собой** — пищевые цепи и сети,
- **Меж- и внутривидовое взаимодействие организмов** — конкуренция и размножение,
- **Влияние окружающей среды на организмы и, соответственно, влияние организмов на среду их обитания.**

Наука, изучающая этот уровень:

- Экология.

8. Биосферный уровень организации живой природы

На этом уровне рассматривают:

- **Взаимодействие как живых, так и неживых компонентов природы,**
- **Биогеоценозы,**
- **Влияние человека** — «антропогенные факторы»,
- **Круговорот веществ в природе.**

Наука, изучающая этот уровень:

- Экология.