

Тема 1.1. Введение в курс общей биологии.

Биология (от греч. *bios* – жизнь и *logos* – учение, наука) изучает жизнь во всех проявлениях: строение и развитие живых организмов, их функции, взаимоотношения друг с другом и с окружающей средой. Биология относится к группе естественных наук наряду с математикой, физикой, химией и пр., объектом изучения которых является природа.

Термин «биология» впервые употребил в 1797 г **Теодор Руз**, а введен был в **1802** году **Ж.Б.Ламарком** для обозначения науки о жизни как особом явлении природы.

Современная биология – это интегрированная наука, комплекс наук, изучающих живую природу как особую форму движения материи, законы её существования и развития.

Общая биология – наука, изучающая общие свойства и закономерности развития живой природы.

Классификация биологических наук:

- **в зависимости от предмета исследования**

1. микробиология (царство бактерий)
2. ботаника (царство растений)
3. зоология (царство животных)
4. микология (царство грибов)
5. орнитология (птицы)
6. лишенология (лишайники)
7. вирусология (вирусы)
8. бриология (мхи)
9. альгеология (водоросли)
10. ихтиология (рыбы)
11. энтомология (насекомые)
12. териология (млекопитающие)

- **в зависимости от изучения определенной стороны**

жизнедеятельности

(специальные науки)

1. эмбриология

2. генетика
3. физиология
4. экология
5. дарвинизм
6. этология

- **науки, изучающие морфологические особенности организмов**

(сквозные науки)

1. анатомия
2. цитология
3. гистология

- **интегрированные науки:**

1. биофизика
2. биохимия
3. молекулярная биология
4. геномная и клеточная инженерия
5. Биотехнология

Определение жизни

Объектом исследования общей биологии является *жизнь – одна из высших форм движения материи, одна из альтернативных форм существования объективной реальности.*

К **материи** относятся все частицы и поля, из которых состоит окружающий нас мир. Материя непрерывно изменяется, движется. К низшим формам движения материи относятся физико-механическое и химическое, к высшим – биологическое и социальное.

Объективная реальность – это все то, что существует независимо от нашего сознания, независимо от наших взглядов, знаний, желаний. К объективной реальности относятся материя, а также связанные с ней идеальные (нематериальные) явления и процессы, например, информация. С точки зрения биологии, объективная реальность существует одновременно в двух альтернативных формах: живой и неживой.

Классическое определение жизни дал Ф. Энгельс: *«Жизнь есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой, причем с прекращением этого обмена веществ прекращается и жизнь, что приводит к разложению белка»*.

В настоящее время для определения жизни широко используется системный подход. Система – это определенным образом организованная совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, образующих единое целое. При этом свойства всей системы несводимы к сумме свойств составляющих её элементов.

На основе системного подхода можно дать следующее определение жизни (по М. В. Волькенштейну): *«Живые тела, существующие на Земле, представляют собой открытые, саморегулирующиеся и самовоспроизводящиеся системы, построенные из биополимеров – белков и нуклеиновых кислот»*.

Однако приведенные определения жизни, основанные на биохимическом подходе, не охватывают всего многообразия различий между живым и неживым. Биологические системы обладают рядом существенных особенностей, которые в неживых системах или вообще не обнаруживаются, или встречаются как исключение.

Единство химического состава – одинаковые хим. элементы входят в состав живой и неживой природы, но их соотношение неодинаковое.

Основные свойства (критерии) живых организмов:

1. **Высокоупорядоченное** строение (молекулы БЖУ, клетка – единица структурная и функциональная, организм и т.д.)
2. **Энергозависимость** – организм – это открытая система.
3. **Обмен веществ** и энергии - метаболизм (ассимиляция и диссимиляция, обмен обеспечивает гомеостаз)
4. **Рост и развитие** (развитие живой материи представлено онтогенезом и филогенезом). Закономерные изменения организмов во времени называют *развитием*.

5. **Самовоспроизведение** - репродукция, размножение (половое и бесполое)

6. **Наследственность и изменчивость**

7. **Саморегуляция** – способность сохранять основные черты строения и функционирования при изменении окружающей среды

8. **Адаптация** (приспособления)– особенности строения, функций и поведения соответствуют образу жизни. **Биологическая целесообразность** – относительная приспособленность к условиям существования.

9. **Ритмичность** - периодические изменения интенсивности физиологических функций, связанных с различными периодами колебаний (суточные и сезонные)

10. **Раздражимость** – ответная избирательная реакция организма на раздражение (внешнее воздействие)***

11. **Дискретность и целостность** (лат. Discretus – прерывистый, состоящий из частей) – любая биосистема состоит из отдельных взаимодействующих частей, образующих структурно-функциональное единство.

Каждый организм, построенный из отдельных элементов, ведет себя в своей жизнедеятельности и взаимоотношениях со средой как единое целое, **как система**.

РАЗДРАЖИМОСТЬ

ТРОПИЗМЫ

ТАКСИСЫ

НАСТИИ

РЕФЛЕКСЫ

Изменения характера роста растений, (перемещение части растения, вызываемое и направляемое внешним стимулом)

Изменение характера движения (перемещение клетки или всего организма, вызываемое внешним стимулом.)

Ненаправленное движение части растения ответ на внешнее раздражение

Ответная реакция организма на раздражение, осуществляемая и контролируемая ЦНС.

- Гелиотропизм (фототропизм)

(побеги «+», корни «-»)

- Геотропизм

(побеги «-», корни «+»)

- Хемотропизм

(корни «+»)

- Гидротропизм

(корни «+»)

- Аэротропизм

(пыльцевые трубки «-», корни «+»)

- Гаптотропизм

(твердая поверхность)

«+» усики гороха к опоре

- Фототаксис

«+» растения, эвглена

«-» тараканы, мокрицы)

- Хемотаксис

«+» сперматозоид к яйцеклетке

«-» комар – репелленты

- Аэротаксис

«+» бактерии аэробы

- Геотаксис (сила тяжести)

«+» личинки планулы кишечнорастных опускаются на дно,

«-» личинки эфиры кишечнорастных всплывают к поверхности воды

- Магнитотаксис

- Реотаксис (сопротивление среды)

«+» бабочки летят против ветра

- Безусловные

- условные

Уровни организации живой материи:

1. Молекулярно-генетический уровень

На этом уровне происходит *хранение, воспроизведение и начальная реализация наследственной информации*. При хранении и воспроизведении наследственной информации возникают *мутации* – случайные, ненаправленные изменения генетического материала.

2. Клеточный уровень

Клетка – это элементарная биологическая система, обладающая всеми свойствами и признаками жизни. В сущности, жизнь начинается с клетки. На клеточном уровне протекают все обменные процессы. *Упорядоченность и физиологическое единство обменных процессов* обеспечиваются самой морфологической организацией клетки.

3. Онтогенетический (организменный) уровень

Онтогенезом называется индивидуальное развитие организма с момента образования зиготы до гибели этого организма. В ходе развития формируются все признаки организма, составляющие его *фенотип*, то есть *полностью завершается реализация наследственной информации*. Поэтому именно онтогенез является объектом действия естественного отбора.

4. Популяционно-видовой уровень

Популяции являются конкретной формой существования видов, поэтому популяционный и видовой уровень объединяют вместе. На популяционно-видовом уровне в ходе естественного отбора происходит *дифференциальное (неодинаковое) воспроизведение генотипов*, *изменяется генотипическая структура популяций, протекает эволюция видов*.

5. Биогеоценологический уровень (биоценоз+экотоп=биогеоценоз)

Этот уровень включает конкретные естественноисторические сообщества организмов в единстве с их средой обитания. В биогеоценозах происходит *круговорот веществ и поток энергии*. Популяции разных видов

взаимодействуют между собой и эволюционируют в составе конкретных биогеоценозов («биогеоценоз – арена первичных эволюционных преобразований»). Поскольку эволюционируют популяции, постольку эволюционируют и биогеоценозы.

6. Биосферный уровень (толщина биосферы 20-40 км)

Совокупность всех биогеоценозов образует биосферу. Биосфера – это геологическая оболочка Земли, сформировавшаяся в результате деятельности биологических систем. В результате исторического развития органического мира Земли осуществляется глобальный круговорот веществ с переносом и трансформацией энергии. Следовательно, на биосферном уровне жизнь выступает как *космическое явление*.

Все перечисленные уровни образуют иерархичную систему (соподчинение), в которой каждый уровень характеризуется собственной спецификой, а явления одного уровня не могут быть описаны на других уровнях.

Уровни организации

Биосистема

Элементы, образующие систему

Основные процессы

1. Молекулярный

клетка

атомы и молекулы БЖУ

Хранение, воспроизводство и начальная реализация наследственной информации(биосинтез белка)

2. Клеточный

клетка

органоиды

Способность к воспроизведению, запас и расход энергии, вкл различных хим.элементов в состав клетки

3. Организменный

(онтогенетический)

организм

системы органов

Процессы онтогенеза: реализация наследственной информации, формируются характерные особенности данного вида.

4. Популяционно-видовой

популяция

(генетически открытые системы)

особи

Рождаемость, смертность, выживаемость, структура популяции, плотность, численность.

Изменчивость и естественный отбор

5. Биогеоценотический

биогеоценоз

популяции

Потоки энергии и круговорот веществ

6. Биосферный

биосфера

биогеоценозы

Взаимодействие живого и неживого, влияние хоз. деятельности человека на природу, биологический круговорот веществ и энергии в масштабах всей планеты.

Методы изучения биологии:

1. Наблюдение – МИЖП в обычной обстановке
2. Описание
3. Сравнение – нахождение общих закономерностей и различий.
4. Исторический – МИЖП, при котором познание процессов развития живой природы строится на основе данных о современном органическом мире и его прошлом.
5. Эксперимент (опыт) – МИЖП в специально измененных человеком условиях.
6. Моделирование – имитирование процессов, недоступных для наблюдения или экспериментального воспроизведения.
7. Инструментальный – микроскопия, центрифугирование, радиолакация.

Методы изучения клетки:

1. Световая микроскопия (увеличение до 3000 раз)
2. Электронная микроскопия (увеличение в десятки и сотни тысяч раз)
3. Изучение фиксированных клеток: - цитохимический метод (исследование химической организации клетки и процессов обмена веществ) -метод автордиографии (изучение биохимических процессов в динамике – введение в клетку радиоактивных изотопов)
4. Витальное (прижизненное) изучение клеток (изучение свободноживущих простейших организмов, клеток культуры тканей и клетки крови)
5. Метод культуры тканей (изучение клеток, способных к автономному росту)
6. Метод фракционирования клетки (дифференциальное ультрацентрифугирование)
7. Рентгеноструктурный анализ (изучение конфигурации молекул белка, нуклеиновых кислот.)
8. Микрохирургия (операции на клетке и органоидах)

Методы изучения человека:

1. Генеалогический
2. Близнецовый
3. Цитогенетический
4. Популяционно-статистический
5. Биохимический

Значение биологии:

Вот уже несколько десятилетий человечество является свидетелем бурного прогресса биологии. Именно от биологии ждут решения важных проблем, связанных с сохранением окружающей среды, обеспечением продовольствием, здоровьем людей.

Области применения биологических знаний:

1. селекция
2. агрономия и агротехника (биологические методы борьбы с вредителями)

3. медицинская генетика (ранняя диагностика, профилактика и лечение наследственных заболеваний)

4. генная и клеточная инженерия – методы промышленного получения БАВ (ген, отвечающий за выработку инсулина встроен в геном кишечной палочки, получение соматропина – гормона роста, вакцин и иммуногенных препаратов, замещение дефектных генов)

5. медицина (учение об иммунитете, микробиология и паразитология, тканевая несовместимость при пересадке органов и пути её преодоления)

6. биотехнология (практическое использование достижений биологии в промышленных масштабах) **бионика** (принципы строения живых систем используются в машиностроении, кораблестроении, создании уникальных механизмов и приборов)

7. охрана природы, экология, рациональное использование природных ресурсов

В современном органическом мире выделяют неклеточные и клеточные формы жизни.

Неклеточные формы: царство Вирусы (ДНК и РНК содержащие)

Клеточные формы: Прокариоты – царство Бактерии, Эукариоты – царства Р, Г и Ж