

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ В БИОЛОГИЮ

1. Предмет биологии
2. Система (Классификация) биологических наук
3. Уровни организации и изучения жизненных явлений
4. Методы исследования в биологии
5. Основные свойства живых организмов

1. ПРЕДМЕТ БИОЛОГИИ

Биология («биос» – жизнь, «логос» – наука) совокупность наук о живой природе. Предмет биологии – это все проявления жизни: строение и функции живых существ и их природных сообществ, распространение, происхождение и развитие, связи друг с другом и с неживой природой. Задачи биологии – это изучение закономерностей этих проявлений, раскрытие сущности жизни, систематизации живых существ.

Термин «биология» был предложен в 1802 году французским натуралистом Ж.Б.Ламарком и немецким ботаником и врачом Г.Р.Тревиранусом независимо друг от друга.

Все формы жизни на Земле делят на 2 класса: *неклеточные* (вирусы) и *клеточные*. В современной систематике клеточных форм жизни используется «система пяти царств» предложенная в 1969 году американским ученым экологом Роберт Уиттекер:

- 1) *Animalia* – Животные;
- 2) *Plantae* – Растения;
- 3) *Fungi* – Грибы;
- 4) *Protista* – Простейшие;
- 5) *Prokaryota / Monera* – Прокариоты.

2. СИСТЕМА (КЛАССИФИКАЦИЯ) БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Система биологических наук является весьма сложной – как следствие разнообразных проявлений жизни и различных форм, методов и задач изучения живых существ в зависимости от уровней их организации. Поэтому классификация биологических наук осуществляется по множеству критериев, среди которых:

а) предмет исследования: *ботаника* – наука о растениях, *зоология* – наука о животных, *микология* – наука о грибах, и другие. Внутри этих наук обозначились более узкие направления. В ботанике выделились: *бриология* – наука о мхах, *дендрология* – наука о древесных растениях, *альгология* – наука о водорослях и т.д. В зоологии отмечаются следующие направления: *энтомология* – наука о насекомых, *ихтиология* – наука о рыбах, *герпетология* – наука о рептилиях, *батрахология* – наука об амфибиях, *орнитология* – наука о птицах, *териология* – наука о млекопитающих и т.д. Многообразие организмов и распределение их по группам изучают *систематика животных и растений*. Изучением истории органичного мира занимается палеонтология и ее разделы – *палеозоология, палеоботаника, палеоэкология*.

б) свойства и проявления живого: *анатомия* изучает внутреннее строение организмов, *морфология* – внешнее строение, *физиология* – жизненные функции организмов, *экология* – взаимосвязи с факторами среды обитания; *этология* – закономерности поведения животных; *генетика* – закономерности наследственности и изменчивости, *биология развития* – закономерности индивидуального развития, *эволюционное учение* – историческое развитие, *биогеография* – закономерности распространения и распределения по земному шару сообщества живых организмов и их компонентов (видов, родов и др. таксонов растений, животных, грибов и микроорганизмов), *биогеоценология* – биогеоценозы и их совокупность.

Биогеоценоз это – однородный участок земной поверхности с определенным составом живых (биоценоз) и неживых (приземный слой атмосферы, солнечная энергия, почва и др.) компонентов, объединенных обменом вещества и энергии в единый природный комплекс).

Широкое проникновение математики в разделы биологии вызвало к жизни математическую биологию – *биофизику*.

в) уровень организации живого: *молекулярная биология* изучает проявления жизни на молекулярном уровне, *цитология* – наука о клетках, *гистология* – наука о тканях, *органофизиология* –

наука об органах, *популяционная биология* изучает популяции как составную часть любого вида, *биогеоценология* изучает высшие уровни жизни, в том числе биосферу.

г) **область практической деятельности человека, где используются биологические знания:** *биотехнология* – совокупность индустриальных методов, позволяющих эффективно использовать живые организмы или их отдельные фрагменты для получения некоторых ценных продуктов (антибиотиков, витаминов, гормонов и т. д.), препаратов для защиты растений от вредителей и болезней, для борьбы с загрязнением окружающей среды; *агробиология* – комплекс наук о выращивании сельскохозяйственных растений; *селекция* – наука о методах создания новых сортов растений и видов животных, микроорганизмов с необходимыми для человека свойствами.

В целом для биологии характерно взаимнопроникновение идей и методов различных биологических дисциплин, а также других наук – химии, физики, математики и др. В XIX – XX веках возникли новые биологические дисциплины и направления на границах смежных наук, а также в связи с практическими потребностями – *биохимия, биофизика, биометрия, биогеография, биоинформатика, радиобиология, космическая биология, социобиология* и др.).

3. УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ И ИЗУЧЕНИЯ ЖИЗНЕННЫХ ЯВЛЕНИЙ

Уровни организации живой материи это сложившееся в 60 гг. XX века представление о структурности живого. Индивидуумы обладают молекулярной, клеточной, тканевой, органной структурностью; сообщества бывают одновидовые и многовидовые. По подходу к их изучению можно выделить несколько основных уровней организации живой материи (Таб.1).

Таб.1. Основные уровни живой материи, их элементарные единицы и явления

Уровень	Элементарная единица	Элементарное явление
<i>Молекулярно-генетический</i>	Ген	Репликация ДНК, внутриклеточный перенос генов
<i>Клеточный</i>	Клетка	Клеточное деление
<i>Тканевый</i>	Ткань	Дифференцировка
<i>Организменный</i>	Организм, особь	Рост, развитие
<i>Популяционно-видовой</i>	Популяция	Изменение генотопического состава популяции
<i>Биогеоценологически-биосферный</i>	Биогеоценоз	Этапы круговорота веществ

На биосферном уровне биология решает глобальные проблемы: определение интенсивности образования свободного кислорода растительным покровом земли; изменение концентрации углекислого газа в атмосфере связанного с деятельностью человека; взаимоотношение организмов в биогеоценозе; условия определяющие их численность и продуктивность биоценозов.

На популяционно-видовом уровне изучают факторы влияющие на: численность популяции (совокупность особей одного вида обладающим общим генофондом и занимающих определенную территорию); изучают проблемы сохранения исчезающих видов, динамики генетического состава популяций, действие факторов микроэволюции (*Микроэволюция* – совокупность эволюционных процессов, протекающих в популяциях вида и приводящих к изменению генофондов этих популяции и образованию новых видов).

На организменном уровне изучают особь и своиственные ей как целому черты строения, физиологические процессы, в том числе рост и развитие, механизмы адаптации и поведения, функции ЦНС.

Молекулярно-генетический уровень составляет предмет молекулярной биологии, изучающей строение белков, их функции как ферментов или элементов цитоскелета, роль нуклеиновых кислот в хранении, репликации и реализации генетической информации, т.е. процессы синтеза ДНК, РНК, белков.

4. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В БИОЛОГИИ

Новые научные представления всегда возникали в результате создания и использования новых методов исследования. На протяжении всей истории биологии таких методов было создано четыре: *описательный, сравнительный, исторический и экспериментальный*.

Описательный метод стали использовать начиная с первых шагов в изучении организмов. Описать организмы – это значит перечислить признаки характерные для этих организмов. В течении десятилетий этот метод был единственным в познании живой природы. Однако он не позволял заглянуть в глубь явлений. Его широко используют и в наше время причем его возможности значительно расширились. Так осуществляют качественное и количественное описание структуры и функции тех или иных объектов – изучение клеток с помощью электронного микроскопа.

Сравнительный метод утверждается в XVIII веке. В его основе лежит познание предметов и явлений путем установления сходств и различий с другими предметами и явлениями. Он оказался очень плодотворным. Были получены сведения, позволившие в XVIII веке заложить основы систематики растений и животных (К. Линней), в XIX веке сформулировать клеточную теорию (Т. Шванн, М. Шлейден) и в учении об основных типах развития оказавшее решающее влияние на развитие эмбриологии.

Исторический метод утверждается благодаря Ч. Дарвину (1809-1882) во второй половине XIX века. Произошли качественные изменения в биологии. Он превратил биологию из науки чисто описательной в науку как произошли и как функционируют многообразные живые системы, стал всеобщей основой изучения явлений жизни на всех уровнях организации живого. Данный метод успешно использовался Ч. Дарвином для построения его эволюционной теории. Исторический метод позволяет трактовать и понимать эволюцию и развитие органического мира, исторические катаклизмы, происходящие в биосфере, и др.

Экспериментальный метод заключается в создании контролируемых (или моделируемых) искусственных условий для изучения изменений, продуцируемых в организме данными условиями. Вопрос об эксперименте как новом принципе познания впервые был поставлен философом Бэконом в XVI – XVII вв. Данный метод позволяет активно изучать то или иное явление. В отличие от описания или сравнения, основу которых составляет наблюдение, эксперимент позволяет изучать не только то что бросается в глаза но и то, что скрыто в глубине предмета, явления. Этот метод стал совершенствоваться и обогащаться особенно начиная со второй половине XX века в связи с появлением новой экспериментальной техникой.

5. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ

Биологические системы – это биологические объекты разной сложности (клетки и ткани, органы, системы органов и организмы, биоценозы и экосистемы, вплоть до биосферы в целом) имеющие, как правило, несколько уровней структурно-функциональной организации. Биологические системы обладают следующими основными свойствами:

- воспроизведение себе подобных (самовоспроизведение);
- целостность;
- метаболизм;
- саморегуляция;
- относительная устойчивость и способность к адаптации по отношению к внешней среде;
- эволюция.