

Биология, 11 класс

Карцев Александр Леонидович

7 сентября 2019 г. — 16 марта 2020 г.

Определение 1. Биологическая эволюция (БЭ) — необратимое историческое изменение живой природы.

БЭ СОПРОВОЖДАЕТСЯ

- Изменением генетического состава (генофондов) популяций организмов.
- Формированием адаптаций.
- Развитием сложных форм из простых.
- Изменениями биоценозов и биосферы в целом.

Сущность эволюции — в непрерывных адаптациях организмов к разнообразным и постоянно меняющимся условиям среды.

РАЗВИТИЕ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ИДЕЙ В ДОДАРВИНОВСКИЙ ПЕРИОД

До конца XVIII века развитие биологии определяли идеи креационизма.

Определение 2. Креационизм — идея, по которой:

1. Все виды организмов возникли в результате одного акта творения (длившегося 6 дней).
2. Все виды не связаны между собой и неизменны.
3. Все виды обладают изначальной (данной Богом) абсолютной целесообразностью строения.

СТОРОННИКИ КРЕАЦИОНИЗМА

- **Карл Линней** (1707 – 1778):
 - Описал около 10000 растений. Также описывал минералы, животных и т.п.
 - Основатель систематики (принцип иерархии, бинарная номенклатура — *Pinus Pinea*).
 - Неизменность видов: «разновидности появляются скрещиванием, но видов ровно столько, сколько сделал Бог».
- **Шарль Бонне** (в 1762 ввёл термин «эволюция»):
 - Поддерживался преформизма: «внутри какой-то гаметы есть микрочеловек, который разворачивается при связи с другой гаметой».
- **Жорж Кюнье** (1769 – 1832):
 - Постоянство видов.
 - Смена населения Земли — результат не эволюции, а катастрофы.
 - Появление новых организмов — результат расселения или повторного акта творения.

Определение 3. Трансформизм — представление об изменяемости организмов и превращении одних видов в другие.

Жан Батист Ламарк:

- Создал более совершенную систему животного мира (в частности, разделение на позвоночных и беспозвоночных).
- Предполагал происхождение человека от обезьяны.
- Считал, что в процессе эволюции сложные организмы произошли от простых:

I Инфузории и полипы.

- II Лучистые и черви.
- III Насекомые и паукообразные.
- IV Ракообразные и кольчатые черви (почему?).
- V Усоногие (подмножество ракообразных) и моллюски.
- VI Рыбы, рептилии, птицы, млекопитающие.
- VII Человек.

- Условия среды — важный фактор эволюции.
- Эволюция — очень длительный процесс.
- *Ошибки:*
 1. **Принцип градации:** усложнение организмов — результат изначального внутреннего стремления к совершенствованию.
 2. Организмы целесообразно приспосабливаются к изменениям среды:
 - Путём прямого приспособления (для организмов без нервной системы).
 - Путём упражнения или неупражнения органов (для организмов с нервной системой).
 3. Отрицал реальное существование видов: считал, что если посадить семечко лютика обыкновенного на сухой холм, то вырастет лютик едкий. Сам не проверял.
 4. Низшие формы жизни постоянно самозарождаются из живой природы.

Чарльз Дарвин (1809 — 1882):

1. Учение об изменчивости.
2. Учение об искусственном отборе.
3. Учение об естественном отборе.

УЧЕНИЕ ОБ ИЗМЕНЧИВОСТИ Виды наследственности

- Групповая, или ненаследственная.
- Определённая, или наследственная.
- Неопределённая наследственная.
- Почковая (мутации возникают в клетках тела).

УЧЕНИЕ ОБ ИСКУССТВЕННОМ ОТБОРЕ

1. Изменчивость и наследственность дают материал для отбора.
2. Отбор и размножение небольшого числа «лучших» наиболее совершенных особей и устранение всех менее совершенных форм.
3. Накопление положительных изменений, т.к. для размножения выбирают только лучших в каждом новом поколении.

УЧЕНИЕ ОБ ЕСТЕСТВЕННОМ ОТБОРЕ

1. Изменчивость признаков и свойств характерна для всех организмов.

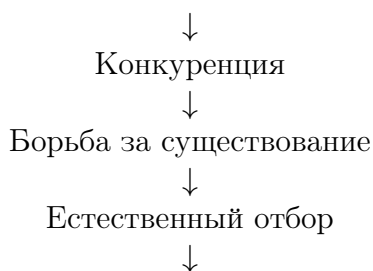
2. Способность всех видов размножаться в геометрической прогрессии.
3. Большинство появляющихся на свет особей гибнет в борьбе за существование:
 - Внутривидовой.
 - Межвидовой.
 - Борьбе с неблагоприятными абиотическими факторами.
4. Больше шансов выжить и оставить после себя потомство имеют особи, отличающиеся от других полезными свойствами (**принцип ЕО**).
5. В процессе естественного отбора могут возникнуть новые разновидности и виды. В процессе этого происходит дивергенция (расхождение) признаков особей, имеющих общего предка.

СРАВНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО И ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА

Отбор	Материал	Фактор	Сущность	Результат
ИО	Организмы с мутационными изменениями	Человек	Оставление для размножения особей с полезными для человека признаками	Выведение новых и улучшение существующих пород и сортов
ЕО	—//—	Природа	Преимущественное выживание особей с полезными признаками для вида	Адаптация орг. и появление новых видов

Предпосылки к эволюционному процессу

- Перепроизводство потомков;
- Ограниченность потомков.



- Адаптации организмов;
- Многообразие органического мира;
- Историческое развитие сложных организмов.

Доказательства эволюции:

1. Биохимические — сходство организмов на молекулярном уровне:
 - Элементарный химический состав.
 - Принцип генетического кодирования (триплеты нуклеотид).
 - Принцип биосинтеза белков и нуклеиновых кислот.
 - Механизм энергетического обмена.

2. Цитологические — сходство на клеточном уровне:

- Почти все организмы имеют клеточное строение.
- Сходство строения, функционирования и деления клеток.

3. Эмбриологические.

- Сходство строения и развития зародышей позвоночных.

4. Морфологические.

- Промежуточные формы.
- Гомологичные органы.
- Аналогичные органы.
- Рудименты.
- Атавизмы.

5. Палеонтологические.

- Переходные формы (напр., птеродактили).

6. Биogeографические.

- Различие форм в разных изолированных местах и климатических зонах.

7. Молекулярно-генетические.

- Механизм репликации ДНК.
- Копирование нуклеотидов из ДНК в РНК.
- Транслирование нуклеотидов РНК в аминокислоты белков.

ФОРМЫ БОРЬБЫ ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ

1. Внутривидовая.

- Конкуренция.
- Каннибализм.

2. Межвидовая.

- Конкуренция.
- Хищничество.
- Паразитизм.

3. Абиотическая.

- Борьба с засухой.
- Борьба с жарой и холодом.
- и пр.

ФОРМЫ ЭВОЛЮЦИОННОГО ОТБОРА

1. Движущий отбор.

- При изменении условий существования предпочтение в пользу особей, имеющих отклонение от средней нормы. Например, устойчивость к химикатам.

2. Стабилизирующий отбор.

- При стабильных условиях среды предпочтение в пользу средних по признакам особей.

3. Дизруптивный отбор, или рассекающий.

- При изменении условий существования предпочтение в пользу особей двух крайних форм. Например, при сильных ветрах сохраняются птицы либо с сильными крыльями, либо с рудиментарными.

4. Половой отбор.

- Происходит всегда, предпочтение в пользу особей более яркого внешнего вида. Например, павлины.

Определение 4. Дрейф генов — непредвиденное изменение отношения количеств генов. К дрейфу генов могут привести явления колебания численности особей популяции (популяционных волн).

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОПУЛЯЦИОННЫХ ВОЛН

1. Периодические колебания численности коротко живущих организмов.
2. Непериодические колебания численности, зависящие от сложной комбинации разных факторов.

Приспособленность — результат действия факторов эволюции.

Одним из важнейших итогов эволюции является адаптация организмов к условиям среды обитания.

ТРИ ТИПА АДАПТАЦИЙ

- Морфологические:
 - Форма тела — обтекаемая, листовидная и т.п.
 - Окраска тела — маскирующая, расчленяющая (зебры).
 - **Мимикрия** — подражание защищённым животным. Например, молочная змея выглядит почти так же, как коралловая, но первая безопасная, вторая ядовитая.
- Поведенческие, или этологические:
 - Приспособительное поведение. Например, забота о потомстве.
 - Угрожающие позы.
- Физиологические:
 - Метаболическая вода.
 - Теплокровность и холоднокровность.

Как бы ни были совершенны адаптации организмов, они всё же относительны.

Одним из важнейших этапов эволюции является образование новых видов. Поэтому вид — одно из центральных понятий систематики и эволюции.

ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О ВИДЕ

1. Виды изначально постоянны (креационизм).
2. Организмы, составляющие виды, отличаются большой изменчивостью (трансформизм).

3. Виды реально существуют, но меняются с течением времени (дарвинизм).

Определение 5. Вид — исторически сложившееся множество особей, которые:

- обладают общими морфологическими и физиологическими признаками;
- населяют определённый ареал (*область распространения вида*);
- имеют общее происхождение;
- способны к скрещиванию с образованием плодovитого потомства.

ПРИЧИНЫ СОХРАНЕНИЯ ЕДИНСТВА ВИДА

- Взаимодействие между отдельными особями.
 - Родители-дети.
 - Самцы-самки.
- Репродуктивная изоляция от особей другого вида.

ОСНОВЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗОЛЯЦИИ МЕЖДУ ВИДАМИ

- Различие в брачном поведении.
- Морфологические различия.
- Биологические различия.
- Генетические различия (кол-во и строение хромосом).
- Бесплодие гибридов.

КРИТЕРИИ ВИДА

- Генетический критерий.
- Морфологический критерий.
- Географический критерий.
- Экологический критерий.
- Этологический критерий (поведение).
- Физиолого-биохимический критерий.

СТРУКТУРА ВИДА

Реально в природе особи любого вида внутри ареала распределены неравномерно.

Определение 6. Популяции — частично или полностью изолированные группировки особей одного вида.

ПРИЧИНЫ СУЩЕСТВОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ

- Благоприятные условия существования.
- Возможность свободного скрещивания.

Определение 7. Популяция — элементарная биологическая часть вида, способная к историческим изменениям. Поэтому это элементарная единица эволюции.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ

ЭТАПЫ ХИМИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ

1. CO, CO₂, H₂, CH₄, NH₃, H₂S, HCN.
2. Аминокислоты, азотистые основания, сахара и прочие растворимые орг. в-ва.
3. Образование **полимеров** — нуклеиновых кислот, белков, полисахаридов.
4. Образование комплексов из белков и нуклеиновых кислот — **коацерватов**, обладающих некоторыми свойствами живого (обмен веществ, воспроизведение себе подобных).
5. Образование биологических мембран (**пробионтов**) из молекул липидов и белков.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Определение 8. Антропология — наука, изучающая происхождение человека, становление его как вида.

ПОЛОЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА РАЗУМНОГО В СИСТЕМЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

- Империя **Клеточные**.
- Надцарство **Эукариоты**.
- Царство **Животные**.
- Подцарство **Многоклеточные**.
- Тип **Хордовые**.
- Подтип **Позвоночные**.
- Класс **Млекопитающие (звери)**.
- Подкласс **Плацентарные**.
- Отряд **Приматы** (К. Линней, 1758).
- Подотряд **Настоящие обезьяны**.
- Секция **Узконосые обезьяны Старого Света**.
- Надсемейство **Гоминоиды** (человекоподобные).
- Семейство **Гоминииды** (люди).
- Род **Человек**.
- Вид **Человек разумный** (*Homo Sapiens Sapiens*).

СХОДСТВО ЧЕЛОВЕКА И МЛЕКОПИТАЮЩИХ

- Толстая кожа (например, относительно птиц) — большой подкожный слой жировой клетчатки, потовые, сальные и млечные железы.
- Диафрагма.
- Развитие плода в матке.
- Молочные и постоянные зубы трёх типов в ячейках челюстей.
- Ушные раковины и слуховые кости.

СХОДСТВО ЧЕЛОВЕКА И ПРИМАТОВ

- Пятипалые конечности с ногтями.
- Одна пара молочных желёз.
- Противопоставленный первый палец кисти.
- Подвижные ключица и плечевой сустав.

СХОДСТВО ЧЕЛОВЕКА И ЧЕЛОВЕКООБРАЗНЫХ ОБЕЗЬЯН

- Сходство в строении и количестве хромосом.
- 4 группы крови ($0, A, B, AB$) и резус-фактор.
- Папиллярный узор.
- Сходные болезни.
- Богатая мимика (выражение чувств).
- Использование и изготовление орудий труда.

ОТЛИЧИЯ ЧЕЛОВЕКА ОТ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ОБЕЗЬЯН

1. Связанные с прямохождением:

- Большое заголовочное отверстие черепа снизу.
- Позвоночник с 4 изгибами.
- Плоская грудная клетка.
- Особенности строения тазобедренного и коленного суставов.
- Более развитые большие ягодичные и икроножные мышцы.
- Сводчатая стопа.

2. Связанные с трудовой деятельностью:

- Большой головной мозг ($S \sim 1200\text{см}^2$).
- Небольшие челюсти и клыки.
- Подвижная кисть с длинным большим пальцем.

3. Связанные с высшей нервной деятельностью:

- Сознание, рассудочная деятельность.
- Абстрактное мышление.
- Изготовление орудий труда с помощью других предметов.
- Членораздельная речь.

4. Связанные с трудом в коллективе.

ЭТАПЫ АНТРОПОГЕНЕЗА

1. Отделение приматов от насекомоядных.
2. Разделение полуобезьян и настоящих обезьян.
3. Появление общего предка у человекообразных обезьян — дриопитека (25 — 9 млн лет назад).
4. Разделение гомининид и человекообразных обезьян.
5. Эволюция гомининид.

ГЛАВНЫЕ СТАДИИ ЭВОЛЮЦИИ ГОМИНИИД

Стадия	Представители	Возраст	Признаки антропогенеза	Распространение
Парантропы	Австралопитек афарский, африканский, могучий, Бойса	9 — 1.5 млн лет	Прямохождение, объём мозга не более 600 см ³ , использует натуральные инструменты	Африка
Архантропы	Человек умелый (Homo Habilis)	2.6 — 1.5 млн лет	Объём мозга 650 — 800 см ³ , изготовление инструментов другими инструментами	Африка
	Человек прямоходящий (Homo Erectus)	1.6 — 0.2 млн лет	Речь отсутствует, более совершенные орудия, поддержание огня	Африка, Индонезия, Китай, Грузия, Германия
Палеоантропы	Неандерталец Homo Sapiens Neandertalensis	300 — 28 тысяч лет	Объём мозга до 1400 см ³ , широкие крепкие кости, добывание огня, коллективная деятельность, забота о ближних	Более 400 находок, Европа