

Видообразование как результат микроэволюции



**Эволюция – это
необратимый и
направленный
исторический процесс
развития ЖИВЫХ
организмов**

ЭВОЛЮЦИЯ



Микроэволюция

Образование из популяций новых подвидов, из подвидов – видов

Происходит в относительно короткое время

Происходит внутри вида

Макроэволюция

Образование из видов новых родов, из родов – семейств и т. д.

Происходит за длительное время (исторические эпохи)

Надвидовая эволюция

Понятие видообразования

Видообразование - процесс возникновения одного или несколько новых видов на основе существовавшего ранее

В настоящее время на планете обитает несколько миллионов разнообразных видов. Видообразование - качественный этап эволюционного процесса. Это означает, что образованием видов завершается микроэволюция и начинается макроэволюция



Условия осуществления видообразования

При видообразовании действуют естественный отбор, приспособляющий популяции к условиям среды их обитания, и репродуктивная изоляция, изменяющая генофонды популяций и обеспечивающая благодаря этому обособлению расхождение видов, или дивергенцию



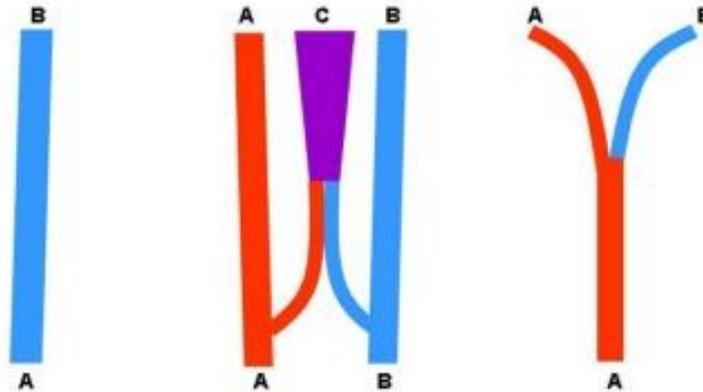
Способы видообразования

- Американский зоолог и эволюционист Эрнст Майр выделил три основных способа видообразования



Способы видообразования

1. Преобразование одного вида в другой (общее количество видов не изменяется).
2. Гибридизация двух видов, в результате чего образуется третий, новый вид (общее количество видов увеличивается).
3. Дивергенция (истинное видообразование) - главный способ видообразования. Связан с расхождением признаков (если исходный и вновь образующийся виды остаются жизнеспособными, количество видов увеличивается)



Три основных способа видообразования

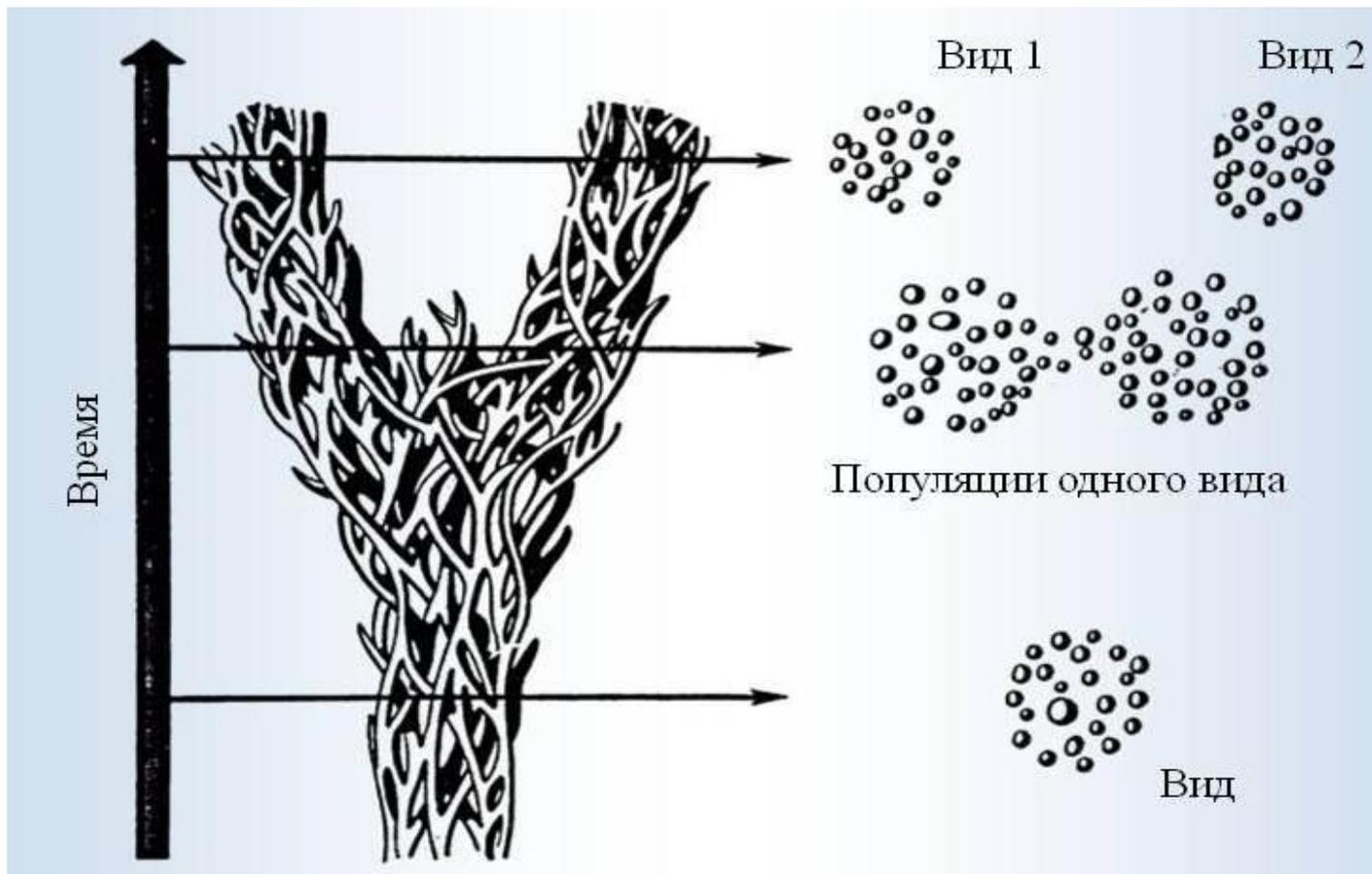
Виды стремятся к максимально возможному заполнению мест обитания и освоению различных способов существования. При этом происходит дивергенция (расхождение признаков) у групп особей, освоивших различную среду обитания



Однако бывают ситуации, когда представители эволюционно и систематически удалены друг от друга групп осваивают одну и ту же среду обитания. В этом случае наблюдается противоположный процесс - конвергенция (сближение признаков)



Для образования нового вида необходимо, чтобы между популяциями возникла изоляция. В результате обмен генами между изолированными популяциями прекращается, накапливаются межпопуляционные различия, что потом может привести к превращению таких популяций в самостоятельные генетические системы



В зависимости от изолирующего механизма, можно выделить два основных способа дивергентного видообразования

Способы дивергентного видообразования

```
graph TD; A[Способы дивергентного видообразования] --> B[географическое (аллопатрическое)]; A --> C[экологическое (симпатрическое)];
```

**географическое
(аллопатрическое)**

**экологическое
(симпатрическое)**

Различие между ними состоит в том, какой именно вид изоляции (экологическая или географическая) послужил исходный для первоначального расхождения популяции. Сущность процесса видообразования в обоих случаях одинакова

**ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ
ВИДООБРАЗОВАНИЕ**

Обострение борьбы за
существование между особями
вида

Расселение на новые территории
(расширение ареала)

Географическая изоляция между
популяциями

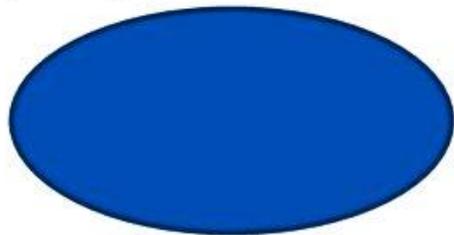
**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ
ВИДООБРАЗОВАНИЕ**

Обострение борьбы за
существование между особями
вида

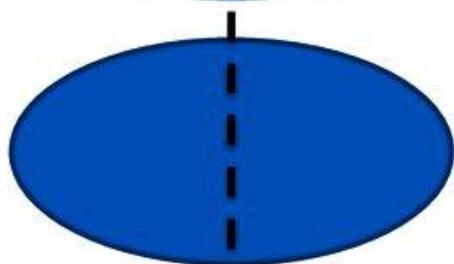
Освоение новых условий
обитания в пределах старого
ареала

Экологическая изоляция между
популяциями

Аллопатрическое видообразование

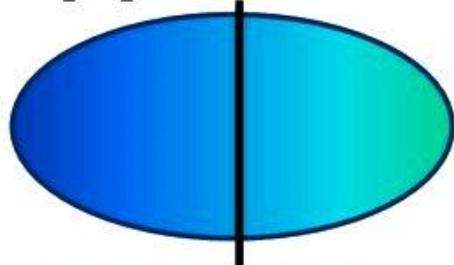


Исходная популяция

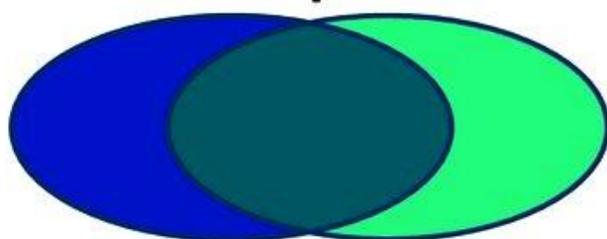


Начало видообразования

Формирование барьера
(географическая изоляция)

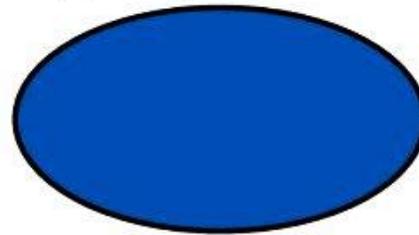


Возникновение репродуктивной изоляции

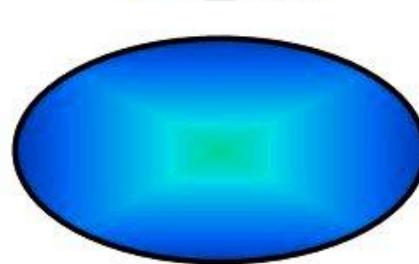


Завершение видообразования

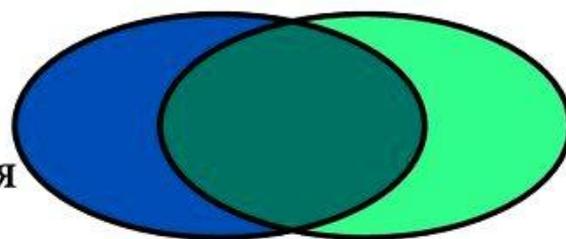
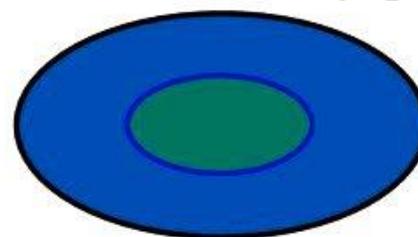
Симпатрическое видообразование



Исходная популяция



Экологическая специализация внутри вида



Завершение видообразования

Аллопатрическое (географическое) видообразование

- От латинских слов allo - разный и patria - родина.
- Самый распространённый способ видообразования.
- Обеспечивает возможность морфологической дивергенции, которая может происходить под действием нескольких факторов.



Условия обитания в географических изолятах могут существенно различаться. Естественный отбор будет приводить к морфологической дивергенции этих популяций вследствие адаптаций к разным условиям существования

Симпатрическое (экологическое) видообразование

- Происходит в пределах ареала исходного вида в результате экологической изоляции.
- Осуществляется на основе территориально единой популяции, у которой имеются чётко различающиеся формы особей.
- Возникновение новых видов может происходить различными путями





в африканском озере Виктория, которое образовались всего 12 тыс. лет назад, обитают более 500 видов рыб-цихлид, отличающихся друг от друга по морфологии, образу жизни, поведению и ряду других признаков

Пути возникновения экологического видообразования

```
graph TD; A[Пути возникновения экологического видообразования] --> B[ПОЛИПЛОИДИЯ]; A --> C[Гибридизация с последующим удвоением хромосом]; A --> D[хромосомные перестройки и репродуктивная изоляция];
```

ПОЛИПЛОИДИЯ

**Гибридизация с
последующим
удвоением хромосом**

**хромосомные
перестройки и
репродуктивная
изоляция**

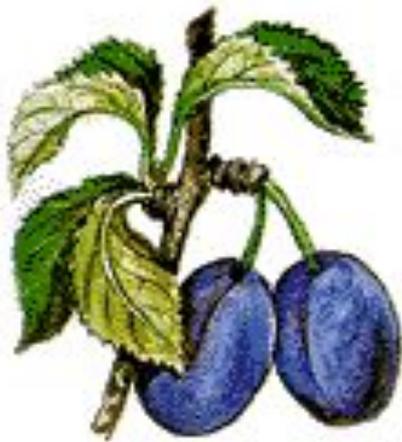
Полиплоидия (кратное увеличение числа хромосом)



полиплоиды обычно устойчивы к неблагоприятным воздействиям, и в экстремальных условиях естественный отбор будет благоприятствовать их возникновению. Так, на Шпицбергене и Новой Земле около 80% видов высших растений представлены полиплоидными формами

Гибридизация

у растений встречается и другой, более редкий способ хромосомного видообразования - путём гибридизации с последующей полиплоидией. Именно таким образом - путём гибридизации тёрна и алычи с последующей полиплоидией, возникла культурная слива



Плоды сливы



Плоды алычи



Плоды терна

Хромосомные перестройки и репродуктивная изоляция

у грызунов нередки случаи, когда близкие виды отличаются по количеству и форме хромосом. Например, у слепушонок (*Ellobius talpinus*) существует 16 форм внешне не отличимых друг от друга, но отличающихся по количеству хромосом (от 32 до 54). Некоторые из форм способны скрещиваться друг с другом и давать плодовитое потомство, между другими же есть репродуктивная изоляция



Слепушонка (*Ellobius talpinus*)



В природных условиях в процессе реального возникновения любого нового вида присутствуют элементы различных способов видообразования. Возникновение нового вида завершает микроэволюцию, но в недрах нового вида естественный отбор непрерывно работает над совершенствованием новых адаптаций. Таким образом, видообразование - процесс возникновения новых видов - важный этап в эволюции органического мира