Видообразование

Кодификатор ЕГЭ: 6.2 · Линии ЕГЭ: 17, 19, 20, 26 · kursteam.ru/teoriya/evolyutsiya/vidoobrazovanie

КОРОТКО

- Видообразование - результат микроэволюции: популяция под действием изоляции и отбора превращается в новый вид.
- Ключевой фактор видообразования - изоляция: географическая (пространственная) или биологическая (репродуктивная).
- Географическое (аллопатрическое) видообразование идёт при пространственном разделении популяций: расселении или разрыве ареала.
- Экологическое (симпатрическое) - в пределах одного ареала при освоении разных экологических ниш.
- «Мгновенное» видообразование - полиплоидизация и гибридизация: бесплодный межвидовой гибрид после удвоения хромосом становится плодовитым (капустно-редечный гибрид).

Видообразование - результат микроэволюции

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Видообразование

Процесс превращения генетически открытой системы (популяции, которая обменивается генами с соседними) в генетически закрытую - новый вид. Это итог микроэволюции.

Общий ход всегда один: популяции накапливают различия (мутации, действие отбора в разных условиях), а **изоляция** закрепляет эти различия, прекращая обмен генами.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Изоляция

Прекращение скрещивания и обмена генами между популяциями. Географическая (пространственная) изоляция - популяции разделены преградой; биологическая (репродуктивная) - скрещиванию мешают разные сроки размножения, поведение, строение или бесплодие гибридов.

ЗАПОМНИ

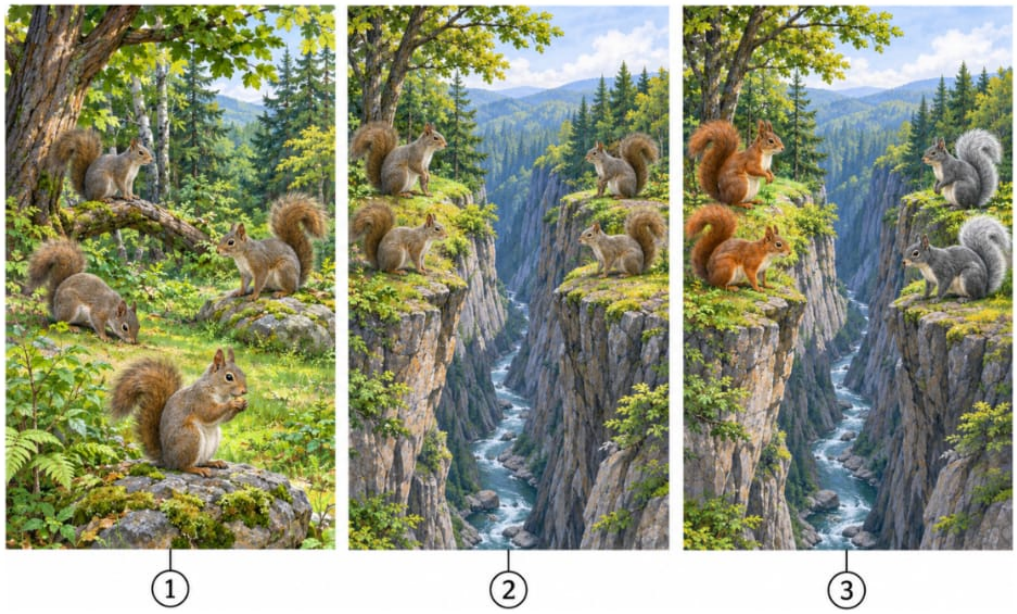
Изоляция - **ключевой фактор видообразования**. Пока популяции обмениваются генами, они остаются одним видом. Видообразование завершено, когда возникла репродуктивная изоляция: особи больше не скрещиваются или не дают плодовитого потомства.

Общая схема: **популяция - раса (подвид) - новый вид**.

Географическое (аллопатрическое) видообразование

Связано с **пространственной изоляцией** популяций. Идёт двумя путями:

- **Расселение** на новые территории: краевые популяции попадают в новые условия, отбор ведёт их в другую сторону. Так от одного предкового вида, расселившегося вокруг северных морей, возникли два вида больших чаек - серебристая чайка и клуша.
- **Разрыв ареала** на изолированные фрагменты (горообразование, оледенение, изменение русел рек). Пример: единый ареал предка ландыша распался, и образовались три вида - ландыш майский (Европа), закавказский и ландыш Кейске (Дальний Восток). Ещё пример - кольцо видов ящериц Ensatina вокруг пустынной долины в Калифорнии.



1 - Единый ареал с одной популяцией

2 - Преграда (река, горы) разделила ареал - началась изоляция

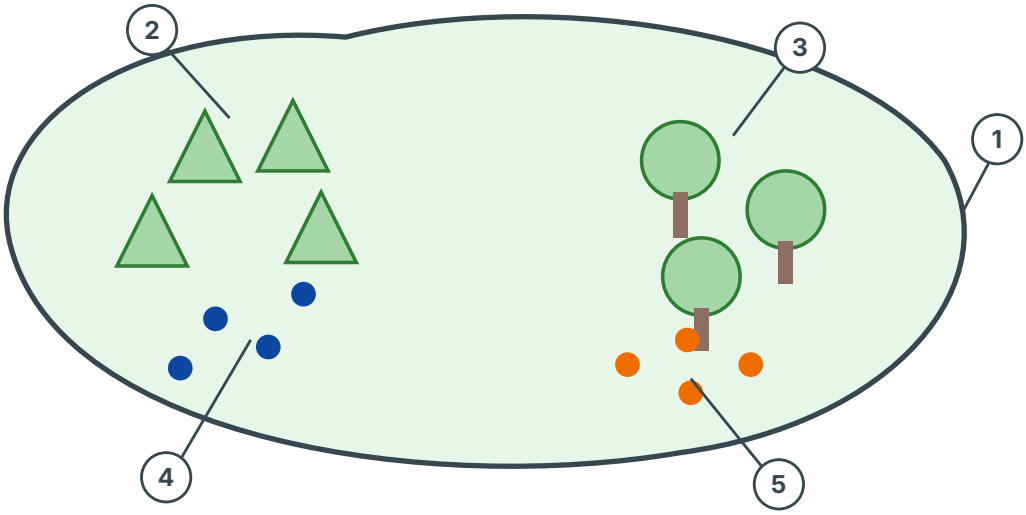
3 - Накопились различия - возникли два новых вида

Географическое видообразование: преграда разрывает ареал, изолированные популяции становятся видами.

Цепочка: популяция - географическая раса (подвид) - новый вид.

Экологическое (симпатрическое) видообразование

Идёт **в пределах исходного ареала**, без пространственных преград. Части популяции осваивают разные экологические ниши - возникают **экологические расы (экотипы)**, которые постепенно репродуктивно изолируются.



1 - Единый ареал - пространственной изоляции нет **2** - Пища первой группы (например, хвойные)
3 - Пища второй группы (например, лиственные деревья) **4** - Экологическая раса 1
5 - Экологическая раса 2

Экологическое видообразование: один ареал, но разные ниши - пищевая специализация разводит группы.

Примеры:

- несколько видов **синиц**, различающихся пищевой специализацией и местами кормёжки;
- пять популяций **севанской форели** с разными сроками и местами нереста (сезонная изоляция);
- более 400 видов эндемичных рачков-**бокоплавов Байкала**, приспособленных к питанию на разных субстратах;
- растения, у которых на заливных и суходольных лугах образуются расы с разными сроками цветения.



1 - Большая синица кормится на земле
2 - Лазоревка - на тонких концах веток
3 - Московка - в кронах елей
4 - Пухляк - на стволах

Виды синиц одного леса разошлись по способам и местам кормёжки.

Цепочка: популяция - экологическая раса (экотип) - новый вид.

«Мгновенное» (внезапное) видообразование

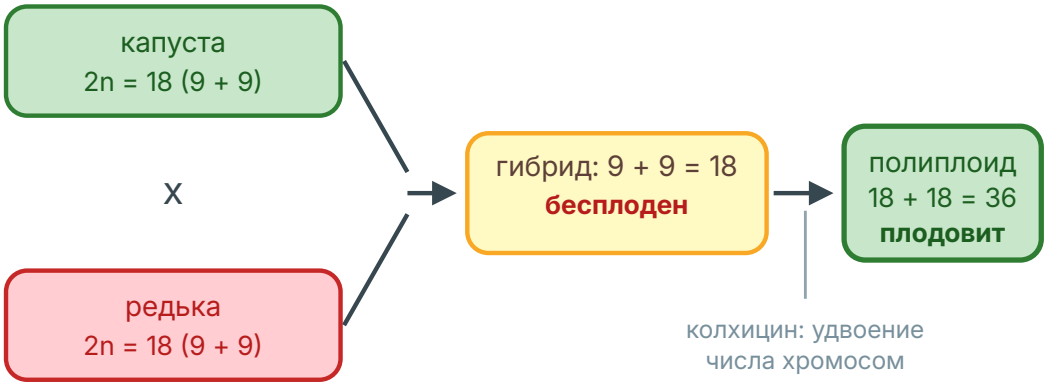
Тоже симпатрическое - идёт внутри ареала, но без постепенного накопления изменений: генотип меняется резко, за одно-два поколения.

Полиплоидизация

Кратное увеличение хромосомного набора (при ошибках деления клеток или действии мутагенов). Полиплоид сразу репродуктивно изолирован от родительского вида: их гибриды имеют несбалансированный набор хромосом. Полиплоидия обычна у растений (пшеница, картофель, хризантемы); полиплоидные формы часто крупнее и выносливее. У животных полиплоидия редка - встречается у видов, размножающихся партеногенезом (некоторые черви, иглокожие, насекомые), потому что им не нужен второй родитель с таким же набором.

Гибридизация (с последующей полиплоидизацией)

Межвидовые гибриды обычно бесплодны: негомологичные хромосомы двух видов не конъюгируют в мейозе. Если же хромосомный набор гибрида удвоить, у каждой хромосомы появляется пара - мейоз восстанавливается, гибрид становится плодовитым и даёт начало новому виду.



Капустно-редечный гибрид Г. Д. Карпеченко: полиплоидизация преодолевает бесплодие межвидового гибрида.

Классические примеры: капустно-редечный гибрид Г. Д. Карпеченко (колхицин удваивает хромосомы, семена дают плодовитые растения); культурная слива - природный гибрид алычи и тёрна с последующим удвоением набора; так же возникла мягкая пшеница.

Цепочка: диплоидный вид - полиплоид или гибрид - новый вид.

Сравнение путей видообразования

	Географическое	Экологическое	«Мгновенное»
Где идёт	популяции пространственно разделены	в пределах одного ареала	в пределах одного ареала
Причина изоляции	преграда: горы, реки, расстояние	разные ниши: пища, сроки размножения, место обитания	резкое изменение генотипа
Скорость	медленно, много поколений	медленно, много поколений	одно-два поколения
Примеры	два вида чаек, три вида ландыша	синицы, севанская форель, бокоплавы Байкала	капустно-редечный гибрид, культурная слива, полиплоидные пшеницы

Видообразование - источник биологического разнообразия. Обычно это длительный процесс: большинство видов формируется тысячи и миллионы лет, и только полиплоидизация даёт новый вид «мгновенно».

Как это спрашивают на ЕГЭ

- **Линия 17 - работа с текстом**: выбрать предложения, где описано видообразование вообще или конкретный его путь (задания сайта № 294 и 295). Ориентиры в тексте: «физическая преграда», «разделение ареала», географические названия видов (ландыши) - географическое; «в пределах одного ареала», «разный пищевой субстрат», «разные сроки нереста» - экологическое; «колхицин», «полиплоид», «гибрид двух видов» - мгновенное.
- **Линия 19 - соответствие** «пример - способ видообразования».
- **Линия 20 - таблица**: заполнить пропуски «путь - механизм изоляции - пример».
- **Линия 26** - объяснить происхождение конкретных видов (чайки, ландыши, культурная слива) или роль изоляции.

Ключевые слова: изоляция (географическая, репродуктивная), аллопатрическое, симпатрическое, экологическая раса, подвид, полиплоидизация, гибридизация, колхицин.

Ловушки

ЛОВУШКА ЕГЭ

Факт скрещивания двух видов - ещё не видообразование. Видообразование - это появление нового плодовитого, репродуктивно изолированного вида. Межвидовое скрещивание с бесплодным потомством (мул) видом не заканчивается; нужен этап полиплоидизации.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Байкальские бокоплавы и синицы - экологическое видообразование, ландыши и чайки - географическое. Решает не «где живут», а что их развело: разные субстраты и пища - экология; разорванный ареал и преграды - география.

ЛОВУШКА ЕГЭ

«Мгновенное» видообразование - тоже симпатрическое. Полиплоид возникает внутри ареала родительского вида, без всяких преград.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Полиплоидия - редкость у животных. Кратное увеличение набора нарушает у них определение пола и развитие, поэтому полиплоидные виды животных встречаются в основном среди размножающихся партеногенезом.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Изоляция не создаёт новые признаки. Признаки создают мутации и комбинативная изменчивость, направляет отбор. Изоляция лишь прекращает обмен генами и закрепляет различия между популяциями.

Как писать ответ

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

Объясните, как образовались три вида ландыша на территории России

1. Исходный вид ландыша занимал единый ареал; затем ареал распался на изолированные части (изменение климата, оледенение) - возникла географическая изоляция.
2. В каждой изолированной популяции независимо шли мутационный процесс, дрейф генов и естественный отбор в своих условиях - накапливались различия, образовались географические расы (подвиды).
3. Различия достигли уровня репродуктивной изоляции - популяции перестали скрещиваться, образовались три самостоятельных вида. Это географическое (аллопатрическое) видообразование.

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

Почему капустно-редечный гибрид бесплоден и как Г. Д. Карпеченко преодолел его бесплодие?

1. Гибрид получает 9 хромосом капусты и 9 хромосом редьки; эти хромосомы негомологичны, в мейозе не конъюгируют, поэтому гаметы не образуются - гибрид бесплоден.
2. Обработка колхицином удвоила хромосомный набор (полиплоидизация): получилось 18 + 18 = 36 хромосом, у каждой хромосомы появилась гомологичная пара.
3. Мейоз восстановился, образовались нормальные гаметы - гибрид стал плодовитым. Фактически возник новый вид, репродуктивно изолированный от обоих родительских.

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

Докажите, что у севанской форели идёт экологическое видообразование

1. Популяции форели живут в одном озере - пространственной (географической) изоляции между ними нет.
2. Популяции различаются сроками и местами нереста - это биологическая (сезонная, репродуктивная) изоляция: особи разных популяций не встречаются при размножении.
3. Обмен генами между популяциями прекращается, различия накапливаются - популяции превращаются в экологические расы, а затем в самостоятельные виды в пределах общего ареала.

Проверь себя

1. Какой фактор считают ключевым для видообразования?

Ответ: Изоляцию - прекращение обмена генами между популяциями. Она бывает географической (пространственной) и биологической (репродуктивной).

2. Чем аллопатрическое видообразование отличается от симпатрического?
Ответ: Аллопатрическое идёт при пространственном разделении популяций (новый вид возникает за пределами или на краю исходного ареала), симпатрическое - внутри единого ареала, за счёт разных экологических ниш или резкого изменения генотипа.

3. Как образовались три вида ландыша?
Ответ: Единый ареал предкового вида распался на изолированные части (Европа, Закавказье, Дальний Восток); в каждой накопились свои изменения - это географическое видообразование.

4. Почему капустно-редечный гибрид сначала был бесплодным?
Ответ: В его клетках 9 хромосом капусты и 9 хромосом редьки негомологичны: при мейозе они не конъюгируют, гаметы не образуются. После полиплоидизации у каждой хромосомы появилась пара - мейоз пошёл, гибрид стал плодовитым.

5. Приведи пример экологического видообразования.
Ответ: Виды синиц, специализировавшиеся на разной пище; пять популяций севанской форели с разными сроками и местами нереста; эндемичные рачки-бокоплавы Байкала, освоившие разные субстраты.

ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ
Тестовая часть, развёрнутые задания и все задания по теме - на сайте, с проверкой и разбором: kursteam.ru/teoriya/evolyutsiya/vidoobrazovanie

© 2026 Мустафаев Р. И. (Kursteam). Материал принадлежит автору и охраняется авторским правом. Копирование, перепечатка и распространение без письменного разрешения автора запрещены; при цитировании обязательна ссылка на kursteam.ru.