Адаптации и направления эволюции

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

КОРОТКО

- Адаптация (приспособленность) - результат действия естественного отбора: отбор сохраняет носителей случайно возникших полезных мутаций, и признак распространяется в популяции.
- Типы адаптаций: морфологические (окраска, форма тела), физиологические, биохимические и этологические (поведение).
- Любая приспособленность относительна: она полезна только в тех условиях, в которых сформировалась.
- Биологический прогресс - рост численности, расширение ареала, увеличение числа подчинённых таксонов; регресс - наоборот.
- Три пути достижения прогресса: ароморфоз (подъём организации), идиоадаптация (частное приспособление), общая дегенерация (упрощение).

Что такое адаптация

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

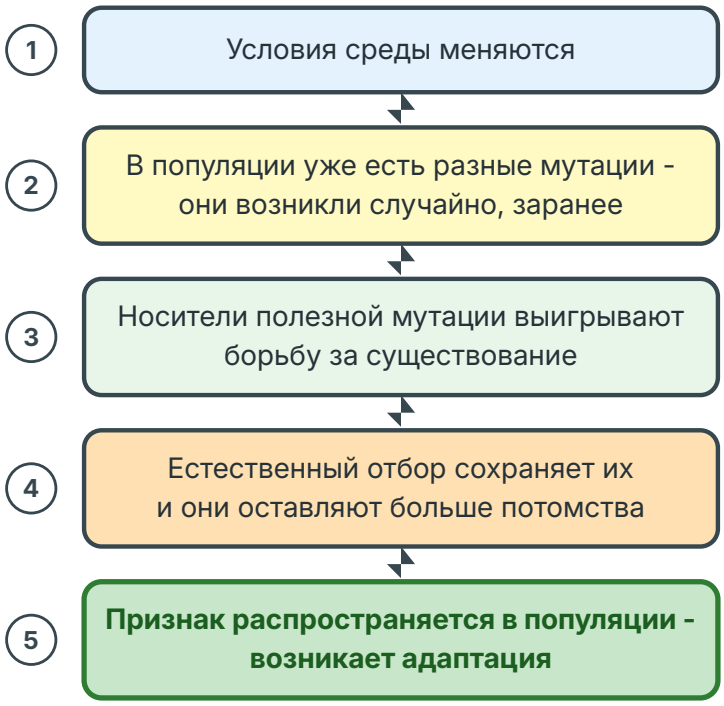
Адаптация (приспособленность)

Соответствие строения, физиологии и поведения организма условиям его среды обитания. Приспособленность - результат длительного действия факторов эволюции, прежде всего естественного отбора.

Выживание приспособленных и гибель неприспособленных - главный итог борьбы за существование. Поэтому в ЕГЭ адаптацию называют **результатом эволюции** (наряду с многообразием видов и повышением уровня организации), а не её движущей силой.

Как возникают адаптации

Механизм один и тот же для любого приспособления - от окраски бабочки до устойчивости бактерий к антибиотикам.



1 - Условия среды меняются

2 - В популяции уже есть наследственная изменчивость - случайные мутации

3 - Носители полезной мутации получают преимущество в борьбе за существование

4 - Естественный отбор сохраняет их, они оставляют больше потомства

5 - Признак распространяется в популяции - возникает адаптация

Механизм возникновения адаптации. Отбор не создаёт признак, а сохраняет готовые удачные варианты.

ЗАПОМНИ

Мутации возникают **случайно и до** изменения условий. Среда не «заказывает» полезные мутации - она лишь определяет, какие из уже существующих вариантов сохранит отбор. Формулировка «у бактерий выработались мутации в ответ на антибиотик» - ошибка.

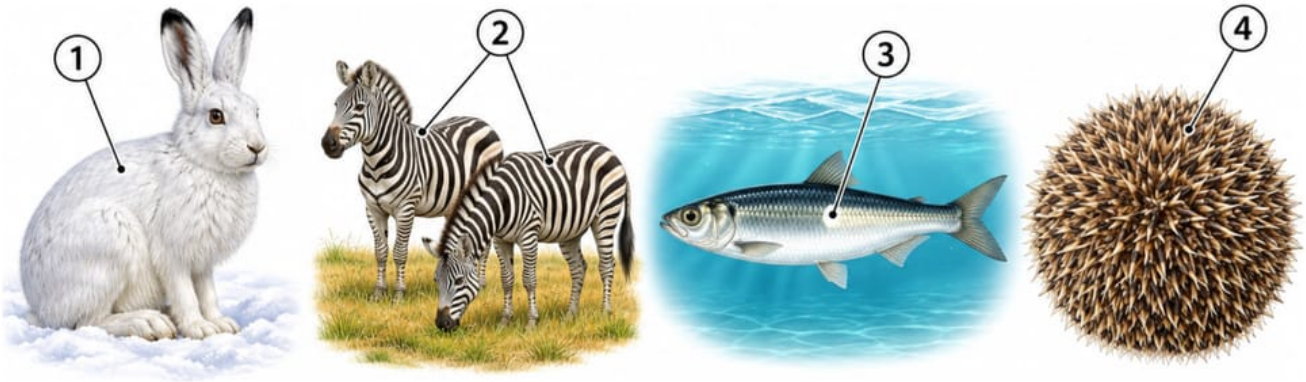
Типы адаптаций

Морфологические: окраска и форма тела

Приспособление	В чём суть	Примеры
Покровительственная окраска	слиться с фоном и стать незаметным	белый мех зайца-беляка зимой; зелёный кузнечик в траве
Расчленяющая окраска	полосы и пятна «разбивают» контур тела там, где чередуются свет и тень	зебра, тигр, камбала
Скрадывающая окраска	светлый низ и тёмный верх у водных животных и птиц: снизу сливаются с небом, сверху - с дном	рыбы, дельфины, чайки

Конспект скачан с сайта kursteam.ru

Маскировка (подражание предметам)	форма тела копирует предмет среды	палочник - «сучок», гусеница пяденицы - «веточка», морской конёк-тряпичник - «водоросль»
Предостерегающая окраска	яркая (обычно красно-чёрная, жёлто-чёрная) окраска видов, у которых **есть** средства защиты	божья коровка, оса, лягушка-древолаз
Мимикрия	незащищённый вид подражает защищённому	муха-журчалка похожа на осу, безобидный уж - на гадюку
Средства пассивной защиты	прочные и колючие образования	раковина моллюска, иглы ежа, панцирь черепахи, колючки боярышника



1 - Покровительственная окраска: белый мех зайца незаметен на снегу
2 - Расчленяющая окраска: полосы зебры разбивают контур тела
3 - Скрадывающая окраска: тёмная спина и светлое брюхо рыбы
4 - Пассивная защита: иглы ежа

Окраска, сливающая с фоном, и пассивная защита.

Эффект покровительственной окраски усиливает **поведение**: в случае опасности животное замирает.



Маскировка (палочник похож на сучок), мимикрия (безобидная журчалка подражает осе) и предостерегающая окраска (божью коровку хищники не трогают).

Правила мимикрии:

1. Подражают ядовитым или потенциально опасным организмам.
2. Модель (опасный вид) должна появиться в эволюции раньше подражателя.
3. Численность опасного вида должна быть выше численности подражателя - иначе хищники перестанут «верить» яркой окраске.

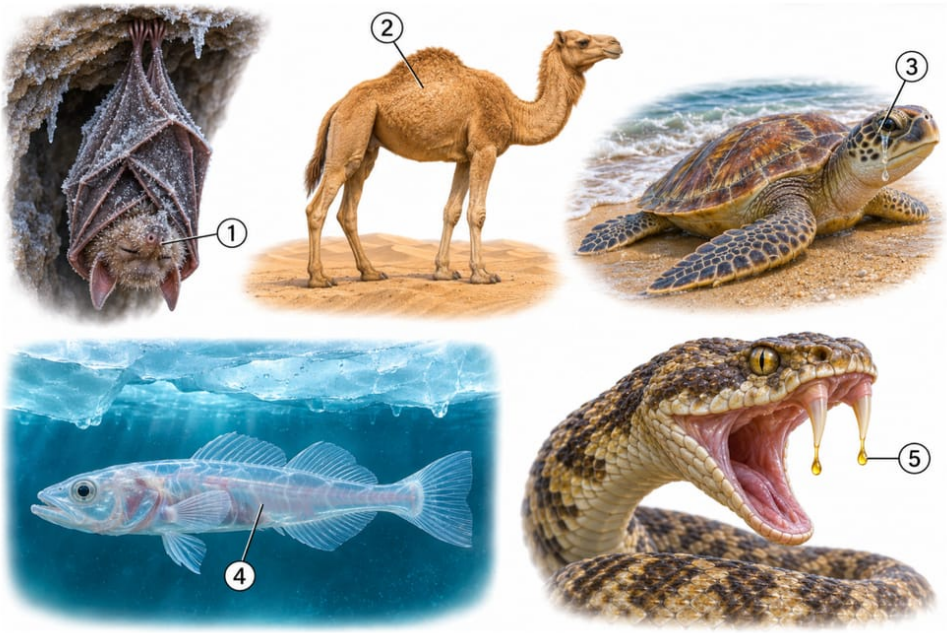
Физиологические

Приспособления процессов жизнедеятельности: зимняя спячка и снижение обмена веществ у летучих мышей, усиление теплопродукции у млекопитающих на холоде, накопление жира у верблюда как источник воды, солевыводящие железы морских птиц и рептилий.

Биохимические

Особенности химических реакций и веществ: строение гемоглобина, связывающего кислород; синтез ядов у змей, пауков и растений; антифризные белки у полярных рыб.

Конспект скачан с сайта kursteam.ru



1 - Спячка: обмен веществ летучей мыши резко снижен
2 - Жир в горбе верблюда - запас энергии и источник воды
3 - Солевыводящие железы выводят избыток соли у морских черепах
4 - Антифризные белки не дают крови полярных рыб замёрзнуть
5 - Синтез яда у змей

Физиологические (1-3) и биохимические (4-5) адаптации.

Этологические (поведенческие)

Есть у животных с развитой нервной системой. Врождённые: брачное поведение, забота о потомстве, миграции, избегание хищников, замирание или угрожающая поза. Приобретённые - результат научения: японские макаки зимой греются в термальных источниках.



1 - Сезонные миграции
2 - Забота о потомстве
3 - Замирание при опасности
4 - Угрожающая поза
5 - Приобретённое поведение: макаки зимой греются в горячих источниках

Поведенческие адаптации: врождённые (1-4) и приобретённая (5).

Относительность приспособленности

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Относительность приспособленности

Любая адаптация полезна только в тех условиях, в которых она сформировалась. При изменении условий приспособление теряет значение или даже вредит.

- Заяц-беляк, вылинявший до выпадения снега, хорошо заметен на тёмной земле.
- Ядовитых змей поедают мангусты и ежи, а ядовитых насекомых - некоторые птицы.
- Яркая предостерегающая окраска не спасает от молодого неопытного хищника.
- Адаптации мамонтов к холоду стали бесполезны при потеплении климата.
- Панцирь не защищает черепаху от хищных птиц, бросающих её на камни.

Конспект скачан с сайта kursteam.ru



1 - Белый заяц, вылинявший до снега, заметен на тёмной земле

2 - Яд не спасает змею от мангуста

3 - Панцирь не спасает черепаху от хищной птицы, которая бросает её на камни

4 - Предостерегающая окраска не спасает от молодого неопытного хищника

Относительность приспособленности: адаптация помогает только в тех условиях, где сложилась.

Направления эволюции

Биологический прогресс и регресс

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Биологический прогресс

Направление эволюции, при котором приспособленность группы растёт: рождаемость выше смертности, численность увеличивается, ареал расширяется, число подчинённых таксонов (популяций, видов) растёт.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Биологический регресс

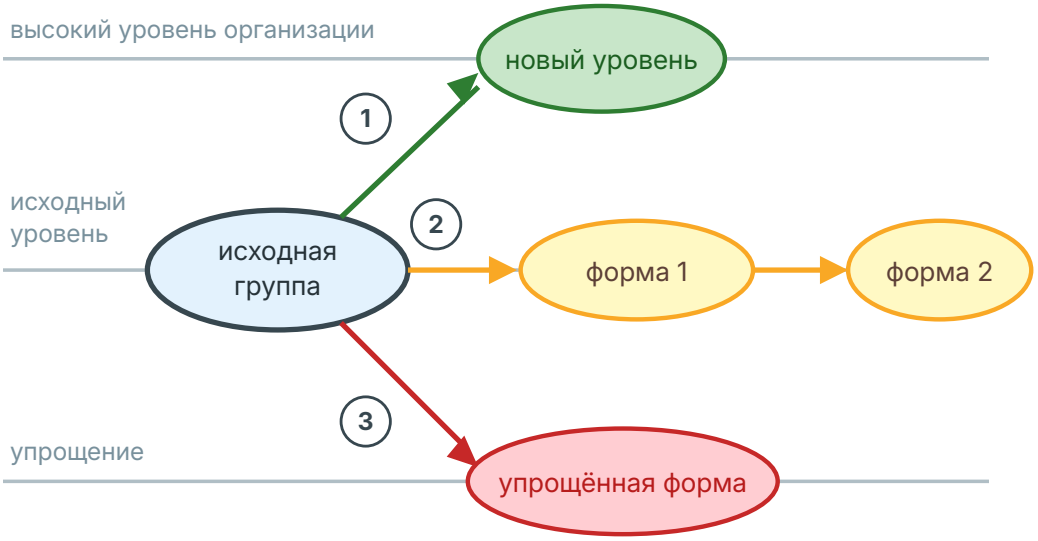
Снижение приспособленности: смертность выше рождаемости, численность и ареал сокращаются, число подчинённых таксонов уменьшается. Регресс может закончиться вымиранием.

Признак	Прогресс	Регресс
Соотношение рождаемости и смертности	рождаемость выше	смертность выше
Численность особей	растёт	падает
Ареал	расширяется	сокращается

Число подчинённых таксонов	растёт	уменьшается
Примеры	серая крыса, домовый воробей, сорные травы, насекомые-вредители, круглые черви	уссурийский тигр, гепард, выхухоль, гинкго - виды Красной книги

При сокращении численности и ареала в группе учащаются близкородственные скрещивания, распространяются вредные мутации - приспособленность падает ещё сильнее.

Три пути достижения прогресса



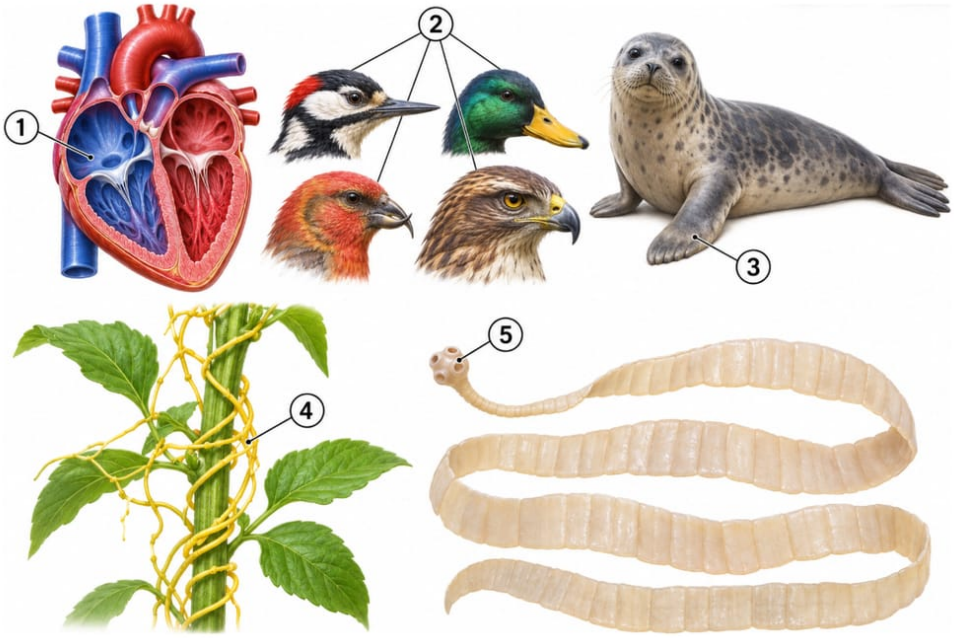
1 - Ароморфоз - подъём на новый уровень организации

2 - Идиоадаптации - частные приспособления на прежнем уровне

3 - Общая дегенерация - упрощение организации

Пути достижения биологического прогресса по А. Н. Северцову.

Признак	Ароморфоз	Идиоадаптация	Общая дегенерация
Характер изменений	крупные, принципиально новые, общего значения	частные приспособления к конкретным условиям	упрощение строения при переходе к более простым условиям
Уровень организации	повышается	не меняется	понижается
Какие таксоны возникают	крупные: классы, типы (отделы)	виды, роды, семейства	виды, роды, семейства
Примеры	фотосинтез, многоклеточность, четырёхкамерное сердце и теплокровность, цветок и плод	форма клюва птиц, ласты водных млекопитающих, окраска, соответствие цветка опылителю, плоское тело камбалы	утрата корней и листьев у растений-паразитов (повилика), утрата кишечника и органов чувств у ленточных червей, редукция хорды у взрослой асцидии



1 - Ароморфоз: четырёхкамерное сердце и теплокровность
2 - Идиоадаптация: форма клюва соответствует способу питания
3 - Идиоадаптация: ласты водных млекопитающих
4 - Общая дегенерация: повилика утратила корни и листья
5 - Общая дегенерация: у ленточного червя нет пищеварительной системы и органов чувств

Примеры трёх путей биологического прогресса.

Подробная «лестница» ароморфозов животных от простейших до млекопитающих - в статье «Ароморфозы животных»; ароморфозы растений - в статьях об отделах растений.

ЗАПОМНИ

Все три пути ведут к **биологическому прогрессу**. Дегенерация - не регресс: упрощённые паразиты процветают. У них упрощение сопровождается мощным развитием половой системы и органов прикрепления.

Как это спрашивают на ЕГЭ

- **Линия 17 - работа с текстом.** Выбрать три предложения про конкретный тип адаптации: где мимикрия, где предостерегающая окраска, где маскировка. Внимательно отличай «подражает опасному виду» (мимикрия) от «сливается с фоном» (покровительственная окраска).
- **Линия 19 - соответствие.** «Пример - направление эволюции»: цепкий хвост обезьяны - идиоадаптация, теплокровность - ароморфоз, утрата пищеварительной системы цепнем - общая дегенерация.
- **Линия 20 - таблица.** Как в демоверсии-2027: восстановить ячейки «тип приспособленности» (морфологическая, физиологическая, этологическая), «уровень эволюционных изменений» (микро- или макроэволюция), «путь достижения биологического прогресса».
- **Линия 26 - вторая часть.** Объяснить механизм возникновения приспособления, доказать относительность приспособленности, определить путь эволюции по описанию.

Конспект скачан с сайта kursteam.ru

Ключевые слова: приспособленность, покровительственная и предостерегающая окраска, мимикрия, маскировка, относительность, ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация, биологический прогресс и регресс.

Ловушки

ЛОВУШКА ЕГЭ

Отбор не создаёт мутации. Полезные мутации уже есть в популяции и возникли случайно. Писать «в ответ на яд у насекомых появились мутации устойчивости» нельзя - яд лишь отобрал уже существовавших устойчивых особей.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Мимикрия - это подражание другому виду, а не фону. Палочник, похожий на сучок, - маскировка. Муха-журчалка, похожая на осу, - мимикрия. Божья коровка с красно-чёрной окраской - предостерегающая окраска: она сама ядовита и никому не подражает.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Предостерегающая окраска - у защищённых видов. Яркая окраска «работает» только тогда, когда у вида есть яд, жало или едкий вкус. Если защиты нет, а окраска копирует опасный вид - это мимикрия.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Общая дегенерация не равна биологическому регрессу. Дегенерация - упрощение строения, путь к прогрессу (ленточные черви многочисленны и процветают). Регресс - сокращение численности и ареала (уссурийский тигр, который вовсе не упрощён).

ЛОВУШКА ЕГЭ

Биологический прогресс не всегда означает усложнение. Прогресс измеряется численностью, ареалом и числом таксонов, а достигается любым из трёх путей, включая упрощение.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Ароморфоз называй по группе, где признак появился впервые. Четырёхкамерное сердце - ароморфоз птиц и млекопитающих; лёгкие и пятипалые конечности - ароморфоз земноводных; цветок и плод - ароморфоз покрытосеменных.

Как писать ответ

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

Докажите, что приспособленность зайца-беляка к среде обитания относительна

1. Зимой белая окраска делает зайца незаметным на снегу - защищает от хищников.
2. Если снег выпал поздно (или сошёл рано, или случилась оттепель), белый заяц хорошо заметен на тёмном фоне и становится лёгкой добычей.
3. Вывод: приспособление полезно только в определённых условиях, в которых оно сформировалось, поэтому приспособленность относительна.

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

Объясните, как у насекомых-вредителей возникает устойчивость к ядохимикатам

1. В популяции насекомых существует наследственная изменчивость: у отдельных особей ещё до обработки случайно возникли мутации устойчивости к яду.
2. При обработке поля ядохимикатом чувствительные особи погибают, а устойчивые выживают и размножаются (движущая форма естественного отбора).
3. Аллель устойчивости передаётся потомкам и распространяется в популяции - через несколько поколений большинство особей устойчивы, прежняя доза яда не действует.

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

К какому пути эволюции относят утрату листьев и корней у повилики? Ответ поясните

1. Это общая дегенерация - упрощение организации при переходе к паразитическому образу жизни.
2. Повилика получает готовые органические вещества из растения-хозяина через присоски, поэтому фотосинтезирующие листья и корни утратили значение.
3. Дегенерация привела повилику к биологическому прогрессу: вид многочислен, широко расселился; упрощение сопровождается сильным развитием половой системы (много семян).

Проверь себя

1. Почему белая окраска зайца-беляка - относительное приспособление?

Ответ: Она маскирует зайца только на снегу. Если снег выпал поздно или сошёл рано, белый заяц заметен на тёмной земле - приспособление перестаёт защищать.

2. Чем мимикрия отличается от покровительственной окраски?

Ответ: При покровительственной окраске животное сливается с фоном, а при мимикрии незащищённый вид подражает яркому защищённому виду (муха-журчалка - осе).

3. Откуда берутся полезные мутации при образовании адаптации?

Ответ: Мутации возникают случайно и заранее, независимо от условий среды. Среда не вызывает нужные мутации - отбор лишь сохраняет носителей уже существующих полезных вариантов.

4. Утрата кишечника у ленточных червей - это регресс?

Ответ: Нет. Это общая дегенерация - путь биологического прогресса: упрощенные паразиты многочисленны, их ареал и число видов растут.

5. Приведи пример ароморфоза и идиоадаптации у птиц.

Ответ: Ароморфозы - четырёхкамерное сердце, теплокровность, перьевой покров. Идиоадаптации - разная форма клюва и ног у дятла, цапли, утки.

ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ

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

© 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.