

Телепроект «МОЯ ШКОЛА в online»

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ

# БИОЛОГИЯ

11 класс

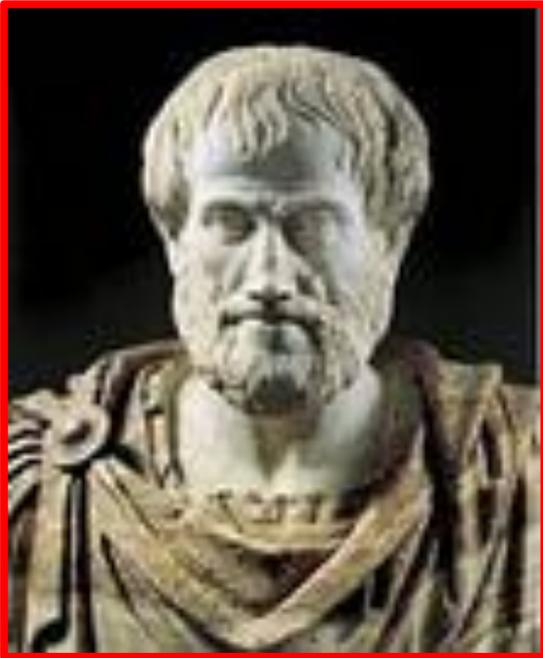
Урок №9

Эволюция.

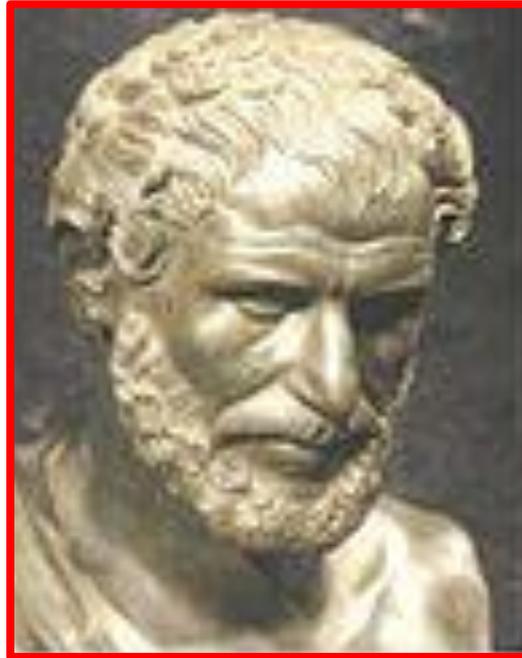
Движущие силы эволюции.

Тагакова Виктория Александровна  
председатель региональной предметной комиссии  
по проверке работ ЕГЭ по биологии,  
учитель биологии и химии МБОУ СОШ № 10 г. о. Мытищи

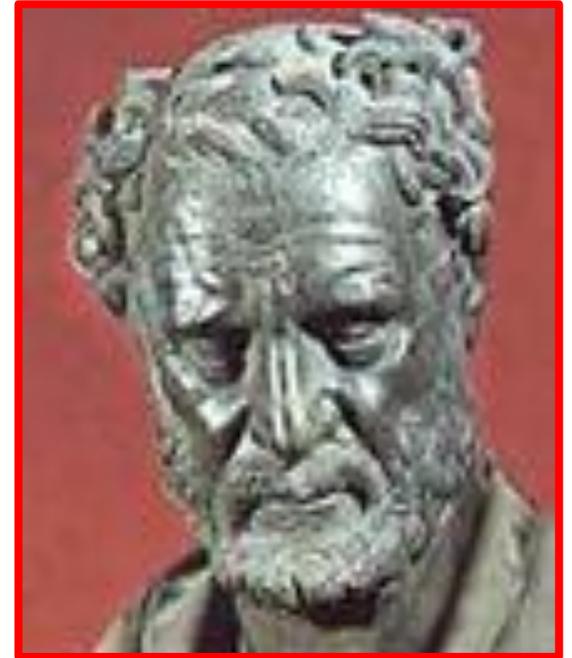
# Идеи изменяемости органического мира высказывались уже с античных времен



**Аристотель**



**Гераклит**



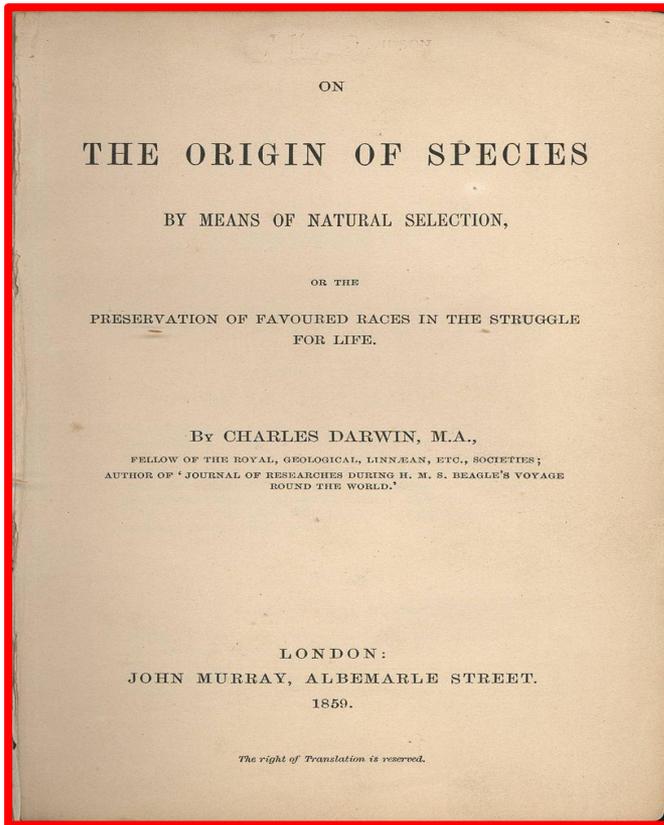
**Демокрит**



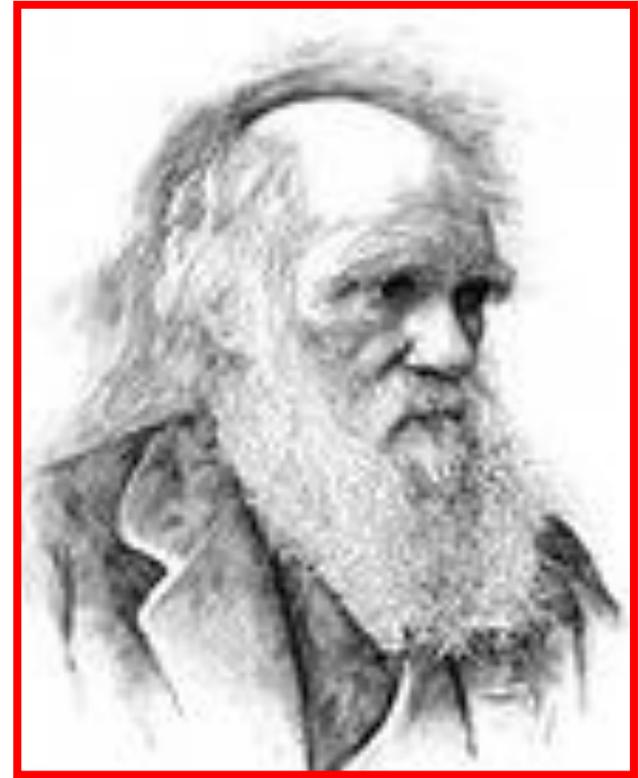
**Карл Линней**



**Жан Батист  
Ламарк**

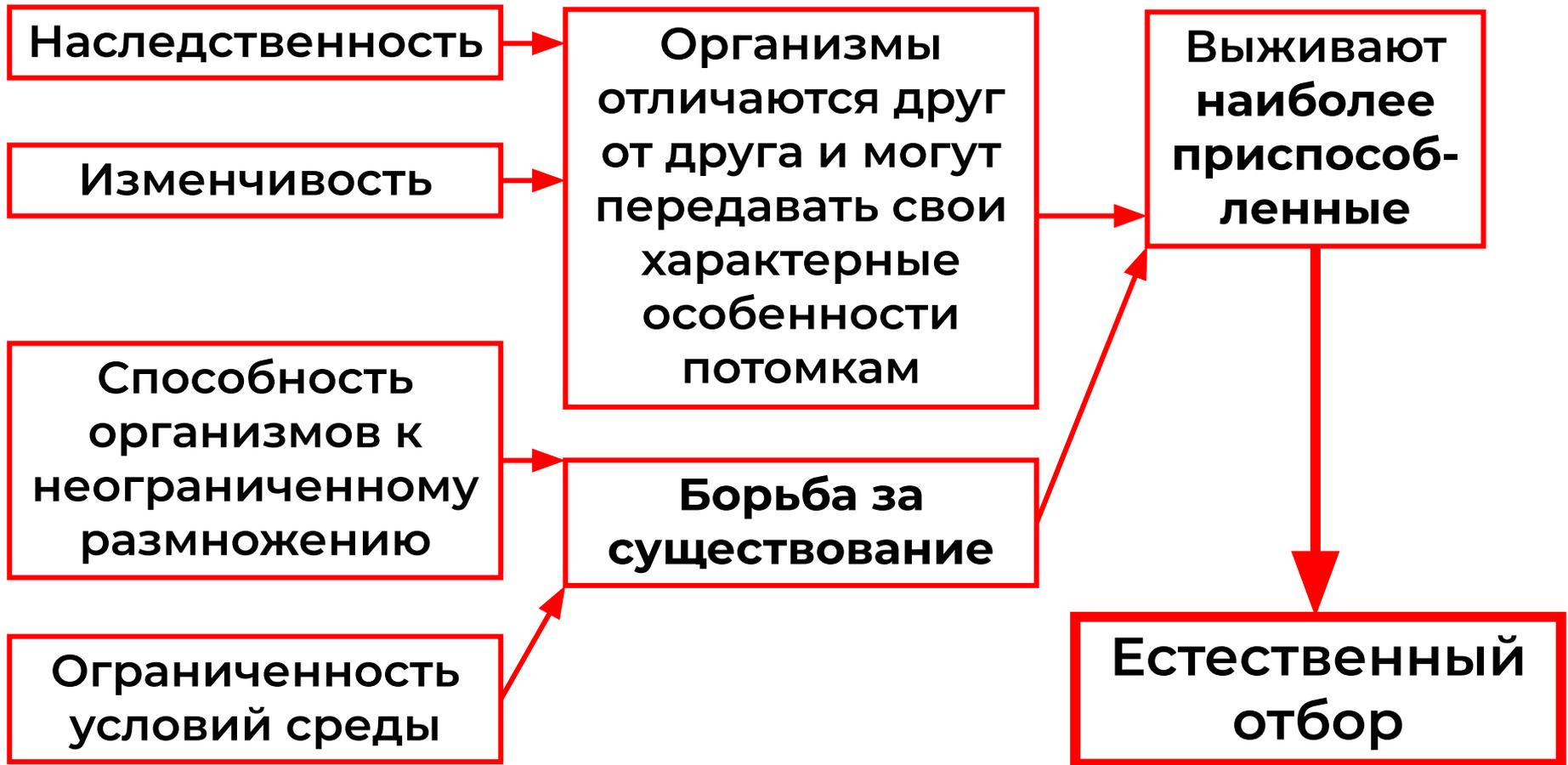


# Чарлз Дарвин



**«Происхождение  
видов путем  
естественного отбора»  
1859г.**

# Основная логика эволюционного учения



# **Движущие силы эволюции (по Дарвину)**

- Наследственность**
- Изменчивость**
- Борьба за существование**
- Естественный отбор**

# Движущие силы эволюции (СТЭ)

- Мутационная и комбинативная изменчивость
- Популяционные волны
- Дрейф генов
- Изоляции
- Борьба за существование
- Естественный отбор

# Наследственность

- Наследственность — это свойство живых организмов **передавать** свои **признаки и свойства** потомкам в **поколениях**.
- Материалом, обеспечивающим наследственность организмов, является **ДНК**, образующая конкретный **генотип** организма и генофонд популяции и вида в целом.

# Изменчивость (по Дарвину)

- **Неопределенная** (наследственная) –  
передается по наследству, носит случайный  
характер, непредсказуема, необратима.
- **Определенная** (ненаследственная) –  
не передается по наследству, носит  
приспособительный характер, предсказуема,  
обратима.
- **Соотносительная** (коррелятивная) –  
передается по наследству, изменение одного  
органа влечет за собой изменение других  
органов

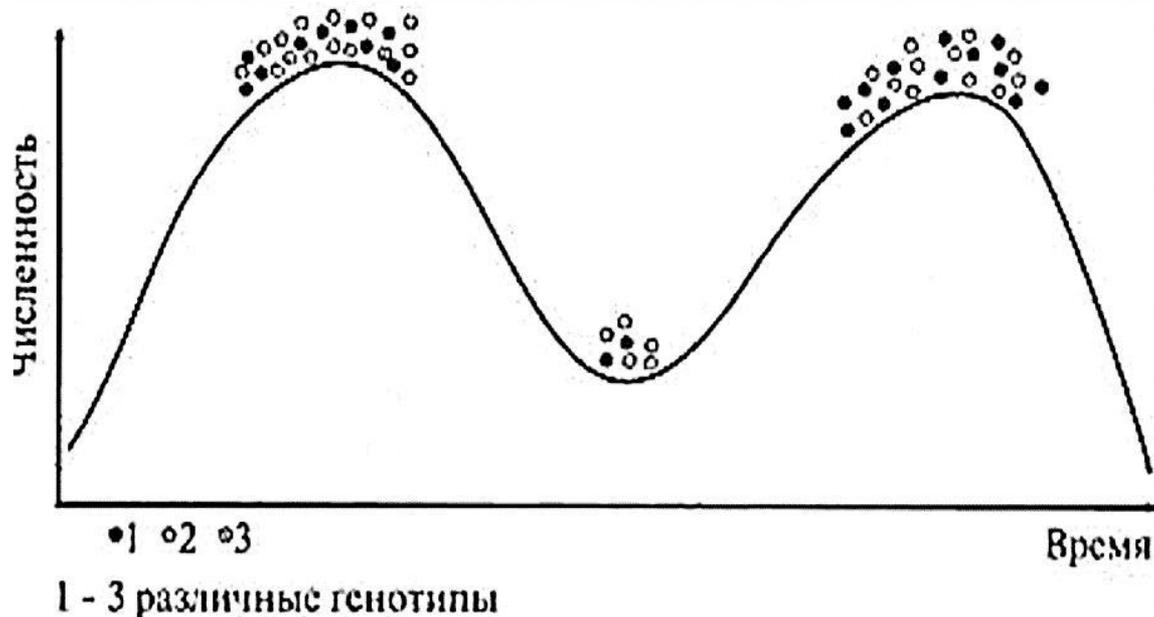
# Изменчивость (СТЭ)

Наследственная (генотипическая) – передаётся по наследству, связана с **перестройками** генетического материала у особей и в популяциях в целом, делится на **два** типа:

- **Мутационная** – осуществляется с помощью мутаций
- **Комбинативная** – возникает при половом размножении
- **Модификационная** (фенотипическая) – не передаётся по наследству, носит адаптивный характер, проявляется в пределах нормы реакции

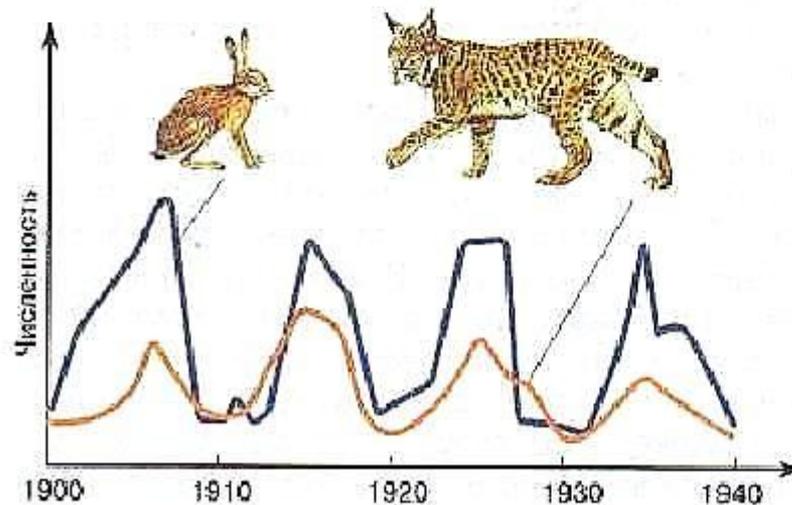
# Дрейф генов

случайные ненаправленные изменения частот аллелей, происходящие в популяции при смене поколений



# Популяционные волны

Популяционные волны или волны жизни — колебания численности организмов в природных популяциях. Могут быть как периодическими, так и непериодическими.

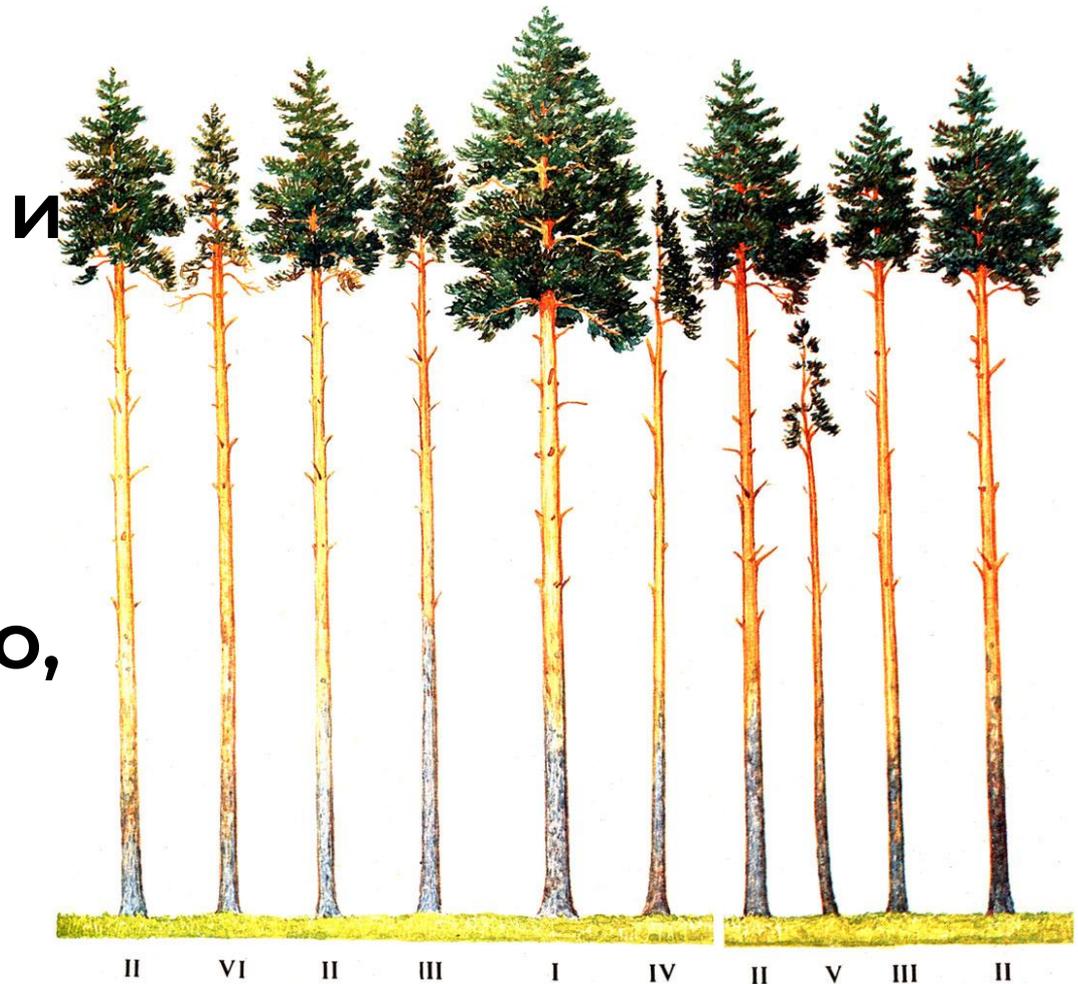


# **Борьба за существование**

**Борьба за существование – это сложные и многообразные взаимоотношения особей внутри вида, между видами и условиями окружающей среды.**

# Внутривидовая борьба за существование

- Сохранение популяции и вида за счет гибели слабых
- Протекает наиболее остро, т.к. полностью совпадают все потребности



# Межвидовая борьба за существование

- Конкуренция



- Хищничество



- Паразитизм



# Борьба с неблагоприятными условиями

- **Выживание** в крайних или изменившихся условиях наиболее приспособленных
- **Например:** зимой животные меняют окраску, густоту шерсти, впадают в спячку.



# Естественный отбор

- Избирательное выживание и размножение наиболее приспособленных организмов (Ч. Дарвин)
- Процесс, в результате которого преимущественно выживают и оставляют потомство наиболее приспособленные особи и погибают менее приспособленные (современное определение)

# Механизм естественного отбора

- **Изменения генотипов** в популяции многообразны, они затрагивают любые признаки и свойства организмов.
- Среди множества изменений случайно возникают и такие, которые лучше соответствуют конкретным **природным условиям** в данное время.
- Обладатели этих полезных признаков оставляют **больше** выживающих и размножающихся **потомков** по сравнению с остальными особями популяции.
- Из поколения в поколение полезные изменения суммируются, накапливаются, комбинируются и превращаются в адаптации — **приспособления**.

# Сфера действия естественного отбора

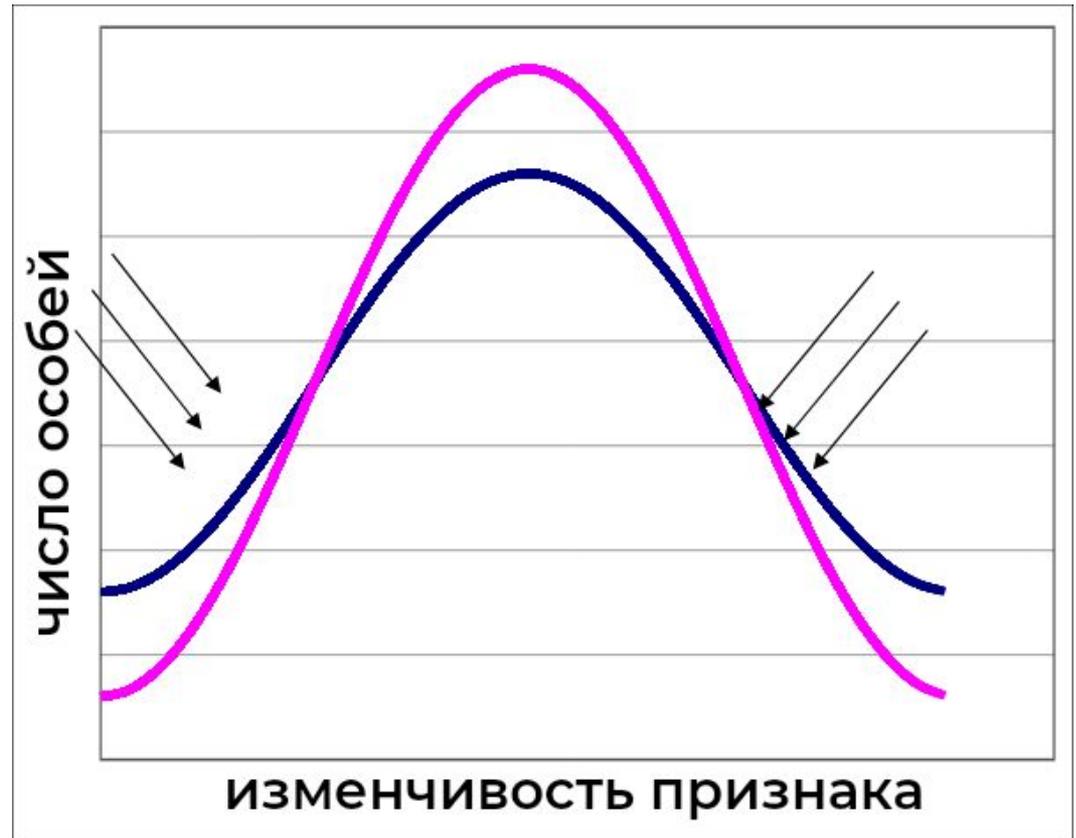
- Естественный отбор затрагивает все **признаки особи**.
- Отбор идет по **фенотипам** — результатам реализации генотипа в процессе онтогенеза в конкретных **условиях среды**, т. е. отбор действует лишь косвенно на генотипы.
- Поле действия естественного отбора — **популяции**.
- Точка приложения естественного отбора — **признак или свойство**.

# Формы естественного отбора

- Стабилизирующий
  - Движущий
  - Дизруптивный  
(разрывающий)

# Стабилизирующая форма естественного отбора

- Происходит при постоянных условиях среды
- Норма реакции сужается, остаются особи со средним значением признака





© Warren Photographic

# Современные реликтовые виды



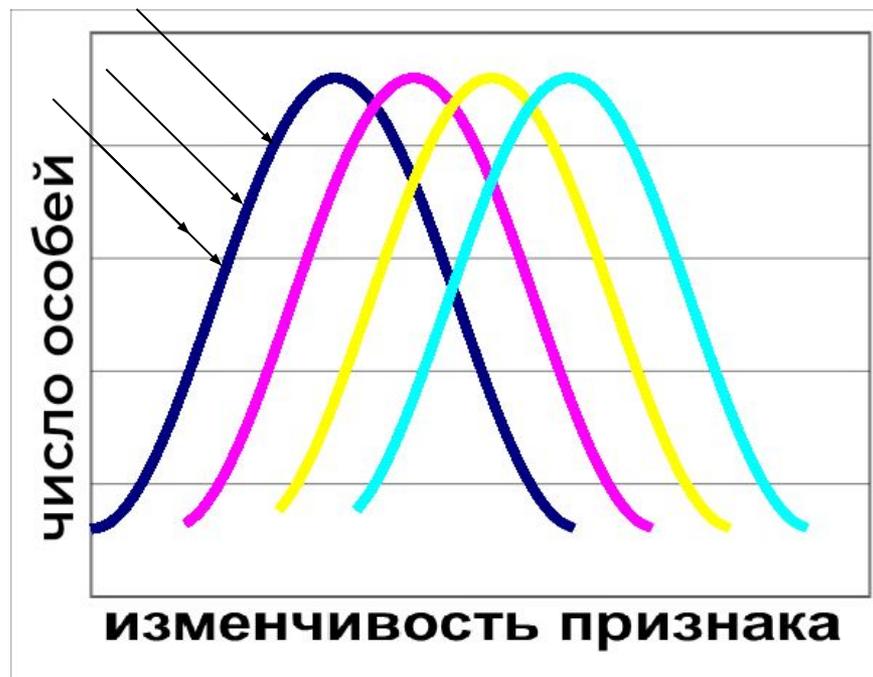
Многожаберная  
акула



Латимерия

# Движущая форма естественного отбора

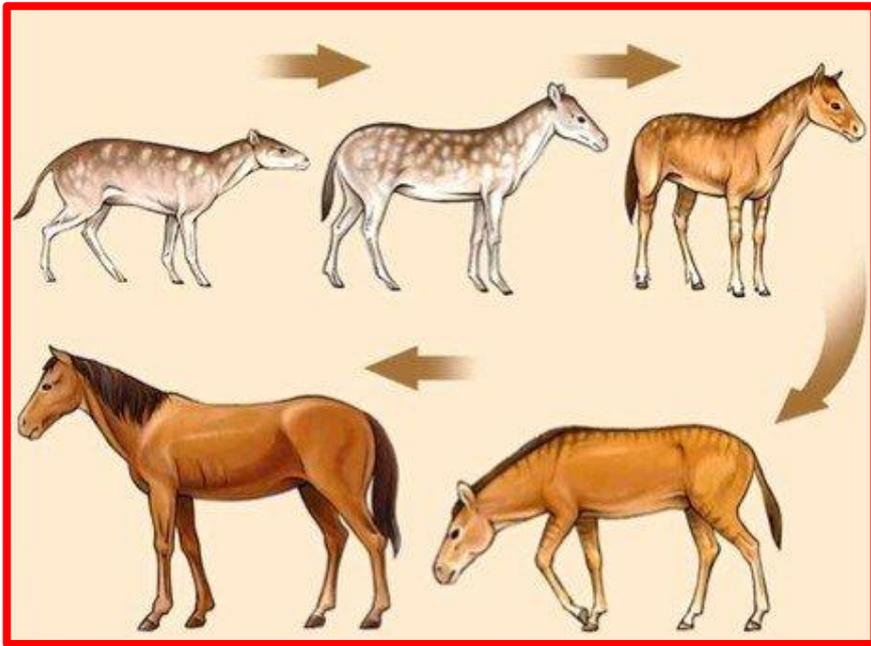
- Происходит при постепенном изменении условий среды
- Норма реакции меняется постепенно, остаются особи с крайним значением признака





**Промышленный меланизм бабочки  
берёзовая пяденица**

# Филогенетические ряды



лошади



китообразных

# Дизруптивная форма естественного отбора

- Происходит при резком изменении условий среды
- Норма реакции разрывается, особи со средним значением признака вытесняются, остаются особи с крайними значениями признака



# «Гиганты» и «карлики» в одной популяции окуня



**Творческая роль естественного отбора проявляется в том, что действуя миллионы и миллиарды лет, он вместе с другими факторами эволюции создал все огромное многообразие видов в живой природе, приспособленных к жизни.**

**Естественный отбор – направляющий фактор эволюции.**

# Творческая роль естественного отбора



# Задание 1

Рассмотрите предложенную схему классификации видов отбора. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



7. Все приведённые ниже признаки, кроме **двух**, используются для описания **наследственной изменчивости**. Определите **два** признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) групповая
- 2) индивидуальная
- 3) генотипическая
- 4) возникает при изменениях условий внешней среды
- 5) возникает в результате новых комбинаций гамет

**Ответ:**

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

7. Все приведённые ниже признаки, кроме **двух**, используются для описания **наследственной изменчивости**. Определите **два** признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) групповая
- 2) индивидуальная
- 3) генотипическая
- 4) возникает при изменениях условий внешней среды
- 5) возникает в результате новых комбинаций гамет

Ответ:

|   |   |
|---|---|
| 1 | 4 |
|---|---|

# Задание 12

Выберите **три верных** ответа из шести. Ответы занесите в таблицу. Укажите признаки, характеризующие движущую форму естественного отбора.

- 1) Способствует появлению нового вида.
- 2) Проявляется в меняющихся условиях среды.
- 3) Совершенствуется приспособленность особей к исходной среде.
- 4) Выбраковываются особи с отклонением от нормы.
- 5) Возрастает численность особей со средним значением признака.
- 6) Сохраняются особи с новыми признаками.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

# Задание 12

Выберите **три верных** ответа из шести. Ответы занесите в таблицу. Укажите признаки, характеризующие движущую форму естественного отбора.

- 1) Способствует появлению нового вида.
- 2) Проявляется в меняющихся условиях среды.
- 3) Совершенствуется приспособленность особей к исходной среде.
- 4) Выбраковываются особи с отклонением от нормы.
- 5) Возрастает численность особей со средним значением признака.
- 6) Сохраняются особи с новыми признаками.

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 6 |
|---|---|---|

# Задание 15

Прочитайте текст. Выберите **три предложения**, в которых указаны движущие силы эволюции. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) Синтетическая теория эволюции утверждает, что виды живут популяциями, в которых и начинаются эволюционные процессы.
- 2) Именно в популяциях наблюдается наиболее острая борьба за существование.
- 3) В результате мутационной изменчивости постепенно возникают новые признаки, в том числе и приспособления к условиям окружающей среды — идиоадаптации.
- 4) Этот процесс постепенного появления и сохранения новых признаков под действием естественного отбора, ведущий к образованию новых видов, называется дивергенцией.
- 5) Образование новых крупных таксонов происходит путём ароморфозов и дегенерации, которая также приводит к биологическому прогрессу организмов.
- 6) Таким образом, популяция является исходной единицей, в которой происходят основные эволюционные процессы — изменение генофонда, появление новых признаков, возникновение приспособлений.

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

# Задание 15

Прочитайте текст. Выберите **три предложения**, в которых указаны движущие силы эволюции. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) Синтетическая теория эволюции утверждает, что виды живут популяциями, в которых и начинаются эволюционные процессы.
- 2) Именно в популяциях наблюдается наиболее острая борьба за существование.
- 3) В результате мутационной изменчивости постепенно возникают новые признаки, в том числе и приспособления к условиям окружающей среды — идиоадаптации.
- 4) Этот процесс постепенного появления и сохранения новых признаков под действием естественного отбора, ведущий к образованию новых видов, называется дивергенцией.
- 5) Образование новых крупных таксонов происходит путём ароморфозов и дегенерации, которая также приводит к биологическому прогрессу организмов.
- 6) Таким образом, популяция является исходной единицей, в которой происходят основные эволюционные процессы — изменение генофонда, появление новых признаков, возникновение приспособлений.

|   |   |   |
|---|---|---|
| 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|

# Задание 16

Сопоставьте форму естественного отбора и ее характеристики. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

| <b>ХАРАКТЕРИСТИКА</b>  | <b>ФОРМЫ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА</b>   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|
| <p>А) действует против особей с крайними значениями признаков</p> <p>Б) приводит к сужению нормы реакции</p> <p>В) обычно действует в постоянных условиях</p> <p>Г) происходит при освоении новых местообитаний</p> <p>Д) изменяет средние значения признака в популяции</p> <p>Е) может приводить к появлению новых видов</p> | <p>1) Движущий</p> <p>2) Стабилизирующий</p> <table border="1" data-bbox="1193 1125 1740 1272"><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td><td>Д</td><td>Е</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> | А | Б | В | Г | Д | Е |  |  |  |  |  |  |
| А  | Б   | В | Г | Д | Е |   |   |  |  |  |  |  |  |
|  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |

# Задание 16

Сопоставьте форму естественного отбора и ее характеристики. Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

| <b>ХАРАКТЕРИСТИКА</b>  | <b>ФОРМЫ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА</b>   |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|--|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <p>А) действует против особей с крайними значениями признаков</p> <p>Б) приводит к сужению нормы реакции</p> <p>В) обычно действует в постоянных условиях</p> <p>Г) происходит при освоении новых местообитаний</p> <p>Д) изменяет средние значения признака в популяции</p> <p>Е) может приводить к появлению новых видов</p> | <p>1) Движущий</p> <p>2) Стабилизирующий</p> <table border="1" data-bbox="1195 1125 1740 1272"><tr><td><b>А</b></td><td><b>Б</b></td><td><b>В</b></td><td><b>Г</b></td><td><b>Д</b></td><td><b>Е</b></td></tr><tr><td><b>2</b></td><td><b>2</b></td><td><b>2</b></td><td><b>1</b></td><td><b>1</b></td><td><b>1</b></td></tr></table> | <b>А</b> | <b>Б</b> | <b>В</b> | <b>Г</b> | <b>Д</b> | <b>Е</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>2</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> |
| <b>А</b>   | <b>Б</b>  | <b>В</b> | <b>Г</b> | <b>Д</b> | <b>Е</b> |          |          |          |          |          |          |          |          |
| <b>2</b>   | <b>2</b>  | <b>2</b> | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> |          |          |          |          |          |          |          |          |

# Задание 19

Установите **последовательность** эволюционных процессов, приводящих к формированию **устойчивости** бактерий к антибиотику. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) гибель большинства бактериальных клеток
- 2) размножение устойчивых к антибиотику бактерий
- 3) формирование штамма бактерий, полностью устойчивого к антибиотику
- 4) выживание бактерий, имеющих гены устойчивости к антибиотику
- 5) введение пациенту антибиотиков

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

# Задание 19

Установите **последовательность** эволюционных процессов, приводящих к формированию **устойчивости** бактерий к антибиотику. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) гибель большинства бактериальных клеток
- 2) размножение устойчивых к антибиотику бактерий
- 3) формирование штамма бактерий, полностью устойчивого к антибиотику
- 4) выживание бактерий, имеющих гены устойчивости к антибиотику
- 5) введение пациенту антибиотиков

|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 5 | 1 | 4 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|

# Задание 20

Проанализируйте таблицу «Естественный отбор». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и определения, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

| Форма естественного отбора | Выраженность признака, находящаяся под давлением | Пример  |
|----------------------------|--|---|
| стабилизирующий            | любые отклонения от среднего значения            | _____ (В)   |
| _____ (А)                  | минимальное или максимальное значение            | увеличение длины шеи жирафа                                       |
| дизруптивный               | _____ (Б)  | формирование популяций крылатых и бескрылых насекомых на островах |

## Список терминов и определений:

- 1) изменение цвета у мотыльков
- 2) постоянство толщины панциря у черепахах
- 3) появление нескольких видов вьюрков
- 4) выходящее за норму значение
- 5) среднее значение
- 6) движущий
- 7) разрывающий
- 8) вытесняющий

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
|   |   |   |

# Задание 20

Проанализируйте таблицу «Естественный отбор». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и определения, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

| Форма естественного отбора | Выраженность признака, находящаяся под давлением | Пример  |
|----------------------------|--|---|
| стабилизирующий            | любые отклонения от среднего значения            | _____ (В)   |
| _____ (А)                  | минимальное или максимальное значение            | увеличение длины шеи жирафа                                       |
| дизруптивный               | _____ (Б)  | формирование популяций крылатых и бескрылых насекомых на островах |

## Список терминов и определений:

- 1) изменение цвета у мотыльков
- 2) постоянство толщины панциря у черепахах
- 3) появление нескольких видов вьюрков
- 4) выходящее за норму значение
- 5) среднее значение
- 6) движущий
- 7) разрывающий
- 8) вытесняющий

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

|   |   |   |
|---|---|---|
| А | Б | В |
| 6 | 5 | 2 |

# Задание 24

Найдите **три ошибки** в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

- 1) Дарвин выделял три ненаправленных эволюционных фактора: наследственность, изменчивость, популяционные волны.
- 2) Наследственность определяет способность организмов передавать свои характеристики потомству.
- 3) Изменчивость определяет многообразие форм в популяции.
- 4) Наследственную изменчивость Дарвин называл определенной.
- 5) Наиболее приспособленные оставляют меньше потомства, поскольку живут дольше.
- 6) В результате естественного отбора потомство в каждом следующем поколении обладает всё большей приспособленностью к условиям среды.

# Задание 24

- 1) **1** – эволюционные факторы по Дарвину – это наследственность, изменчивость и борьба за существование;
- 2) **4** – Дарвин называл определенной ненаследственную изменчивость;
- 3) **5** – наиболее приспособленные живут дольше и оставляют больше потомства

# Задание 26

Опишите, как формируется приспособленность насекомых к **ядохимикатам**.

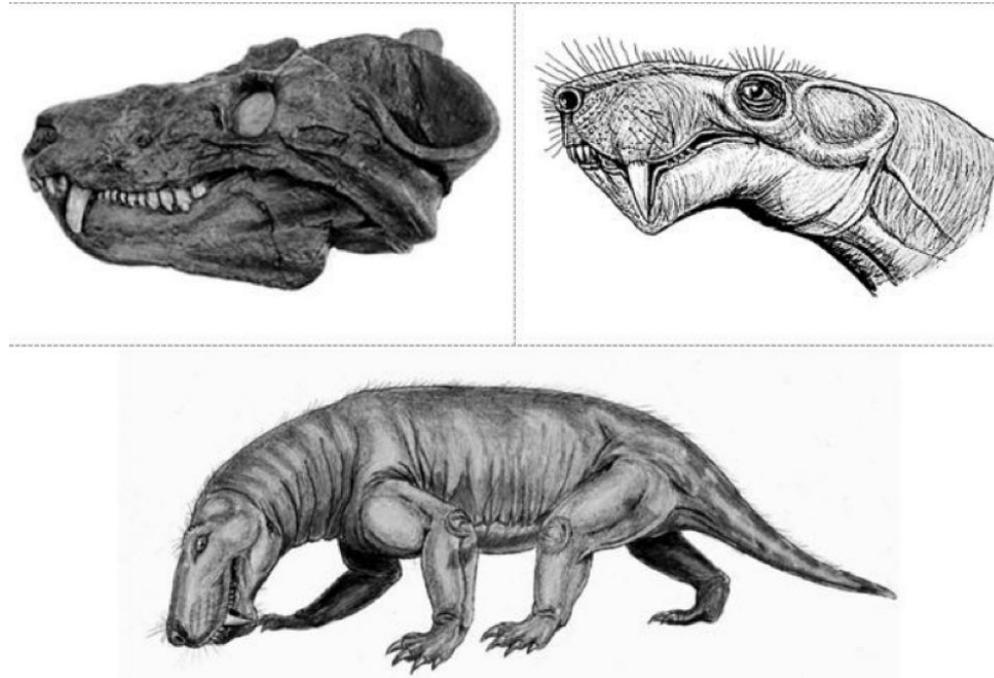
В популяции насекомых-вредителей возникает **мутация**. Если эта мутация положительная, то есть полезная, и обеспечивает устойчивость особи к новому ядохимикату, то данная мутация **закрепляется** естественным отбором, то есть преимущественно выживают особи, устойчивые к условиям среды, а особи, у которых мутантного **гена нет**, погибают.

В результате эта мутация распространяется по всей популяции (насекомые очень быстро размножаются), и почти у каждой особи имеется **мутантный ген**, обеспечивающий ее устойчивость к ядохимикатам.

Таким образом, под действием **естественного отбора** формируется популяция, **устойчивая** к данному **ядохимикату**.

# Задание 23

На рисунке изображены окаменевший череп и реконструкция вымершего животного, обитавшего **267 млн лет назад**.



Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в **какой эре** и каком **периоде** обитал данный организм. Признаки какого **класса** имеет данное животное? Укажите их. Какой **трофический уровень** занимало это животное в древней экосистеме? Ответ обоснуйте.

# Геохронологическая таблица\*

| Эры                                   |                               | Периоды                               |
|---------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| Название и продолжительность, млн лет | Возраст (начало эры), млн лет | Название и продолжительность, млн лет |
| Кайнозойская, 66                      | 66                            | Четвертичный, 2,58                    |
|                                       |                               | Неоген, 20,45                         |
|                                       |                               | Палеоген, 43                          |
| Мезозойская, 186                      | 252                           | Меловой, 79                           |
|                                       |                               | Юрский, 56                            |
|                                       |                               | Триасовый, 51                         |
| Палеозойская, 289                     | 541                           | Пермский, 47                          |
|                                       |                               | Каменноугольный, 60                   |
|                                       |                               | Девонский, 60                         |
|                                       |                               | Силурийский, 25                       |
|                                       |                               | Ордовикский, 41                       |
|                                       |                               | Кембрийский, 56                       |

**Содержание верного ответа  
и указания к оцениванию  
(допускаются иные формулировки ответа,  
не искажающие его смысла)**

**Элементы ответа:**

- 1) эра — **палеозойская**; период — **пермский**;
- 2) класс **Млекопитающие** —  
дифференцированные зубы, наличие волос;
- 3) занимало **третий** (четвёртый-пятый)  
трофический уровень, так как являлось  
**ХИЩНИКОМ**, имело хорошо развитые **КЛЫКИ**

На рисунке изображены отпечатки листа, семени и реконструкция вымершего растения, обитавшего 350–285 млн лет назад.



Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каких периодах обитал данный организм. С какими современными **отделами** это растение имеет сходство и по каким признакам?

**Содержание верного ответа  
и указания к оцениванию  
(допускаются иные формулировки ответа,  
не искажающие его смысла)**

**Элементы ответа:**

- 1) эра — **палеозойская**; периоды — **каменноугольный, пермский**;
- 2) отдел **Папоротниковидные** — отпечаток листа (вайи), характерного для папоротника;
- 3) отдел **Голосеменные** - наличие семени