

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РФ

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

МБОУ «Лицей № 1 Брянского района»

**ПРАКТИКУМ ПО ОБЩЕЙ БИОЛОГИИ 11 КЛАСС**

**ПРОФИЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ**

**РАЗДЕЛЫ: ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ**

**СЕЛЕКЦИЯ. БИОТЕХНОЛОГИИ**

**АНТРОПОСОЦИОГЕНЕЗ**

**ЭКОЛОГИЯ**

**БИОСФЕРОЛОГИЯ (ЭНВАЙРОНМЕНТАЛИЗМ)**

**СБОРНИК ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ**

БРЯНСК 2020

# ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ Ч.Р. ДАРВИНА. СОВРЕМЕННАЯ СИНТЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ

## ТЕМА: ОСНОВНЫЕ ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ТЕОРИИ. ПРЕДПОСЫЛКИ И СУЩНОСТЬ ДАРВИНИЗМА

1 Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны. Исправьте их.

1. Первая эволюционная концепция принадлежит Ж.Б. Ламарку. 2. Ламарк впервые выдвинул идею об изменчивости живой природы и её естественном развитии. 3. Он был первым, кто в качестве движущих сил эволюции признал естественный отбор и прямое влияние среды на организм. 4. В середине XIX века английский учёный Ч. Дарвин создал эволюционное учение, в котором движущими силами эволюции назвал неопределённую изменчивость, борьбу за существование и наследование благоприобретенных признаков. 5. Ч. Дарвин в своём учении утверждал, что в основе образования новых видов лежит постепенное накопление различий между особями - конвергенция признаков. 6. Результатами эволюции Ч. Дарвин считал разнообразие видов и относительную приспособленность организмов.

**2 Установите соответствие между движущими силами эволюции и результатами эволюции:**

А - движущие силы эволюции; Б - результат эволюции.

**Признаки:**

1. Приспособленность к среде обитания; 2. Наследственная изменчивость 3. Борьба за существование; 4. Естественный отбор; 5. Многообразие видов; 6. Изоляция; 7. Повышение и усложнение организации

**3 Нижеперечисленные научные идеи принадлежат следующим ученым:**

Научные идеи	Ученые
а) виды неизменны; б) единицей эволюции является особь; в) виды изменяются постоянно; г) организмы приспособляются к условиям среды под действием естественного отбора; д) организмам свойственна изначальная целесообразность; е) любая изменчивость может служить материалом для эволюции.	1. К. Линней; 2. Ж.Б. Ламарк; 3. Ч. Дарвин.

**4 – Отметьте знаками «+» утверждения с которыми вы согласны и знаком «-», утверждения с которыми вы не согласны:**

1. Ж.Б. Ламарк – создатель первой эволюционной теории.
2. Естественный отбор является результатом борьбы за существование.
3. Полиплоидия – это пример внезапного видообразования.
4. Живые организмы при любых условиях размножаются в геометрической прогрессии.
5. Биологические адаптации – один из результатов естественного отбора.
6. Сходство реакций организма на внешние воздействия – физиологический критерий вида.
7. Мутационный процесс – постоянный источник наследственной изменчивости.
8. Пение птиц весной является примером экологической эволюции.
9. Элементарной единицей классификации живых организмов является популяция.
10. Предпосылками эволюционного процесса являются мутации.
11. Приспособление различных организмов к одинаковым условиям происходит в результате конвергенции.

Выберите правильный ответ (ответы):

1. Теорию о происхождении видов впервые выдвинул...

1) К. Линней; 2) Ж. Б. Ламарк; 3) Ч. Дарвин; 4) Ж. Кювье.

2. Предпосылками возникновения эволюционной теории Ч. Дарвина являются...

1) интенсивное развитие промышленности, быстрый рост городов, значительный подъем сельского хозяйства, активизация селекционной работы по выведению новых сортов растений и пород животных в Англии в начале XIX в.;

2) успехи систематики животных и растений, биогеографии, палеонтологии, сравнительной анатомии, эмбриологии и других отраслей биологии;

3) достижения химии, геологии, астрономии и других естественных наук, предоставивших огромный фактический материал для доказательства эволюционного процесса;

4) все варианты верны.

**3.** Значение теории Ч. Дарвина состоит в том, что он...

1) ввел естественноисторический метод в изучение природы;

2) установил основные движущие силы эволюции органического мира;

3) раскрыл задачи биологии: находить в природе и объяснять причинно-следственные связи;

4) ввел естественноисторический метод в изучение природы, установил основные движущие силы эволюции органического мира, раскрыл задачи биологии: находить в природе и объяснять причинно-следственные связи.

**4.** Схему образования новых видов Ч. Дарвин построил на основе...

1) полифилии и дивергенции;

2) монофилии и дивергенции;

3) полифилии и конвергенции;

4) монофилии и конвергенции.

**5.** Работа Ч. Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора, или сохранение благоприятствуемых пород в борьбе за жизнь» была впервые опубликована...

1) в 1842 г.; 2) в 1837 г.; 3) в 1859 г.; 4) в 1882 г.

**6.** Свойство всех организмов, которое лежит в основе эволюционного учения Ч. Дарвина, – это способность...

1) к направленным мутациям;

2) к миграциям;

3) к размножению в геометрической прогрессии; 4) к размножению в арифметической прогрессии.

**7.** Наиболее важной формой изменчивости, с точки зрения эволюционных изменений, Ч. Дарвин считал...

1) неопределенную; 2) модификационную;

3) комбинативную; 4) соотносительную.

**8.** В центре учения Ч. Дарвина можно поставить...

1) изменчивость; 2) естественный отбор; 3) наследственность;

4) стремление организмов к усовершенствованию.

**9.** С точки зрения Ч. Дарвина, наиболее важной для эволюционного процесса является...

1) межвидовая борьба по типу «хищник – жертва»;

2) межвидовая борьба по типу «продуцент – консумент»;

3) внутривидовая борьба во всех ее формах;

4) внутривидовая борьба в виде прямой и косвенной конкуренции.

**10.** Основной движущей силой эволюции, по Ч. Дарвину, является...

1) внутреннее стремление организмов к прогрессу;

2) определенная изменчивость;

3) естественный отбор на основе наследственной изменчивости;

4) борьба за существование и интенсивность размножения.

**11.** Ч. Дарвин под выражением «борьба за существование» подразумевал...

1) межвидовую конкуренцию за ресурсы и интенсивность размножения;

2) схватку за пищевые ресурсы, полового партнера и территорию;

3) зависимость одного существа от другого, а также включая не только жизнь одной особи, но и успех её в оставлении потомства;

4) внутри- и межвидовую конкуренцию.

**12.** Решающий фактор в формировании мировоззрения Ч. Дарвина о происхождении видов – это...

1) достижения естественных наук в XIX в.;

- 2) развитие производственных отношений в Англии;
- 3) достижения сельского хозяйства в Англии;
- 4) путешествие на корабле «Бигль».

**13.** Прямым следствием борьбы за существование является...

- 1) искусственный отбор;
- 2) соотносительная изменчивость;
- 3) наследственность;
- 4) естественный отбор.

**14.** С появлением теории Ч. Дарвина было опровергнуто пол-жение теории Ж. Б. Ламарка о том, что...

- 1) живые организмы не приспособляются к среде обитания;
- 2) благоприобретенные признаки наследуются;
- 3) живые организмы не изменчивы;
- 4) иногда трудно отличить один вид от другого по морфологии.

**15.** Учение о «свободной конкуренции» разработал...

- 1) Ч. Дарвин;
- 2) А. Смит;
- 3) Т. Мальтус;
- 4) Ф. Велер.

**16.** Создателем теории народонаселения является...

- 1) Ч. Дарвин;
- 2) А. Смит;
- 3) Т. Мальтус;
- 4) Ф. Велер.

**17.** По теории Т. Мальтуса численность населения...

- 1) возрастает в арифметической прогрессии;
- 2) возрастает в геометрической прогрессии;
- 3) не изменяется;
- 4) постепенно уменьшается.

**18.** Идею об изменяемости поверхности Земли под влиянием климата, воды, вулканических сил и других факторов обосновал...

- 1) А. Смит;
- 2) Т. Мальтус;
- 3) Ч. Лайель;
- 4) Н. Берцелиус.

**19.** Ч. Дарвин является автором работы...

- 1) «Роль труда в превращении обезьяны в человека»;
- 2) «Философия зоологии»;
- 3) «Система природы»;
- 4) «Происхождение человека и половой отбор».

**20.** Одной из социально-экономических предпосылок теории Ч. Дарвина является (-ются)...

- 1) учение Ж. Б. Ламарка;
- 2) клеточная теория;
- 3) развитие промышленности и достижения сельского хозяйства в Англии;
- 4) достижения сравнительной эмбриологии.

**21.** Наиболее полный перечень научных предпосылок теории Ч. Дарвина включает...

- 1) утверждение клеточной теории;
- 2) рост городов, успехи сельского хозяйства в Англии, учение Ж. Кювье;
- 3) утверждение клеточной теории, учение Ж. Кювье, учение Ж. Б. Ламарка, успехи сравнительной эмбриологии и палеонтологии;
- 4) утверждение клеточной теории, развитие промышленности и успехи сельского хозяйства в Англии, достижения палеонтологии и эмбриологии.

**22.** Правильный перечень результатов эволюции по Ч. Дарвину включает... 1) конвергенцию признаков, многообразие видов, приспособленность организмов к среде обитания;

2) многообразие видов, приспособленность организмов к среде обитания, повышение уровня организации живых существ;

3) дивергенцию признаков, повышение уровня организации жи-вых существ, изменчивость;

4) дивергенцию признаков, наследственность, многообразие видов.

**23.** Значение теории Ч. Дарвина для естествознания заключается...

- 1) в создании биогенетического закона;
- 2) в создании первого эволюционного учения;
- 3) в установлении движущих сил эволюции;
- 4) в объяснении происхождения жизни на Земле.

**24.** Главными причинами борьбы за существование, по Ч. Дарвину, являются... 1) появление летальных мутаций, изменение условий среды, медленное размножение живых существ;

2) изменение условий среды, быстрое размножение живых существ, недостаток кормовых ресурсов;

3) медленное размножение живых существ, постоянство условий среды, недостаток кормовых ресурсов;

4) быстрое размножение живых существ, избыток кормовых ресурсов, появление летальных мутаций.

**25.** Движущие силы эволюции, по Ч. Дарвину, – это...

- 1) естественный отбор, наследственность;
- 2) естественный отбор, наследственность, изменчивость;
- 3) борьба за существование, наследственность, изменчивость;
- 4) наследственность, изменчивость.

**26.** Формы изменчивости, открытые Ч. Дарвином, – это...

- 1) модификационная, определенная, неопределенная;
- 2) мутационная, модификационная; 3) индивидуальная, групповая, мутационная;
- 4) определенная, неопределенная, коррелятивная.

**27.** Основными результатами эволюции, по Ч. Дарвину, являются...

1) многообразие видов живых организмов, совершенствование приспособленности организмов к условиям обитания;

2) одновременное существование форм, различающихся по уровню организации;

3) многообразие видов живых организмов, совершенствование приспособленности организмов к условиям обитания, одновременное существование форм, различающихся по уровню организации;

4) наличие переходных ископаемых форм, многообразие видов, борьба за существование.

**28.** Основное препятствие на пути дарвинизма – это...

- 1) неполнота палеонтологической летописи;
- 2) отсутствие знаний о механизмах наследственности и изменчивости;
- 3) многочисленные нарушения биогенетического закона Мюллера-Геккеля;
- 4) искусственная система живых форм К. Линнея.

**29.** Главными причинами борьбы за существование, по Ч. Дарвину, являются...

1) появление летальных мутаций, изменение условий среды, медленное размножение живых существ

2) изменение условий среды, быстрое размножение живых существ, недостаток кормовых ресурсов;

3) медленное размножение живых существ, постоянство условий среды, недостаток кормовых ресурсов;

4) быстрое размножение живых существ, избыток кормовых ресурсов, появление летальных мутаций.

**30.** Движущие силы эволюции, по Ч. Дарвину, – это...

1) естественный отбор, наследственность; 2) естественный отбор, наследственность, изменчивость;

3) борьба за существование, наследственность, изменчивость;

4) наследственность, изменчивость.

**31.** Формы изменчивости, открытые Ч. Дарвином, – это...

1) модификационная, определенная, неопределенная;

2) мутационная, модификационная;

3) индивидуальная, групповая, мутационная;

4) определенная, неопределенная, коррелятивная.

**32.** Основными результатами эволюции, по Ч. Дарвину, являются...

1) многообразие видов живых организмов, совершенствование приспособленности организмов к условиям обитания;

2) одновременное существование форм, различающихся по уровню организации;

3) многообразие видов живых организмов, совершенствование приспособленности организмов к условиям обитания, одновременное существование форм, различающихся по уровню организации;

4) наличие переходных ископаемых форм, многообразие видов, борьба за существование.

**33.** Ч. Дарвин создал первую логически непротиворечивую...

- 1) теорию эмбриогенеза;
- 2) эволюционную теорию;
- 3) клеточную теорию;
- 4) гипотезу происхождения жизни на Земле.

**34.** Основное препятствие на пути дарвинизма – это...

- 1) неполнота палеонтологической летописи;
- 2) отсутствие знаний о механизмах наследственности и изменчивости;
- 3) многочисленные нарушения биогенетического закона Мюллера-Геккеля;
- 4) искусственная система живых форм К. Линнея.

**35.** Ученый, который в одной из своих работ назвал эволюционную теорию Ч. Дарвина дарвинизмом, после чего это название нового направления прочно укрепилось в науке, – это...

- 1) Э. Геккель;
- 2) А. Уоллес;
- 3) Т. Гексли;
- 4) К. Тимирязев

**36** Вставьте в текст «Эволюционное учение» пропущенные термины из предложенного перечня, используя для этого цифровые обозначения. Запишите в текст цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр (по тексту) впишите в приведённую ниже таблицу.

### ЭВОЛЮЦИОННОЕ УЧЕНИЕ

Основоположником современного эволюционного учения был \_\_\_\_\_ (А). До него уже высказывались идеи об изменяемости мира. Однако именно Дарвину принадлежит учение о \_\_\_\_\_ (Б) и выживании наиболее приспособленных к \_\_\_\_\_ (В) организмов. Чарльз Дарвин и одновременно с ним Альфред Уоллес объяснили причины возникновения \_\_\_\_\_ (Г) органического мира.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

- 1) разнообразие
- 2) Ч. Дарвин
- 3) естественный отбор
- 4) приспособленность
- 5) сотворение мира
- 6) условия среды
- 7) самозарождение

**37** Вставьте в текст «Ламаркизм» пропущенные термины из предложенного перечня, используя для этого числовые обозначения. Запишите в текст цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр (по тексту) впишите в приведённую ниже таблицу.

### ЛАМАРКИЗМ

Ламаркизм — эволюционная концепция, основывающаяся на теории, выдвинутой в начале XIX века \_\_\_\_\_ (А) в трактате «Философия зоологии».

В широком смысле к ламаркистским относят различные эволюционные теории, возникшие в XIX — первой трети XX веков, в которых в качестве основной \_\_\_\_\_ (Б) силы эволюции рассматривается внутреннее стремление к \_\_\_\_\_ (В). Как правило, большое значение в таких теориях придаётся и влиянию \_\_\_\_\_ (Г) органов на эволюционные судьбы организмов, поскольку предполагается, что последствия упражнения и неупражнения могут передаваться по \_\_\_\_\_ (Д).

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

- 1) стабилизирующий
- 2) движущий
- 3) наследство
- 4) упражнение
- 5) прогресс
- 6) Ламарк
- 7) Линней
- 8) Дарвин

**38** Определите хронологическую последовательность появления научных теорий в области эволюционной биологии.

- 1) теория трансформизма
- 2) эволюционная теория Ламарка
- 3) эволюционное учение Дарвина
- 4) теория креационизма
- 5) синтетическая теория эволюции

**39** Вставьте в текст «Дарвинизм» пропущенные термины из предложенного перечня, используя для этого числовые обозначения. Запишите в текст цифры выбранных ответов, а затем получившуюся последовательность цифр (по тексту) впишите в приведённую ниже таблицу.

## ДАРВИНИЗМ

Дарвинизм — по имени английского натуралиста \_\_\_\_\_ (А) — направление эволюционной мысли, приверженцы которого согласны с основными идеями Дарвина в вопросе эволюции, согласно которым главным \_\_\_\_\_ (Б) эволюции является \_\_\_\_\_ (В) отбор. В широком смысле нередко (и не совсем правильно) употребляется для обозначения эволюционного учения или эволюционной биологии в целом. Дарвинизм противопоставляют идеям \_\_\_\_\_ (Г) который считал, что основной движущей силой эволюции является присущее организмам стремление к \_\_\_\_\_ (Д).

### ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ:

- |                 |           |                 |                  |
|-----------------|-----------|-----------------|------------------|
| 1) свойство     | 2) фактор | 3) совершенство | 4) искусственный |
| 5) естественный | 6) Ламарк | 7) Линней       | 8) Дарвин        |

40 Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых допущены 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) В результате все особи имеют различную приспособленность. (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. (7) Также важны мутации, они всегда повышают приспособленность популяции к условиям окружающей среды.

### ТЕМА: НАПРАВЛЯЮЩИЕ И НЕНАПРАВЛЯЮЩИЕ ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ

1 Выберите положения, подтверждающие, что популяция является «единицей эволюции».

- 1) мутационный процесс начинается в популяции
- 2) свободное скрещивание возможно только в неизолированных популяциях
- 3) разные популяции обладают разными генофондами
- 4) вид не может быть единицей эволюции, так как его ареал, как правило, разорван на составные части

5) различия между видами такие же, как различия между изолированными популяциями одного вида

6) изолированная от других популяция не подвержена действию естественного отбора

2 Результатом эволюции является

- 1) появление новых засухоустойчивых сортов растений
- 2) возникновение новых видов в изменившихся условиях среды
- 3) выведение высокопродуктивных пород крупного рогатого скота
- 4) формирование новых приспособлений к жизни в изменившихся условиях
- 5) сохранение старых видов в стабильных условиях обитания
- 6) получение высокопродуктивных бройлерных кур

3 Какие факторы являются движущими силами эволюции?

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1) модификационная изменчивость | 2) мутационный процесс                           |
| 3) естественный отбор           | 4) приспособленность организмов к среде обитания |
| 5) популяционные волны          | 6) абиотические факторы среды                    |

4 В соответствии с СТЭ (синтетической теорией эволюции) к движущим силам эволюции относят (запишите в ответ цифры в порядке возрастания)

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1) изоляцию особей    | 2) приспособленность организмов к среде |
| 3) многообразие видов | 4) мутационную изменчивость             |
| 5) естественный отбор | 6) биологический прогресс               |

5 Искусственный отбор в отличие от естественного:

- 1) проводится человеком целенаправленно

2) осуществляется природными экологическими факторами

3) проводится среди особей сорта, породы

4) происходит среди особей природных популяций

5) завершается получением новых культурных форм

6) завершается возникновением новых видов

**6** Что из перечисленного относится к приспособлениям рептилий к жизни на суше?

1) лёгочное дыхание

2) сухая, не испаряющая влагу кожа

3) наличие гемоглобина в крови

4) расположенные по бокам головы глаза

5) приспособленные к ходьбе конечности      6) наличие длинного хвоста

### **7 Найдите и исправьте ошибки в тексте**

Согласно основным положениям синтетической теории эволюции: 1. Материалом для эволюции служит наследственная изменчивость, то есть мутации и комбинации генов. 2. Движущими силами эволюции являются изменение генофонда популяции и возникновение приспособленности организмов к условиям существования. 3. Направляющий фактор эволюции - естественный отбор, основанный на сохранении и накоплении наследственных изменений организма. 4. Наименьшая эволюционная единица - вид. 5. Эволюция имеет постепенный и длительный характер. 6. Видообразование как этап эволюции называется макроэволюцией.

### **8 Найдите и исправьте ошибки в тексте.**

Популяция представляет собой совокупность свободно скрещивающихся особей разных видов, длительное время населяющих общую территорию. 2. Основными характеристиками популяции являются численность, плотность, возрастная, половая и пространственная структуры. 3. Популяция является структурной единицей живой природы. 4. Совокупность всех генов популяции называется её генофондом. 5. Численность популяции всегда стабильна. 6. Популяции одного вида генетически неоднородны, т. е. обладают различными генофондами.

9 К генотипической изменчивости относят:

а) появление световых и темных листьев у растений одного вида;

б) появление темноокрашенных особей в популяции одного вида;

в) различия в массе и размерах тела у животных одного вида;

г) различия в высоте стебля и густоте листьев у растений одного вида.

**10.** Еще сравнительно недавно применение небольших доз яда варфарина приводило к гибели всей популяции крыс. Сейчас крысы пожирают варфарин без вреда для себя. Это можно объяснить:

а) утратой варфарином ядовитых свойств;

б) привыканием крыс к варфарину;

в) возникновением в эволюции крыс невосприимчивости к варфарину;

г) наличием в пищеварительном тракте крыс бактерий, которые поглощают варфарин

**11** Периодические колебания численности популяций (популяционные волны) приводят к:

а) увеличению доли наследственной изменчивости у организмов в популяции;

б) уменьшению доли наследственной изменчивости у организмов в популяции;

в) увеличению и уменьшению доли ненаследственной изменчивости у организмов в популяции;

г) изменению частот определённых мутаций и комбинаций у организмов в популяции.

**12** Биологический смысл закона Харди – Вайнберга заключается в описании популяции, находящейся:

а) под влиянием движущего отбора

б) под влиянием стабилизирующего отбора;

в) в состоянии генетического равновесия;

г) в состоянии резкого падения численности.

### **13** Дрейф генов – это

а) случайное изменение частот аллелей в малых популяциях;

б) изменение частот аллелей в больших популяциях;

в) колебания численности популяций;

г) вымирание популяции.

**14** Резкое возрастание численности особей в популяции, при котором возникает недостаток ресурсов, приводит к:

- а) обострению борьбы за существование;
- б) появлению мутаций;
- в) возникновению модификаций;
- г) появлению комбинативной изменчивости.

**15** Усиление в природной популяции мутационного процесса:

- а) повышает эффективность естественного отбора;
- б) обеспечивает дрейф генов;
- в) увеличивает численность особей;
- г) ускоряет колебание численности популяций.

**16** Фенотипическая изменчивость особей в популяции обеспечивает в эволюции:

- а) изменение генофонда всей популяции;
- б) изменение генотипов отдельных особей популяции и вида в целом;
- в) выживание отдельных особей популяции и вида в целом;
- г) появление новых форм, из которых могут возникнуть новые виды.

**17** Периодические колебания численности популяций (популяционные волны) - один из факторов эволюции, потому что они:

- а) влияют на интенсивность борьбы за существование и частоту мутаций и комбинаций у организмов в популяции;
- б) способствуют расселению особей популяции за пределы её территории;
- в) повышают или понижают генотипическую изменчивость у организмов в популяции;
- г) повышают или понижают фенотипическую изменчивость у организмов в популяции.

**18** Естественный отбор не будет эффективен:

- а) стадо коров в деревне
- б) поле гречихи
- в) поле овса и гороха
- г) вегетативный клон одного растения земляники.

**19** Принцип популяционного равновесия выражен в законе:

- а) гомологических рядов наследственной изменчивости;
- б) сцепленного наследования;
- в) Харди – Вайнберга
- г) Г. Менделя

**20** Фактор, не поддерживающий равновесие частот аллелей в популяциях, это:

- а) большая численность популяции
- б) мутационный процесс
- в) отсутствие миграций
- г) свободное скрещивание

**21** В каком из приведенных примеров результаты дрейфа генов наиболее заметны?

- а) в общине баптистов 60% человек имеют первую группу крови;
- б) в Краснодарском крае первая группа крови у 42% населения;
- в) в Хабаровском крае первая группа крови у 45% населения;
- г) в Центральном районе России первая группа крови у 43% населения.

**22** Сохранение в популяциях исходного вида особей со средним значением какого-либо признака связано с действием:

- а) движущего отбора
- б) дизруптивного отбора
- в) стабилизирующего отбора
- г) борьбы за существование.

**23** Выберите все **верные** утверждения.

- а) периодические колебания численности популяций не оказывают существенного влияния на генофонд популяций и эволюционные преобразования;
- б) изменение генотипов отдельных особей и всего генофонда популяции в целом является главной исходной предпосылкой эволюции;
- в) существенное влияние на генофонд популяции оказывает миграция особей, так как она способствует появлению новых генов в генофонде популяции;
- г) активное выживание организмов в борьбе за существование обеспечивает их способность к модификационной изменчивости;
- д) ведущая роль в распространении новых признаков внутри вида при изменении условий среды принадлежит дизруптивной форме отбора.

**24** Найдите ошибки в приведённом тексте, исправьте их, укажите номера предложений, в которых они сделаны, запишите эти предложения без ошибок.

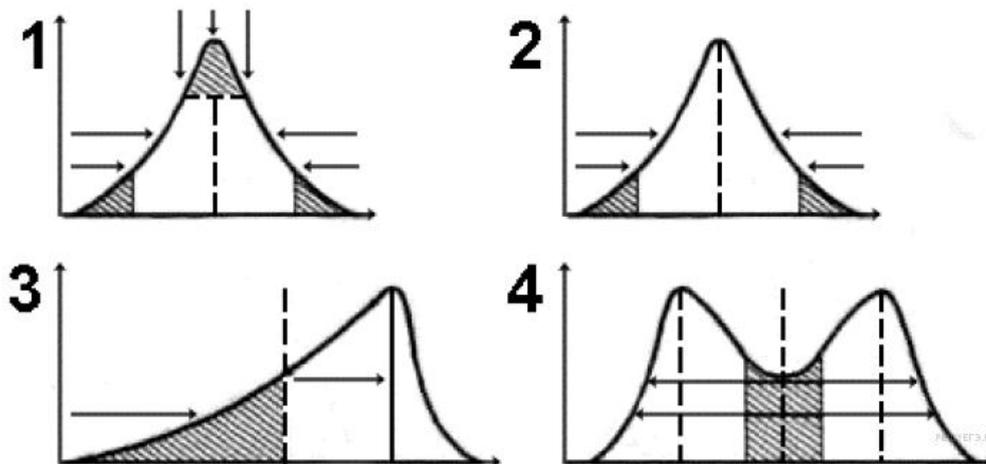
1. Постоянно возникающие множественные модификации – источник наследственной изменчивости. 2. Благодаря комбинативной изменчивости мутации могут широко распространяться в популяциях. 3. Именно мутационный процесс направляет естественный отбор. 4. Хромосомные мутации способствуют повышению устойчивости организма к неблагоприятным факторам внешней среды. 5. Популяционные волны также определяют направленность эволюционных процессов.

25. Большинство мутаций: а) доминантны б) рецессивны в) летальны г) нейтральны.
26. Обезвреживание мутаций в популяции происходит путем:  
а) изоляции б) перевода в рецессивное состояние  
в) перевода в доминантное состояние г) перевода в гетерозиготное состояние.
27. Впервые явление генетической гетерогенности в природе описал:  
а) де Фриз б) Харди в) Четвериков г) Дубинин.
28. Элементарный материал для эволюции  
а) мутации; б) генотип отдельной особи в популяции;  
в) фенотип отдельной особи в популяции; г) генотипическая изменчивость особей популяции.
29. Генетическая гетерогенность популяции определяется:  
а) давлением мутационного процесса б) генетической комбинаторикой  
в) рекомбинацией генотипов г) все верно
30. Мутационный процесс – это фактор:  
а) способный направленно и необратимо изменить генотипический состав популяции  
б) обеспечить невозможность контактирования части особей популяции с другой  
в) способный резко увеличить концентрации доминантных или рецессивных генотипов в популяции  
г) не способный направленно и необратимо изменить генотипический состав популяции
31. Мутационный процесс оценивается как:  
а) главный направляющий фактор эволюции  
б) фактор-усилитель генотипических различий между популяциями  
в) фактор-поставщик элементарного эволюционного материала  
г) фактор, препятствующий скрещиванию особей друг с другом.
32. Гипотеза селективной нейтральности мутаций неверна потому, что :  
а) скорость эволюции любых белков постоянна;  
б) случайная фиксация нейтральных мутаций происходит чаще благоприятных;  
в) функционально новый ген появляется в результате дупликации;  
г) любые нейтральные мутации, так или иначе связаны с особенностями фенотипов.
33. В какое время года дрейф генов будет иметь наибольшее значение в популяции зайца-беляка:  
а) летом б) весной в) зимой г) осенью.
34. Популяционные волны являются фактором:  
а) поставщиком эволюционного материала,  
б) усилителем начальных стадий генотипических различий,  
в) направляющим фактором эволюции, г) ограничивающим панмиксию.
35. Закон Харди – Вайнберга позволяет рассчитывать:  
а) скорость роста популяции, б) демографические показатели популяции,  
в) возникновение элементарного эволюционного явления в популяции,  
г) относительную частоту генотипов и фенотипов в популяции.
36. Периодические колебания численности популяций (популяционные волны) - один из факторов эволюции, потому что они :  
а) влияют на интенсивность борьбы за существование и частоту мутаций и комбинаций у организмов в популяции;  
б) способствуют расселению особей популяции за пределы ее территории;  
в) повышают или понижают генотипическую изменчивость у организмов в популяции;

- г) повышают или понижают фенотипическую изменчивость у организмов в популяции.
37. Образование весенней и осенней формы у растения большой погребок является случаем изоляции:
- а) пространственной б) сезонной в) экологической г) биологической.
38. Возникновение разорванного ареала у соболя в результате интенсивного промысла – пример изоляции:
- а) пространственной б) сезонной в) экологической г) биологической.
39. Прекращение спаривания в природе между эволюционно близкими видами: кряквой и шилохвостью относится к случаю:
- а) экологической изоляции б) этологической изоляции  
в) морфофизиологической изоляции г) генетической изоляции
40. Миграция особей популяции как фактор эволюции приводит к:
- а) расселению особей на новые территории;  
б) уменьшению или увеличению численности популяции;  
в) обновлению генофонда популяции либо образованию новой популяции;  
г) распаду родительской популяции на несколько более мелких дочерних популяций.
41. Почему черная ворона (*Corvus corone*) и серая (*Corvus cornix*) не способны организовать единую популяцию, хотя на границе между их ареалами есть полоса гибридизации?
- А. Они имеют обширные ареалы; Б. Зона гибридизации изолирует их ареалы.  
В. Они не образуют жизнеспособных гибридов.  
Г. Их гибриды обладают меньшей жизнеспособностью.
42. Миграция особей популяции как фактор эволюции приводит к:
- а) расселению особей на новые территории;  
б) уменьшению или увеличению численности популяции;  
в) обновлению генофонда популяции либо образованию новой популяции;  
г) распаду родительской популяции на несколько более мелких дочерних популяций.
43. Изоляция как фактор эволюции выступает в роли:
- а) необходимого условия для генетической разнородности популяции одного вида;  
б) необходимого условия для генетической однородности популяций разных видов;  
в) преграды для свободного обмена генами между особями популяций разных видов;  
г) преграды для свободного обмена генами между особями одной популяции одного вида.
44. «Биологические расы» у кукушек отличаются цветом яиц, откладываемых в гнезда разных видов воробьиных. Расы с голубыми яйцами откладывает в гнезда обыкновенной горихвостки, светлые в крапинку – белой трясогузки и т.п.:
- а) пространственная изоляция б) биологическая докопуляционная изоляция  
в) биологическая посткопуляционная изоляция г) фенетическая изоляция.
45. При скрещивании глухаря и тетерева образуется неплодовитая гибридная особь – межнук.  
Это случай:
- а) морфологической изоляции б) биологической докопуляционной изоляции  
в) биологическая посткопуляционной изоляция г) этологической изоляции.

## ТЕМА: ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР

1 На каком из графиков представлено схематическое изображение сути стабилизирующего естественного отбора, движущего естественного отбора и разрывающего? Ответ поясните.



2 Стабилизирующая форма естественного отбора проявляется в

- 1) постоянных условиях среды
- 2) изменении средней нормы реакции
- 3) сохранении приспособленных особей в исходной среде обитания
- 4) выбраковывании особей с отклонением от нормы
- 5) сохранении особей с мутациями
- 6) сохранении особи с новыми фенотипами

3 Какие из нижеперечисленных примеров характеризуют движущую форму естественного отбора?

- 1) возрастание численности тёмных бабочек в промышленных районах по сравнению со светлыми
- 2) появление устойчивости у животных к ядохимикатам
- 3) постоянство размеров и формы цветка у насекомоопыляемых растений
- 4) уменьшение размеров крабов, обитающих в мутной воде
- 5) уплощённое в спинно-брюшном направлении тело камбалы
- 6) сохранение до настоящего времени кистепёрой рыбы латимерии

4 Выберите примеры действия движущей формы естественного отбора.

- 1) Бабочки с тёмной окраской вытесняют бабочек со светлой окраской.
- 2) В озере появляются мутантные формы рыб, которые сразу съедаются хищниками.
- 3) Отбор направлен на сохранение птиц со средней плодовитостью.
- 4) У лошадей постепенно пятипалая конечность заменяется однопалой.
- 5) Детёныши животных, родившиеся преждевременно, погибают от недостатка еды.
- 6) Среди колонии бактерий появляются клетки, устойчивые к антибиотикам.

5. Выберите примеры стабилизирующей формы естественного отбора.

- 1) Бабочки с тёмной окраской вытесняют бабочек со светлой окраской.
- 2) В озере появляются мутантные формы рыб, которые сразу съедаются хищниками.
- 3) Отбор направлен на сохранение птиц со средней плодовитостью.
- 4) У лошадей постепенно пятипалая конечность заменяется однопалой.
- 5) Потомки животных, родившиеся преждевременно, погибают от недостатка еды.
- 6) Среди колонии бактерий появляются клетки, устойчивые к антибиотикам.

6. Укажите признаки, характеризующие движущую форму естественного отбора.

- 1) обеспечивает появление 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

б) сохраняются особи с новыми признаками

7. Укажите признаки, характеризующие движущую форму естественного отбора.

- 1) Она способствует появлению нового вида.
- 2) Она 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.
- б) Сохраняются особи с новыми признаками.

8. Выберите признаки, характеризующие естественный отбор как движущую силу эволюции.

- 1) источник эволюционного материала
- 2) обеспечивает резерв наследственной изменчивости
- 3) объектом является фенотип особи
- 4) обеспечивает селекцию генотипов
- 5) фактор направленного действия
- б) фактор случайного действия

9. Сопоставьте форму естественного отбора и ее характеристики.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) действует против особей с крайними значениями признаков
- Б) приводит к сужению нормы реакции
- В) обычно действует в постоянных условиях
- Г) происходит при освоении новых местообитаний
- Д) изменяет средние значения признака в популяции
- Е) может приводить к появлению новых видов

#### ФОРМЫ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА

- 1) Движущий
- 2) Стабилизирующий

10. Установите соответствие между характером действия естественного отбора и его формой.

#### ХАРАКТЕР ДЕЙСТВИЯ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА

- А) действует в постоянных условиях среды
- Б) сохраняет особей со средним значением признака
- В) действует в изменяющихся условиях среды
- Г) вызывает появление новой нормы реакции организма
- Д) снижает уровень генетической изменчивости в популяции
- Е) отбирает особей с уклоняющимися в одну сторону от среднего значения признаками

#### ФОРМЫ ЕСТЕСТВЕННОГО ОТБОРА

- 1) движущий
- 2) стабилизирующий

11. Установите соответствие между характеристикой естественного отбора и его формой.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА ОТБОРА

- А) отбирает новые признаки в изменяющихся условиях среды
- Б) изменяет частоту встречаемости признака
- В) сохраняет среднее значение признака
- Г) действует в относительно постоянных условиях среды
- Д) закрепляет новую норму реакции
- Е) долго сохраняет генотипы и фенотипы особей в популяции неизменными

#### ФОРМА ОТБОРА

- 1) движущий отбор
- 2) стабилизирующий отбор

12. Установите соответствие между характеристикой естественного отбора и его формой.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) сохраняет среднее значение признака
- Б) способствует приспособлению к изменившимся условиям среды
- В) сохраняет особи с признаком, отклоняющимся от его среднего значения

#### ФОРМА ОТБОРА

- 1) движущая
- 2) стабилизирующая

- Г) способствует увеличению многообразия организмов  
 Д) способствует сохранению видовых признаков

13. Установите соответствие между примером действия естественного отбора и его формой.

ПРИМЕР ОТБОРА

ФОРМА ОТБОРА

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| А) Появляются бактерии, устойчивые к антибиотикам.                                  | 1) движущий отбор        |
| Б) Сокращается число растений клёна с короткими и очень длинными крыльями у плодов. | 2) стабилизирующий отбор |
| В) На фоне закопчённых деревьев увеличивается количество тёмных бабочек.            |                          |
| Г) С похолоданием климата постепенно возникают животные с густым шерстным покровом. |                          |
| Д) Строение глаза приматов не изменяется тысячи лет.                                |                          |

14. Установите соответствие между примерами форм естественного отбора и формой отбора.

ПРИМЕР

ФОРМА ОТБОРА

- |  |                    |
|--|--------------------|
| А) появление роющих конечностей у крота              | 1) движущая        |
| Б) ограничение высокой плодовитости у птиц           | 2) стабилизирующая |
| В) «индустриальный меланизм» у бабочек               |                    |
| Г) возникновение бактерий, устойчивых к антибиотикам |                    |
| Д) сохранение новорождённых со средней массой тела   |                    |

15. Установите соответствие между характеристиками и формами естественного отбора: к каждой позиции из левого столбца подберите соответствующую позицию из правого столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА

ФОРМА

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| А) направлен в пользу особей с отклонениями от средней нормы признаков         | 1) стабилизирующий            |
| Б) приводит к полиморфизму, образованию нескольких новых средних норм признака | 2) движущий                   |
| В) формирует приспособления к изменившимся условиям среды                      | 3) разрывающий (дизруптивный) |
| Г) сохраняет среднюю норму признака  |                               |
| Д) действует в постоянных неизменных условиях                                  |                               |

16. Установите последовательность этапов изменения окраски крыльев у бабочки берёзовой пяденицы в процессе эволюции, начиная с характеристики фона среды.

- а) сохранение темных бабочек в результате отбора;  
 б) изменение окраски стволов берёз вследствие загрязнения окружающей среды;  
 в) размножение тёмных бабочек, сохранение в ряде поколений тёмных особей;  
 г) отлов светлых бабочек птицами;  
 д) изменение через некоторое время окраски особей в популяции со светлой на темную.

17

Формы отбора	Характеристика	Примеры
(А)	Сохранение особей с отклонением от среднего значения признака	Усложнение коры головного мозга у приматов
Стабилизирующий	Сохранение организмов со средним значением признака	(В)
Дизруптивный	(Б)	Появление двух видов синиц: лазоревки и большой синицы

Проанализируйте таблицу «Формы естественного отбора». Для каждой буквы выберите соответствующее понятие, характеристику и пример из предложенного списка.

- 1) половой                      2) движущий                      3) групповой  
 4) сохранение организмов с двумя крайними отклонениями от среднего значения признака

- 5) возникновение нового признака      б) формирование устойчивости бактерий к антибиотикам  
7) сохранение реликтового вида растения гингко двулопастного  
8) возрастание числа гетерозиготных организмов

18 Установите соответствие между примерами и видами естественного отбора: 1) движущий, 2) разрывающий. Запишите цифры 1 и 2 в порядке, соответствующем буквам.

- А) длинная шея у жирафа      Б) белые и оранжевые крылья у бабочек-желтушек  
В) различные формы клюва вьюрков      Г) наличие ранне- и позднецветущих форм погремка  
Д) увеличение числа светлых бабочек в березовом лесу  
Е) увеличение среднего роста человека из поколения в поколение

19 Установите соответствие между формами борьбы за существование и примерами, иллюстрирующими их: 1) внутривидовая, 2) межвидовая.

- А) рыбы поедают планктон      Б) чайки убивают птенцов при их большом количестве  
В) токование глухарей  
Г) носатые обезьяны стараются перекричать друг друга, раздувая огромные носы  
Д) гриб чага поселяется на березе      Е) основная добыча куницы - белка

20 Установите соответствие между результатами действия естественного отбора и его формами:

ФОРМЫ ОТБОРА: 1) стабилизирующий, 2) движущий, 3) дизруптивный (разрывающий).

- А) Развитие устойчивости к антибиотикам у бактерий  
Б) Существование быстро и медленно растущих хищных рыб в одном озере  
В) Сходное строение органов зрения у хордовых животных  
Г) Возникновение ласт у водоплавающих млекопитающих  
Д) Отбор новорожденных млекопитающих со средним весом  
Е) Сохранение фенотипов с крайними отклонениями внутри одной популяции

21 Установите соответствие между примерами и формами естественного отбора, которые этими примерами иллюстрируются:

ФОРМЫ ОТБОРА: 1) движущий, 2) стабилизирующий

- А) возрастание в промышленных районах числа темных бабочек по сравнению со светлыми  
Б) возникновение у насекомых-вредителей устойчивости к ядохимикатам  
В) сохранение до настоящего времени пресмыкающегося гаттерии, обитающего в Новой Зеландии  
Г) уменьшение размеров головогруды у крабов, обитающих в мутной воде  
Д) у млекопитающих смертность новорожденных со средним весом меньше, чем с очень низким или с очень высоким  
Е) гибель крылатых предков и сохранение насекомых с редуцированными крыльями на островах с сильными ветрами.

22 Установите соответствие между результатами действия естественного отбора и его формами: 1) стабилизирующий, 2) движущий, 3) дизруптивный (разрывающий).

- А) Развитие устойчивости к антибиотикам у бактерий  
Б) Существование быстро и медленно растущих хищных рыб в одном озере  
В) Сходное строение органов зрения у хордовых животных  
Г) Возникновение ласт у водоплавающих млекопитающих  
Д) Отбор новорожденных млекопитающих со средним весом  
Е) Сохранение фенотипов с крайними отклонениями внутри одной популяции

23 Установите соответствие между характеристикой естественного отбора и его формой: 1) движущая, 2) стабилизирующая.

- А) сохраняет среднее значение признака  
Б) способствует приспособлению к изменившимся условиям среды  
В) сохраняет особи с признаком, отклоняющимся от его среднего значения  
Г) способствует увеличению многообразия организмов  
Д) способствует сохранению видовых признаков

24 Установите соответствие между формами естественного отбора и их характеристиками: 1) движущий, 2) стабилизирующий. Запишите цифры 1 и 2 в порядке, соответствующем буквам.

- А) действует в изменяющихся условиях среды
- Б) действует в постоянных условиях среды
- В) направлен на сохранение ранее сложившегося среднего значения признака
- Г) приводит к сдвигу среднего значения признака в популяции
- Д) под его действием может происходить как усиление признака, так и ослабление

25 Установите соответствие между признаками и формами естественного отбора: 1) стабилизирующий, 2) движущий. Запишите цифры 1 и 2 в порядке, соответствующем буквам.

- А) формирует приспособления к новым условиям среды
- Б) ведет к образованию новых видов
- В) сохраняет среднюю норму признака
- Г) выбраковывает особи с отклонениями от средней нормы признаков
- Д) увеличивает гетерозиготность популяции

26 Установите соответствие между примерами и формами естественного отбора, которые этими примерами иллюстрируются: 1) движущий, 2) стабилизирующий.

- А) возрастание в промышленных районах числа темных бабочек по сравнению со светлыми
- Б) возникновение у насекомых-вредителей устойчивости к ядохимикатам
- В) сохранение до настоящего времени пресмыкающегося гаттерии, обитающего в Новой Зеландии
- Г) уменьшение размеров головогруды у крабов, обитающих в мутной воде
- Д) у млекопитающих смертность новорожденных со средним весом меньше, чем с очень низким или с очень высоким
- Е) гибель крылатых предков и сохранение насекомых с редуцированными крыльями на островах с сильными ветрами.

27 Установите соответствие между формами борьбы за существование и примерами, иллюстрирующими их: **1) внутривидовая, 2) межвидовая**. Запишите цифры 1 и 2 в порядке, соответствующем буквам.

- А) рыбы поедают планктон
- Б) чайки убивают птенцов при их большом количестве
- В) токование глухарей
- Г) носатые обезьяны стараются перекричать друг друга, раздувая огромные носы
- Д) гриб чага поселяется на березе
- Е) основная добыча куницы - белка

28 Установите соответствие между процессом, происходящим в природе, и формой борьбы за существование: **1) внутривидовая, 2) межвидовая**

- А) состязание между особями популяции за территорию
- Б) использование одного вида другим
- В) соперничество между особями за самку
- Г) вытеснение черной крысы серой крысой
- Д) хищничество

29 Установите соответствие между примером борьбы за существование и формой, к которой эта борьба относится: 1) внутривидовая, 2) межвидовая. Запишите цифры 1 и 2 в правильном порядке.

- А) определение гнездовых участков в лесу клестами
- Б) использование бычьим цепнем крупного рогатого скота как места обитания
- В) соперничество между самцами за доминирование
- Г) вытеснение черной крысы серой крысой
- Д) охота лисицы на мышей-полевок

30 Установите соответствие между примерами и видами борьбы за существование: 1) внутривидовая, 2) межвидовая. Запишите цифры 1 и 2 в порядке, соответствующем буквам.

- А) вытеснение черной крысы серой крысой
- Б) поведение самцов лосей в брачный период
- В) охота лисицы на мышей
- Г) рост одновозрастных проростков свеклы на одной грядке
- Д) поведение кукушонка в гнезде другой птицы
- Е) соперничество львов в одном прайде

31 Установите соответствие между процессами, происходящими в природе, и формами борьбы за существование: 1) межвидовая, 2) внутривидовая. Запишите цифры 1 и 2 в порядке, соответствующем буквам.

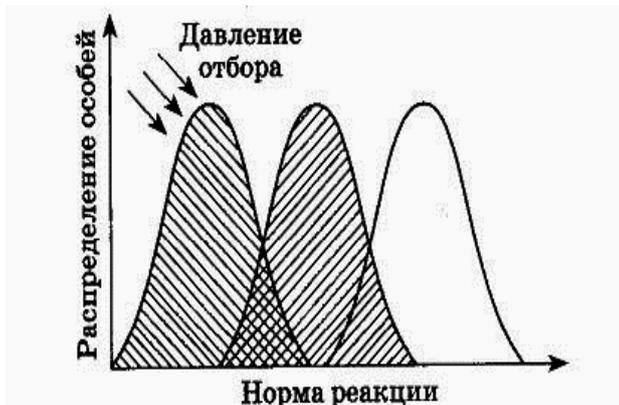
- А) мечение территории самцом полевой мыши                      Б) токование самцов глухарей в лесу  
 В) угнетение всходов культурных растений сорняками  
 Г) конкуренция за свет между елями в лесу                      Д) хищничество  
 Е) вытеснение черного таракана рыжим

### ТЕКТОВЫЕ ЗАДАЧИ



1 Пользуясь рисунком, определите, какую форму отбора он иллюстрирует. Ответ обоснуйте. Изменится ли размер ушей у зайцев в процессе эволюции под действием этой формы естественного отбора, и при каких условиях жизни этот отбор будет проявляться?

2. Рассмотрите схему действия естественного отбора. Назовите форму естественного отбора, укажите, в каких условиях он действует, какие особи имеют преимущества и каков его результат. Приведите не менее двух примеров действия такого отбора в природе.



3 При какой форме отбора и почему увеличивается число темноокрашенных бабочек в местности, где промышленное производство преобладает над аграрным? Ответ обоснуйте.

4 В промышленных районах Англии на протяжении XIX-XX веков увеличилось число бабочек берёзовой пяденицы с тёмной окраской крыльев, по сравнению со светлой окраской. Объясните это явление с позиции эволюционного учения и определите форму отбора.

### ТЕМА: ИСКУССТВЕННЫЙ ОТБОР

1 Установите соответствие между признаками отбора и его видами.

#### ПРИЗНАК

- А) Сохраняет особей с полезными в данных условиях среды изменениями.  
 Б) Приводит к созданию новых пород животных и сортов растений.  
 В) Способствует созданию организмов с нужными человеку наследственными изменениями.  
 Г) Проявляется внутри популяции и между популяциями одного вида в природе.

#### ОТБОР

- 1) естественный отбор  
 2) искусственный отбор

Д) Действует в природе миллионы лет.

Е) Приводит к образованию новых видов и формированию приспособленности к среде.

Ж) Проводится человеком.

2 Искусственный отбор в отличие от естественного:

1) проводится человеком целенаправленно

2) осуществляется природными экологическими факторами

3) проводится среди особей сорта, породы

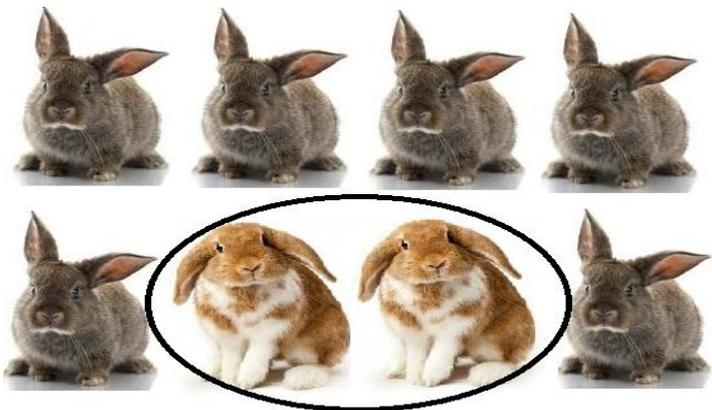
4) происходит среди особей природных популяций

5) завершается получением новых культурных форм

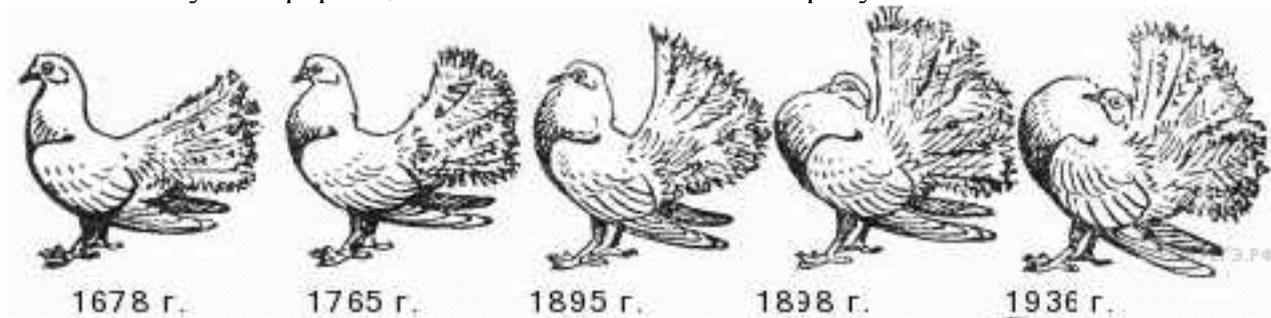
б) завершается возникновением новых видов

3 рассмотрите рисунок. Определите форму естественного отбора, изображённого на рисунке. Установите признаки, которые способствуют протеканию искусственного отбора.

В каком направлении отбирает материал?



4 Какая форма отбора представлена на рисунке? По каким признакам производился отбор? Какую дополнительную информацию можно извлечь из этого рисунка?



5 Видоизменения каких органов растения изображены на рисунках 1, 2 и 3? Для чего служат данные видоизменения? В результате какого процесса образовались такие разновидности растения?



1



2



3

## ТЕМА: СИНТЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ

1 Выберите положения, относящиеся к синтетической теории эволюции.

- 1) элементарной единицей эволюции является популяция
- 2) влияние внешней среды направлено на развитие полезных признаков
- 3) естественный отбор — главная причина видообразования и развития адаптаций
- 4) материалом для эволюции служит модификационная изменчивость
- 5) элементарной единицей эволюции является вид
- 6) материалом для эволюции служит мутационная и комбинационная изменчивость

2 Выберите положения синтетической теории эволюции.

- 1) единица эволюции — популяция
- 2) единица эволюции — вид
- 3) факторы эволюции — мутационная изменчивость, дрейф генов, популяционные волны
- 4) факторы эволюции — наследственность, изменчивость, борьба за существование
- 5) формы естественного отбора — движущий и половой
- 6) формы естественного отбора — движущий, стабилизирующий, дизруптивный

3 Выберите положения синтетической теории эволюции.

- 1) Виды реально существуют в природе и формируются длительное время.
- 2) Мутации и комбинации генов служат материалом для эволюции.
- 3) Движущими силами эволюции являются мутационный процесс, популяционные волны, комбинационная изменчивость.
- 4) В природе существуют различные виды борьбы за существование между организмами.
- 5) Естественный отбор — направляющий фактор эволюции.
- 6) Естественный отбор сохраняет одних особей и уничтожает других.

4 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.

5 Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они допущены, исправьте их.

Согласно основным положениям синтетической теории эволюции: 1. Материалом для эволюции служит наследственная изменчивость, то есть мутации и комбинации генов. 2. Движущими силами эволюции являются изменение генофонда популяции и возникновение приспособленности организмов к условиям существования. 3. Направляющий фактор эволюции - естественный отбор, основанный на сохранении и накоплении наследственных изменений организма. 4. Наименьшая эволюционная единица - вид. 5. Эволюция имеет постепенный и длительный характер. 6. Видообразование как этап эволюции называется макроэволюцией.

6 Какие факторы влияют на видообразование?

- 1) модификационные изменения
- 2) естественный отбор
- 3) изоляция
- 4) мутации
- 5) конвергенция
- 6) возрастной состав популяции

7 Выберите утверждения, относящиеся к синтетической теории эволюции.

- 1) Микроэволюция — процесс, происходящий в популяциях.
- 2) Между организмами происходит борьба за существование.
- 3) Движущими силами эволюции являются неопределённая изменчивость, естественный отбор, борьба за существование.

4) Основными эволюционными направлениями являются: ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация.

5) Определённая изменчивость не является наследственной.

6) Вид состоит из популяций.

8 Выберите положения, подтверждающие, что популяция является «единицей эволюции».

1) мутационный процесс начинается в популяции

2) свободное скрещивание возможно только в неизолированных популяциях

3) разные популяции обладают разными генофондами

4) вид не может быть единицей эволюции, так как его ареал, как правило, разорван на составные части

5) различия между видами такие же, как различия между изолированными популяциями одного вида

6) изолированная от других популяция не подвержена действию естественного отбора

9 В соответствии с СТЭ (синтетической теорией эволюции) к движущим силам эволюции относят (запишите в ответ цифры в порядке возрастания)

1) изоляцию особей

2) приспособленность организмов к среде

3) многообразие видов

4) мутационную изменчивость

5) естественный отбор

6) биологический прогресс

10 Укажите процессы, относящиеся к микроэволюции.

1) возникновение мутаций и рекомбинаций

2) ароморфоз

3) обмен генами между популяциями

4) биологический регресс

5) идиоадаптация

6) колебания численности популяций

11 Какие утверждения относят к теории Ч. Дарвина?

1) Внутри вида расхождение признаков приводит к видообразованию.

2) Вид неоднороден и представлен множеством популяций.

3) Естественный отбор — направляющий фактор эволюции.

4) При создании сортов и пород направляющим фактором служит искусственный отбор.

5) Внутреннее стремление к совершенству — фактор эволюции.

6) Популяция — это единица эволюции.

12 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых указаны движущие силы эволюции. Запишите 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 путем ароморфозов и дегенерации. Последняя 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.

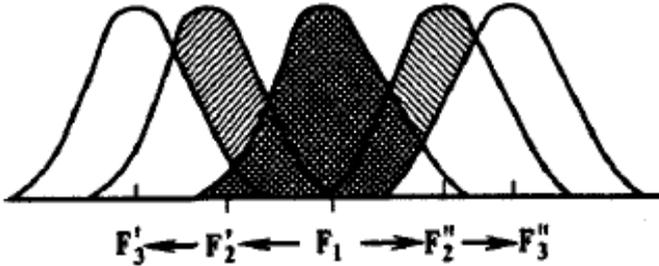
### ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

1 Самцы павлинов имеют длинный ярко окрашенный хвост. Птицы, обладающие слишком коротким и тусклым хвостовым оперением или слишком длинным и ярким, уничтожаются естественным отбором. Чем это объясняется? Какая форма естественного отбора проявляется в этом случае?

2 Назовите не менее 3 признаков приспособленности пресмыкающихся к размножению в наземной среде.

3 У китов много приспособлений для водной среды, например, обтекаемая форма тела. Назовите не менее 4-х доказательств почему киты являются вторичноводными животными?

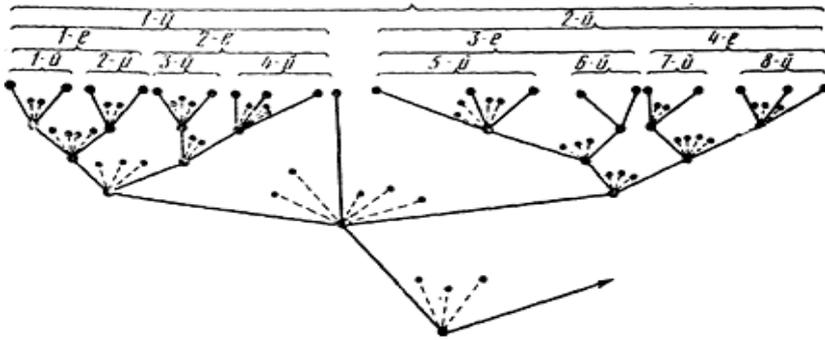
- 4 Каково значение в эволюции галапагосских вьюрков появления клювов разной формы?  
 5 Почему большинство организмов в ходе эволюции перешли к половому размножению?  
 6 Популяцию считают единицей эволюции. Обоснуйте это утверждение.  
 7 В чём заключается творческая роль естественного отбора? Ответ поясните.  
 8 Какие формы проявления полового отбора описал Ч. Дарвин? Каково их биологическое значение? Ответ поясните.  
 9 Какие формы естественного отбора изменяют норму реакции признака? Ответ поясните.  
 10 Какие виды изменчивости описал Ч. Дарвин в своей теории как один из движущих факторов эволюции? Ответ поясните.



11 Рассмотрите схему действия естественного отбора в поколениях F1, F2, F3. Назовите форму естественного отбора, укажите, в каких условиях он действует, какие особи имеют преимущества и каков его результат. Приведите не менее двух примеров действия такого отбора в природе.



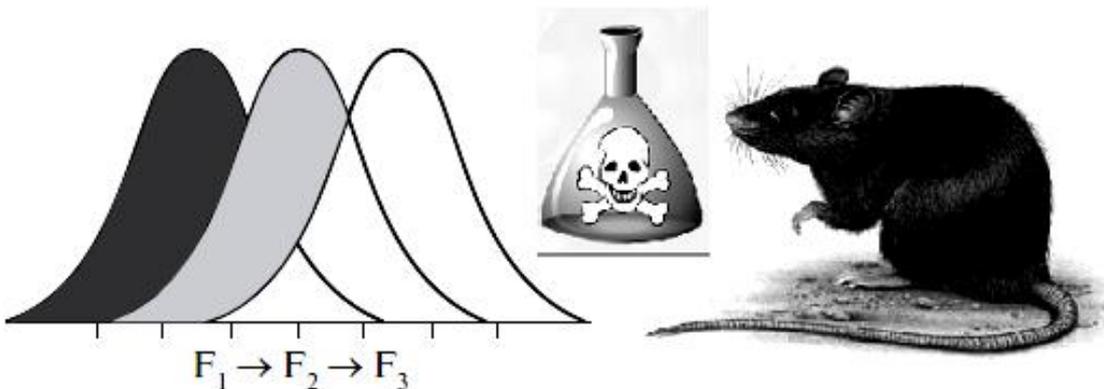
12 Пользуясь рисунком, определите способ изоляции, который привёл к появлению трёх родственных подвидов большой синицы и объясните его последствия. К какому результату эволюции может привести их репродуктивная изоляция?



13 Определите, какой эволюционный процесс изображен на схеме, что является движущими силами (факторами) данного процесса и какая форма естественного отбора проявляется? Ответ обоснуйте.

в данном случае? Ответ поясните. Как размножаются такие растения?

14 Почему в суровых условиях крайнего севера и высокогорных районов преобладают полиплоидные растения? Какой путь видообразования наблюдается



15 Какую форму отбора иллюстрирует рисунок? В каких условиях происходит отбор, и к какому результату приводит? Как изменится устойчивость крыс к ядохимикатам при действии отбора такой формы? Ответ поясните.

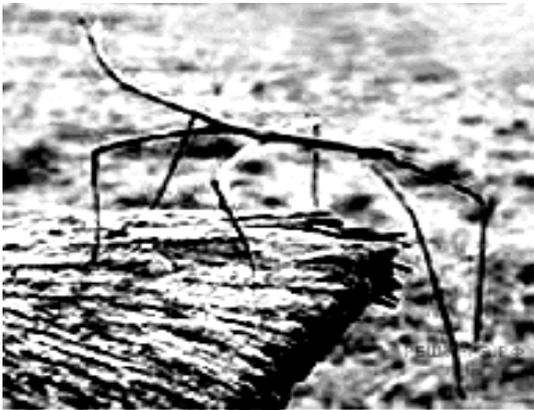
## ТЕМА: АДАПТАЦИИ КАК ОДИН ИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭВОЛЮЦИИ. ОТНОСИТЕЛЬНОСТЬ АДАПТАЦИЙ



1 Назовите эту птицу и семейство, к которому она принадлежит. Определите по рисунку образ жизни, характер питания и приспособления к образу жизни, который она ведёт. Докажите относительность адаптаций у вида.

2 В промышленных районах Англии на протяжении XIX-XX веков увеличилось число бабочек берёзовой пяденицы с тёмной окраской крыльев, по сравнению со светлой окраской. Объясните это явление с позиции эволюционного учения и определите форму отбора.

3 В чем проявляется значение мутаций для эволюции органического мира? Укажите не менее трёх значений.



4 Рассмотрите рисунок. Каким образом могло возникнуть такое приспособление, как мимикрия у палочника, форма которого напоминает веточку?

5 Объясните, почему в озере Байкал обитает много видов животных, не встречающихся в других водоёмах. Приведите не менее трёх причин.

6 На теле зебры, обитающей в африканских саваннах, чередуются тёмные и светлые полосы. Назовите тип её защитной окраски, объясните её значение, а также относительный характер приспособленности.

7 Гусеницы бабочки репной белянки имеют светло-зелёную окраску и незаметны на фоне листьев крестоцветных. Объясните на основе эволюционной теории возникновение покровительственной окраски у этого насекомого.

8 Бабочка павлиний глаз имеет яркие глазчатые пятна только на верхней стороне крыльев. Назовите тип её окраски, объясните значение окраски, а также относительный характер приспособленности.

9 Объясните с точки зрения закономерностей эволюции появление расчленяющей окраски у полосатой рыбы-бабочки.

10 Какие особенности среды обитания внутренних паразитов обеспечивают их выживание? Назовите не менее трёх особенностей.

11 Объясните механизм появления популяций насекомых-вредителей, устойчивых к ядохимикатам.

12 В чем проявляется приспособленность растений к жизни в тундре? Укажите не менее четырёх признаков.

13 Какие приспособления имеют растения к жизни в засушливых условиях?

14 Какие приспособления имеют водные растения (гидробионты) к обитанию в условиях водной среды? Ответ подтвердите двумя примерами.

15 Какие приспособления для экономного расходования воды имеют животные суши?

**ТЕМА: ПОПУЛЯЦИЯ – СТРУКТУРНАЯ ЕДИНИЦА ВИДА;  
ПОПУЛЯЦИЯ – ЭЛЕМЕНТАРНАЯ ЭВОЛЮЦИОННАЯ ЕДИНИЦА**

**1** В одном озере живут окунь, ёрш, карась, щука и плотва. В соседнем, изолированном от первого водоёма, обитает окунь, щука, судак, лещ, плотва. Сколько видов и сколько популяций населяют оба водоёма?

**2** В нижнем течении р.Лены самки якутского осетра начинают размножаться в 15-летнем возрасте, достигнув 70- сантиметровой длины тела. Осётр в возрасте 34 года имел массу 34 кг и длину – 182 см.

На реке Алдан самки этого же осетра мечут икру в 12 лет при длине всего в 58 см. Промысловая мера (минимальный размер особи, разрешённой к вылову) составляет 62 см. Что произойдёт с алданской и ленской популяциями, если в результате интенсивного промысла станут вылавливать всех особей, начиная с разрешённых размеров?

**3** Пеночки - теньковки и пеночки - веснички, обитающие в одном лесу, составляют:

- а) одну популяцию одного вида;
- б) две популяции двух видов;
- в) две популяции одного вида;
- г) одну популяцию разных видов.

**4** Следствием изоляции популяции является:

- а) миграция особей на соседнюю территорию;
- б) нарушение их полового состава;
- в) близкородственное скрещивание;
- г) нарушение их возрастного состава.

**5** Исходная единица систематики организмов:

- а) вид;
- б) род;
- в) популяция;
- г) отдельная особь.

**6** Процветанию вида способствует:

- а) гомозиготность особей;
- б) медленная смена поколений;
- в) межвидовая гибридизация;
- г) генетическая неоднородность особей.

**7** Единица эволюции видов в природе:

- а) порода;
- б) популяция;
- в) сорт;
- г) отряд.

**8** От чего будет зависеть большая или меньшая расчленённость вида на популяции? Назовите правильные ответы:

- а) доступность корма;
- б) расчленённость занимаемой территории на неоднородные участки;
- в) обилие конкурентов;
- г) степень подвижности отдельных особей или расселения зачатков организмов (икры, семян и т.д.)
- г) обилие хищников.

**9** Заполнить пробелы.

Чтобы эволюция была возможна, необходимо, чтобы особи в популяции были \_\_\_\_\_ по фенотипу. Естественный отбор – это избирательное воспроизведение наиболее \_\_\_\_\_ особей. Отбору подвергаются не отдельные \_\_\_\_\_, а весь \_\_\_\_\_ в целом. Для эволюции путём естественного отбора необходимо, чтобы особь не только выжила, но и \_\_\_\_\_. Особи отбираются по \_\_\_\_\_, а потомству передаётся \_\_\_\_\_. Элементарной единицей эволюции является \_\_\_\_\_.

**10** Установите соответствие между признаками большого прудовика и критериями вида, для которых они характерны.

Признаки большого прудовика:

- 1. Органы чувств – одна пара щупалец.
- 2. Коричневый цвет раковины.
- 3. Населяет пресные водоёмы.
- 4. Питается мягкими тканями растений.
- 5. Раковина спирально закрученная.

Критерии вида:

- А. Морфологический.
- Б. Экологический.

**11** Найдите и исправьте ошибки в тексте

1. Популяция представляет собой совокупность особей разных видов, длительное время населяющих общую территорию. 2. Популяции одного и того же вида относительно изолированы

друг от друга. 3. Популяция является структурной единицей вида. 4. Популяция является движущей силой эволюции. 5. Личинки комаров, живущие в мелкой луже, представляют собой популяцию.

### **12 Найдите и исправьте ошибки в тексте.**

1. Популяция представляет собой совокупность свободно скрещивающихся видов, длительное время населяющих общую территорию. 2. Основными характеристиками популяции являются численность, плотность, возрастная, половая, пространственная структура. 3. Популяция является структурной единицей биосферы. 4. Популяция — это элементарная единица эволюции. 5. Личинки разных насекомых, живущие в пресном водоёме, представляют собой популяцию.

### **13 Найдите и исправьте ошибки в тексте**

1. Популяция представляет собой совокупность свободно скрещивающихся особей разных видов, длительное время населяющих общую территорию. 2. Основными характеристиками популяции являются численность, плотность, возрастная, половая и пространственная структуры. 3. Популяция является структурной единицей живой природы. 4. Совокупность всех генов популяции называется её генофондом. 5. Численность популяции всегда стабильна. 6. Популяции одного вида генетически неоднородны, т. е. обладают различными генофондами.

### **14 Найдите и исправьте ошибки в тексте**

1. Между видами существует репродуктивная изоляция. 2. Этот фактор способствует сохранению вида, как самостоятельной эволюционной единицы. 3. Особенно важно, чтобы изоляция возникала между генетически отдалёнными разновидностями и видами. 4. Возможность скрещивания между ними выше, чем с близкими, родственными видами. 5. Защита от чужих генов достигается разными способами: различными сроками созревания гамет, сходными местами обитания, способностью яйцеклетки различать свои и чужие сперматозоиды. 6. Межвидовые гибриды часто бывают нежизнеспособны или бесплодны.

**15** Вставьте в текст «Колебания численности особей» пропущенные термины из предложенного перечня, используя для этого цифровые обозначения.

Численность особей в популяциях непостоянна. Её периодические колебания называются (А). Их значение для эволюции состоит в том, что при росте численности популяции число мутантных особей увеличивается во столько же раз, во сколько возросло число особей. Если численность особей в популяции сокращается, то её (Б) становится менее разнообразным. В этом случае в результате (В) из него могут исчезнуть особи с определёнными (Г).

**ТЕРМИНЫ:** 1) популяционная волна 2) борьба за существование

3) изменчивость 4) генофонд 5) естественный отбор 6) генотип 7) фенотип 8) наследственность

**16** Установите последовательность формирования приспособлений в популяции растений в процессе эволюции. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) закрепление нового признака стабилизирующим отбором
- 2) действие движущей формы отбора на особей популяции
- 3) изменение генотипов особей популяции в новых условиях
- 4) изменение условий среды обитания популяции

**17** Выберите один, наиболее правильный вариант. Фактором эволюции, способствующим накоплению разнообразных мутаций в популяции, является:

- 1) внутривидовая борьба 2) межвидовая борьба
- 3) географическая изоляция 4) ограничивающий фактор

**18** Выберите один, наиболее правильный вариант. Разделение популяций одного вида по срокам размножения может привести к

- 1) популяционным волнам 2) конвергенции признаков
- 3) усилению межвидовой борьбы 4) экологическому видообразованию

### **ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ**

1. Какими качествами должна обладать элементарная единица эволюции?
2. Что такое генофонд популяции? Какие факторы способны изменять генофонд популяции?

3. Что является элементарным эволюционным явлением? Какие условия необходимы для осуществления элементарного эволюционного явления?
4. Назовите условия, необходимые для осуществления эволюции.
5. Популяцию считают единицей эволюции. Обоснуйте это утверждение.
6. Популяция стабильна, если она имеет большую численность. Почему вероятность исчезновения малочисленных популяций выше, чем многочисленных?

### **ТЕМА: ВИД. КРИТЕРИИ ВИДА**

1 Установите соответствие между признаком обыкновенной беззубки и критерием вида, который он характеризует

#### **ПРИЗНАК МОЛЛЮСКА**

- А) тело покрыто мантией
- Б) раковина имеет две створки
- В) обитает в пресных водоёмах
- Г) кровеносная система незамкнутая
- Д) питается водными микроорганизмами
- Е) личинка развивается в воде

#### **КРИТЕРИИ ВИДА**

- 1) морфологический
- 2) экологический

2. Установите соответствие между признаком голого слизня и критерием вида, который для него характерен

#### **ПРИЗНАК МОЛЛЮСКА**

- А) обитает в садах и огородах
- Б) отсутствие раковины
- В) тело мягкое мускулистое
- Г) питание мягкими тканями наземных растений
- Д) органы чувств – две пары щупалец

#### **КРИТЕРИИ ВИДА**

- 1) морфологический
- 2) экологический
- Е) наземный образ жизни

3 Установите соответствие между признаком большого прудовика и критерием вида, который для него характерен

#### **ПРИЗНАК МОЛЛЮСКА**

- А) органы чувств – одна пары щупалец
- Б) коричневый цвет раковины
- В) населяет пресные водоёмы
- Г) питается мягкими тканями растений

#### **КРИТЕРИИ ВИДА**

- 1) морфологический
- 2) экологический
- Д) раковина спирально закрученная

4 Установите соответствие между характеристикой вида Дикобраз азиатский и критерием вида, к которому её относят.

#### **ХАРАКТЕРИСТИКА**

- А) животные ведут ночной образ жизни
- Б) животные питаются растительной пищей
- В) беременность самок длится 110-115 дней.
- Г) у самки выделяется молоко после рождения детёнышей,
- Д) лапы снабжены длинными когтями.
- Е) самые длинные и более редкие иглы растут на пояснице животных.

#### **КРИТЕРИИ ВИДА**

- 1) морфологический
- 2) физиологический
- 3) экологический

5. Установите соответствие между характеристикой вида Дельфин обыкновенный (дельфин-белобочка) и критерием вида, к которому эту характеристику относят.

#### **ХАРАКТЕРИСТИКА**

- А) животные обитают в водной среде.
- Б) величина тела - 160--260 сантиметров.
- В) самцы на 6-10 см крупнее самок.
- Г) животные ведут стадный образ жизни.
- Д) беременность самок продолжается 10-11 месяцев.
- Е) хищники, питаются разными видами рыб.

#### **КРИТЕРИИ ВИДА**

- 1) морфологический
- 2) физиологический
- 3) экологический

6. Установите соответствие между характеристикой вида Дикая свинья (кабан) и критерием

вида, к которому эту характеристику относят.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) свиньи предпочитают дубовые и буковые леса.
- Б) способ добывания пищи - рытьё земли.
- В) свиньи ведут дневной образ жизни.
- Г) число поросят в выводке зависит от упитанности самки и её возраста.
- Д) окраска особей – от светло-бурой или серой до черной, поросята полосатые
- Е) животные ведут стадный образ жизни.

#### КРИТЕРИЙ ВИДА

- 1) морфологический
- 2) физиологический
- 3) экологический

7 Установите соответствие между характеристикой животного и критерием вида, к которому её относят.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) обитание в постройках человека
- Б) окраска покровов тела
- В) расселение по берегам рек
- Г) питание разнообразной пищей
- Д) наличие конечностей копательного типа
- Е) развитие слепой кишки

#### КРИТЕРИЙ ВИДА

- 1) экологический
- 2) морфологический

8 Установите соответствие между признаком и критерием вида прыткой ящерицы, к которому его относят.

#### ПРИЗНАК

- А) конечности наземного типа
- Б) кормится на поверхности земли
- В) активность зависит от температуры среды
- Г) тело покрыто чешуёй
- Д) яйца откладывает на суше
- Е) в кожных покровах отсутствуют железы

#### КРИТЕРИЙ ВИДА

- 1) экологический
- 2) морфологический

9 Установите соответствие между признаком прыткой ящерицы и критерием вида, который он иллюстрирует.

#### ПРИЗНАК

- А) зимнее оцепенение
- Б) длина тела 25-28 см
- В) тело веретеновидной формы
- Г) обитание на опушках лесов, в оврагах и садах
- Д) различия в окраске самцов и самок
- Е) питание насекомыми

#### КРИТЕРИЙ ВИДА

- 1) морфологический
- 2) экологический
- Г) различия в окраске самцов и самок
- Е) питание насекомыми

10 Установите соответствие между признаком медоносной пчелы и критерием вида, к которому он относится.

#### ПРИЗНАК

- А) общественный образ жизни
- Б) различие в размерах самцов и самок
- В) развитие личинок в сотах
- Г) наличие волосков на теле
- Д) питание нектаром и пыльцой цветков
- Е) фасеточные глаза

#### КРИТЕРИЙ ВИДА

- 1) морфологический
- 2) экологический

11 Установите соответствие между признаком серой крысы и критерием вида, для которого он характерен.

#### ПРИЗНАК

- А) живёт обычно в постройках человека
- Б) характерно раннее половое созревание
- В) в южных районах может селиться по берегам рек и других водоёмов
- Г) питается разнообразной пищей
- Д) за год самка приносит 1-3 приплода

#### КРИТЕРИЙ ВИДА

- 1) физиологический
- 2) экологический

12 Дано описание домашней кошки сиамской породы.

Кариотип кошки – 38 хромосом. Она свободно скрещивается с кошками других пород. Отличительными чертами кошки этой породы являются: тонкое, длинное, трубообразное гибкое тело, голова в виде длинного клина, большие миндалевидные косо поставленные глаза ярко-синего цвета, очень большие уши, широкие в основании и заострённые на концах. В норме температура

тела взрослой кошки колеблется от 38,0 до 39,5° С, у котят эти показатели бывают более высокие. Частота дыхания равна 20–30, у молодых кошек достигает 40 дыхательных движений в минуту. Какие критерии вида описаны в тексте? Ответ поясните.

### ТЕМА: ВИДООБРАЗОВАНИЕ

1. Установите соответствие между причиной видообразования и его способом

#### ПРИЧИНЫ

- |  |                   |
|--|-------------------|
| А) расширение ареала исходного вида                                  | 1) географическое |
| Б) стабильность ареала исходного вида                                | 2) экологическое  |
| В) разделение ареала вида различными преградами                      |                   |
| Г) многообразии изменчивости особей внутри ареала                    |                   |
| Д) многообразии местообитаний в пределах данного, стабильного ареала |                   |
| Е) сужение ареала исходного вида                                     |                   |

#### СПОСОБЫ

2. Установите соответствие между причиной видообразования и его способом

#### ПРИЧИНА

- |   |                   |
|---|-------------------|
| А) освоение особями вида новых территории                               | 1) географическое |
| Б) изменение особей в пределах ареала вида                              | 2) экологическое  |
| В) разделение ареала вида естественными преградами (реки, горы и др.)   |                   |
| Г) разделение ареала искусственными преградами (железные дороги и т.п.) |                   |
| Д) многообразии местообитаний в пределах стабильного ареала             |                   |

#### СПОСОБ

3 Установите соответствие между признаком и способом изоляции особей популяции.

#### ПРИЗНАК

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| А) территориальная разобщённость особей                                    | 1) пространственная               |
| Б) образование северной и южной популяции вида                             | 2) репродуктивная (биологическая) |
| В) невозможность скрещивания из-за разных сроков созревания половых клеток |                                   |
| Г) разделение ареала географическими преградами                            |                                   |
| Д) разные сроки цветения особей: одного вида растений                      |                                   |

#### СПОСОБ ИЗОЛЯЦИИ

4 Установите соответствие между примером и способом видообразования, который этот пример иллюстрирует.

#### ПРИМЕР

- |   |                   |
|---|-------------------|
| А) обитание двух популяций обыкновенного окуня в прибрежной зоне и на большой глубине озера         | 1) географическое |
| Б) обитание разных популяций черного дрозда в глухих лесах и вблизи жилья человека                  | 2) экологическое  |
| В) распад ареала ландыша майского на изолированные участки в связи с оледенением                    |                   |
| Г) образование разных видов синиц на основе пищевой специализации                                   |                   |
| Д) формирование лиственницы даурской в результате расширения ареала лиственницы сибирской на восток |                   |

#### СПОСОБ ВИДООБРАЗОВАНИЯ

5 Установите соответствие между примером и способом видообразования, который этот пример иллюстрирует.

#### ПРИМЕР

- |   |                   |
|---|-------------------|
| А) ранне- и позднецветущие популяции погремка на одном лугу       | 1) географическое |
| Б) подвиды тигров – амурский и бенгальский                        | 2) экологическое  |
| В) популяции форели в озере Севан, различающиеся сроками нереста  |                   |
| Г) возникшие в результате пищевой специализации виды синиц        |                   |
| Д) популяции обыкновенной белки в Центральной России и на Кавказе |                   |

#### СПОСОБ

6 Установите последовательность процессов, характерных для видообразования

- 1) появление мутаций в популяции в новых условиях жизни
- 2) отбор особей с полезными мутациями
- 3) изменение условий жизни популяции
- 4) дивергенция признака и формирование новой популяции
- 5) репродуктивная изоляция и появление нового вида

7 Установите последовательность этапов географического видообразования

- 1) возникновение территориальной изоляции между популяциями одного вида
- 2) расширение или расчленение ареала вида
- 3) появление мутаций в изолированных популяциях
- 4) сохранение естественным отбором особей с признаками, полезными в конкретных условиях среды
- 5) утрата особями разных популяций способности скрещиваться

8 Установите последовательность формирования популяции тёмноокрашенной бабочки берёзовой пяденицы в загрязнённых промышленных районах.

- 1) появление в потомстве разноокрашенных бабочек
- 2) увеличение численности бабочек с более тёмной окраской
- 3) сохранение в результате естественного отбора бабочек с тёмной окраской и гибель со светлой
- 4) возникновение популяции тёмноокрашенных бабочек

9 Установите последовательность процессов при видообразовании. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) распространение в изолированных популяциях полезных признаков
- 2) естественный отбор особей с полезными признаками в изолированных популяциях
- 3) разрыв ареала вида вследствие изменения рельефа
- 4) появление новых признаков в изолированных популяциях
- 5) образование новых подвидов

10 Укажите последовательность этапов географического видообразования

- 1) дивергенция признаков в изолированных популяциях
- 2) репродуктивная изоляция популяций
- 3) возникновение физических преград в ареале исходного вида
- 4) возникновение новых видов
- 5) образование изолированных популяций

11 Установите последовательность этапов экологического видообразования. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) экологическая изоляция между популяциями
- 2) биологическая (репродуктивная) изоляция
- 3) естественный отбор в новых условиях среды
- 4) возникновение экологических рас (экотипов)
- 5) возникновение новых видов
- 6) освоение новых экологических ниш

12 Выберите один, наиболее правильный вариант. При экологическом видообразовании, в отличие от географического, новый вид возникает

- 1) в результате распада исходного ареала
- 2) внутри старого ареала
- 3) в результате расширения исходного ареала
- 4) за счет дрейфа генов

13 Установите соответствие между причиной видообразования и его способом: 1) географическое, 2) экологическое. Запишите цифры 1 и 2 в правильном порядке.

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| А) расширение ареала исходного вида                         | Б) стабильность ареала исходного вида |
| В) разделение ареала вида различными преградами             |                                       |
| Г) многообразие изменчивости особей внутри ареала           |                                       |
| Д) многообразие местообитаний в пределах стабильного ареала |                                       |

14 Установите соответствие между особенностями видообразования и их способами:

- 1) географическое, 2) экологическое. Запишите цифры 1 и 2 в порядке, соответствующем буквам.
- А) изоляция популяций из-за водной преграды
- Б) изоляция популяций из-за разных сроков размножения
- В) изоляция популяций из-за возникновения гор
- Г) изоляция популяций из-за больших расстояний
- Д) изоляция популяций в пределах ареала

15 Выберите из текста три предложения, которые описывают экологический способ видообразования в эволюции органического мира. Запишите цифры, под которыми они указаны.

- (1) Репродуктивная изоляция служит причиной микроэволюции.

(2) Свободное скрещивание обеспечивает обмен генами между популяциями. (3) Репродуктивная изоляция популяций может происходить в пределах одного и того же ареала по разным причинам. (4) Изолированные популяции с разными мутациями адаптируются к условиям разных экологических ниш в пределах прежнего ареала. (5) Примером такого видообразования служит образование видов лютика, которые приспособились к жизни в поле, на лугу, в лесу. (

6) Вид служит наименьшей генетически устойчивой надорганизменной системой в живой природе

16 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых указаны процессы экологического видообразования. Запишите цифры, под которыми они указаны. (1) При видообразовании происходит разделение ареала вида на фрагменты. (2) В озере Севан существует несколько популяций, различающихся сроками нереста. (3) Видообразование может быть связано с изменением экологической ниши вида. (4) Если полиплоидные формы более жизнеспособны, чем диплоидные, они могут дать начало новому виду. (5) В Москве и Московской области обитает несколько видов синиц, различающихся способами добычи пищи.

17 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания экологического видообразования. Запишите цифры, под которыми они указаны. (1) Видообразование может происходить в пределах одного непрерывного ареала, если организмы обитают в разных экологических нишах. (2) Причинами видообразования служат несовпадение сроков размножения у организмов, переход на новые корма без изменения места обитания. (3) Примером видообразования служит формирование двух подвидов погремка большого, произрастающих на одном лугу. (4) Пространственная изоляция групп организмов может происходить при расширении ареала и попадании популяции в новые условия. (5) В результате адаптаций образовались южноазиатский и евроазиатский подвиды большой синицы. (6) В результате изоляции сформировались эндемичные островные виды животных.

18 Прочитайте текст. Выберите три предложения, которые соответствуют описанию экологического видообразования. Запишите цифры, под которыми они указаны. (1) Результатом действия движущих сил эволюции является распространение вида в новые ареалы. (2) Видообразование может быть связано с расширением ареала исходного вида. (3) Иногда оно возникает в результате разрыва исходного ареала вида физическими преградами (горами, реками и др.) (4) Новые виды могут осваивать специфические условия жизни. (5) В результате пищевой специализации образовалось несколько видов синиц. (6) Например, большая синица питается крупными насекомыми, а хохлатая синица – семенами хвойных деревьев.

19 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания особенностей географического видообразования. Запишите цифры, под которыми указаны выбранные утверждения. (1) Связано с пространственной изоляцией за счет расширения или расчленения ареала, а также деятельности человека. (2) Происходит в случае быстрого увеличения хромосомного набора особей под действием мутагенных факторов или при ошибках в процессе деления клеток. (3) Встречается чаще у растений, чем у животных. (4) Происходит путем расселения особей на новые территории. (5) В разных условиях обитания образуются экологические расы, которые становятся родоначальниками новых видов. (6) Полиплоидные жизнеспособные формы могут дать начало новому виду и полностью вытеснить из ареала диплоидный вид.

20 Выберите из текста три предложения, которые характеризуют географический способ видообразования в эволюции органического мира. Запишите цифры, под которыми они указаны. (1) Обмен генами между популяциями при размножении особей сохраняет целостность вида. (2) В случае возникновения репродуктивной изоляции скрещивание становится невозможным и популяция встает на путь микроэволюции. (3) Репродуктивная изоляция популяций происходит при возникновении физических преград. (4) Изолированные популяции расширяют свой ареал путем сохранения адаптаций к новым условиям жизни. (5) Примером такого видообразования служит образование трех подвидов синицы большой, которые освоили территории восточной, южной и западной Азии. (6) Вид служит наименьшей генетически устойчивой надорганизменной системой в живой природе.

21. Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания географического видообразования. Запишите цифры, под которыми они указаны. (1) Видообразование является результатом естественного отбора. (2) Одной из причин видообразования служит несовпадение сроков размножения организмов и возникновения репродуктивной изоляции. (3) Примером видообразования служит формирование двух подвидов большого погремка, произрастающих на одном лугу. (4) Пространственная изоляция групп организмов может сопровождаться расширением ареала, при котором популяции попадают в новые условия. (5) В результате адаптаций образовались южноазиатский и евроазиатский подвиды большой синицы. (6) В результате изоляции сформировались эндемичные островные виды животных.

22 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания географического видообразования. Запишите цифры, под которыми они указаны. (1) Вид в природе занимает определённый ареал и существует в виде отдельных популяций. (2) За счёт накопления мутаций может формироваться популяция с новым генофондом в пределах исходного ареала. (3) Расширение ареала вида приводит к возникновению на его границах изолированных новых популяций. (4) В новых границах ареала естественный отбор закрепляет стойкие различия между пространственно разобщёнными популяциями. (5) Между особями одного вида нарушается свободное скрещивание в результате возникновения горных преград. (6) Видообразование имеет постепенный характер.

23 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. К процессам, приводящим к образованию новых видов в природе, относят

- |                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1) митотическое деление клеток  | 2) скачкообразный мутационный процесс |
| 3) модификационную изменчивость | 4) географическую изоляцию            |
| 5) бесполое размножение особей  | 6) естественный отбор                 |

24 Выберите три варианта. Под влиянием каких факторов эволюции происходит процесс экологического видообразования?

- |                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1) модификационной изменчивости | 2) приспособленности        |
| 3) естественного отбора         | 4) мутационной изменчивости |
| 5) борьбы за существование      | 6) конвергенции             |

## ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

1 Объясните с точки зрения эволюционной теории выгоду следующих приспособлений к питанию:

- а) разная длина клювов у самцов и самок некоторых насекомоядных птиц одного вида;
- б) различный образ жизни у личинки и имаго майского жука;
- в) развитие с метаморфозом у амфибий.

Как эти адаптации влияют на борьбу за существование?

2 Что такое мимикрия у животных и кого в природе должно быть больше – животных, обладающих мимикрией, или тех, кому они подражают, и почему? Какой фактор способствовал выживанию подражателей?

3 Почему даже длительное воздействие стабилизирующего отбора не приводит к полному фенотипическому единообразию в популяции?

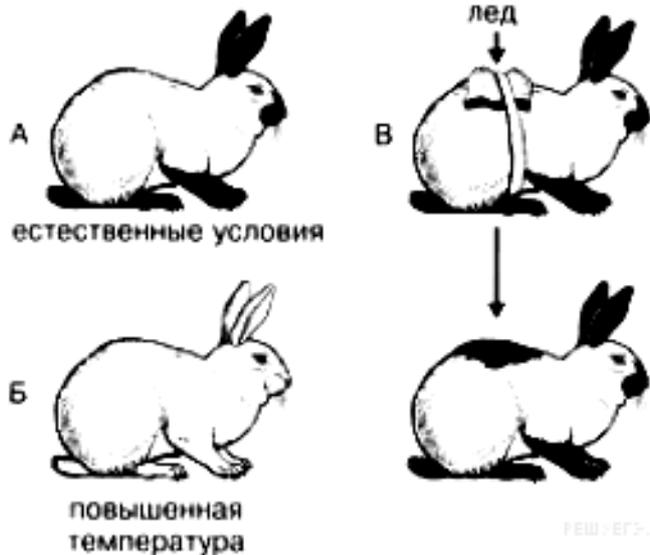
4 Объясните, с чем связано большое разнообразие сумчатых млекопитающих в Австралии и отсутствие их на других континентах.

5 Назовите основные положения теории Жана Батиста Ламарка и объясните, в чем заключается прогрессивность этой теории.

6 Назовите тип приспособления, значение защитной окраски, а также относительный характер приспособленности камбалы, которая живет в морских водоемах близ дна.

7 Почему со временем повышается устойчивость насекомых-вредителей к ядохимикатам?

- 8 Назовите тип защитного приспособления от врагов, объясните его назначение и относительный характер у мелкой рыбки морского конька–тряпичника, обитающей на небольшой глубине среди водных растений.
- 9 Объясните появление мимикрии у мухи журчалки, сходной по окраске и форме тела с пчелой. Ответ обоснуйте.
- 10 Древесные растения, произрастающие в местностях с постоянным направлением ветра, имеют флагообразную форму кроны. Растения, выращенные из черенков этих деревьев в обычных условиях, имеют нормальную форму кроны. Объясните эти явления. Какая форма изменчивости имеет место в данном случае.
- 11 В промышленных районах Англии на протяжении XIX-XX веков увеличилось число бабочек берёзовой пяденицы с тёмной окраской крыльев, по сравнению со светлой окраской. Объясните это явление с позиции эволюционного учения и определите форму отбора
- 12 Популяция стабильна, если она имеет большую численность. Почему вероятность исчезновения малочисленных популяций выше, чем многочисленных?
- 13 Что происходит с признаками и характеристиками организмов при дивергентном видообразовании? Какие движущие силы эволюции лежат в основе этого процесса?
- 14 Какие растения в природных условиях получают минеральное питание не из почвы, и поясните — как?
- 15 Объясните, почему для возобновления вида орлана-белохвоста достаточно двух яиц в кладке, а в кладке соловья — 6-7 яиц.
- 16 Бабочка павлиний глаз имеет яркие глазчатые пятна только на верхней стороне крыльев. Назовите тип её окраски, объясните значение окраски, а также относительный характер приспособленности.
- 17 Гусеницы бабочки репной белянки имеют светло-зелёную окраску и незаметны на фоне листьев крестоцветных. Объясните на основе эволюционной теории возникновение покровительственной окраски у этого насекомого.
- 18 На теле зебры, обитающей в африканских саваннах, чередуются тёмные и светлые полосы. Назовите тип её защитной окраски, объясните её значение, а также относительный характер приспособленности.
- 19 Объясните, почему в озере Байкал обитает много видов животных, не встречающихся в других водоёмах. Приведите не менее трёх причин.
- 20 Домовая мышь — млекопитающее, длина тела которого достигает 8 см. Обитает как в естественных условиях, так и в жилище человека. Размножается несколько раз в году, в помёте 5-7 детёнышей. Какие критерии вида описаны в тексте? Ответ поясните.
- 21 Белуга – осетровая рыба, в настоящее время живёт в бассейнах Каспийского и Чёрного морей. Её средние размеры колеблются в пределах 1,5–4,5 м. Самая крупная из выловленных белуг достигала 5 м в длину и 1,5 т массы. Нерестятся эти рыбы в реках Дон, Дунай, Волга, вымётывая в среднем до 1 миллиона, а некоторые и до 2 миллионов икринок. Продолжительность жизни белуги достигает 100 лет. Белуга – хищник. Питается рыбой, моллюсками. Какие четыре критерия вида описаны в тексте? Ответ поясните.
- 22 В чем проявляется значение мутаций для эволюции органического мира? Укажите не менее трёх значений.

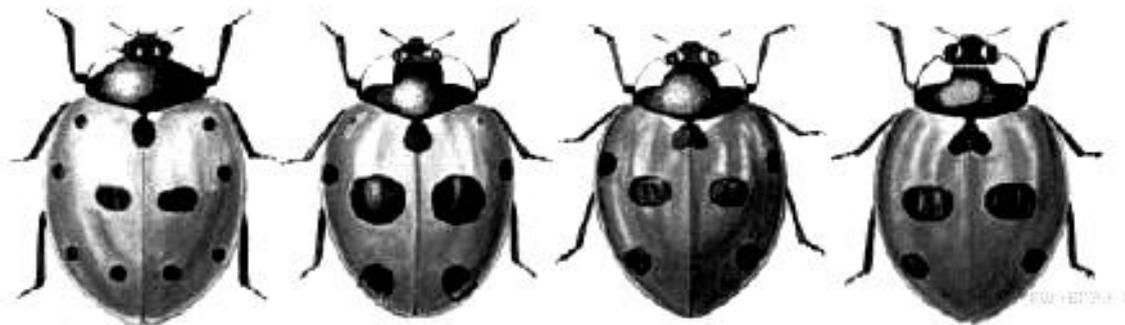


23 При рождении горностаевые кролики имеют белую окраску шерсти. Позже на отдельных участках появляется чёрная окраска. Что изучали в данном эксперименте? Какова была его методика? Какие выводы были сделаны из этого эксперимента?



24 В озере Севан обитает пять популяций севанской форели, которые нерестятся в разное время года, на разной глубине и в разных частях озера. В результате какого процесса сформировались эти популяции? Что является причиной данного процесса? Какая форма отбора действует в данном случае? Ответ поясните.

25 Какой критерий свидетельствует о принадлежности этих жуков к разным видам? Какой тип окраски выработался у этих жуков в процессе приспособленности к среде? С какой физиологической особенностью этих жуков связано развитие такой окраски? Дайте обоснованный ответ.



26 Что происходит с признаками и характеристиками организмов при дивергентном видообразовании? Какие движущие силы эволюции лежат в основе этого процесса? Какая форма естественного отбора лежит в основе этого процесса?

# ОСНОВЫ МАКРОЭВОЛЮЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ. ПУТИ И НАПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛЮЦИИ

## ТЕМА: ПУТИ И НАПРАВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ

1

Установите соответствие между признаками и путями эволюции, для которых эти признаки характерны: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ПРИЗНАКИ

- А) мелкие эволюционные изменения
- Б) образование типов и классов животных
- В) частные приспособления к среде обитания
- Г) общий подъём организации
- Д) освоение новой более сложной среды обитания
- Е) усиление узкой специализации

### ПУТИ ЭВОЛЮЦИИ

- 1) ароморфоз
- 2) идиоадаптация

2

Установите соответствие между примерами и путями биологического прогресса, которые этими примерами иллюстрируются: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ПРИМЕРЫ

- А) переход от размножения спорами к размножению семенами
- Б) возникновение укороченного видоизменённого побега — цветка
- В) образование многообразных приспособлений к опылению у покрытосеменных
- Г) формирование тканей и органов у моховидных
- Д) появление многообразия сочных и сухих плодов у цветковых
- Е) преобразование листьев в ловчий аппарат у насекомоядных растений

### ПУТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

- 1) ароморфоз
- 2) идиоадаптация

3

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания идеоадаптаций у млекопитающих. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Млекопитающие — класс хордовых животных, отличающихся наиболее высокой организацией. (2) Внешний облик и размеры млекопитающих сильно различаются длиной и массой тела: длина тела карликовой бурозубки 4 см, масса тела равна 1,2 г, а африканского слона — до 7,5 т. (3) В зависимости от места обитания у млекопитающих развились разные конечности: однопалые у лошадей, ластовидные у китов и др. (4) У млекопитающих четырёхкамерное сердце, полностью разделённое на артериальную (левую) и венозную (правую) половины, два круга кровообращения, что делает их теплокровными животными. (5) Забота о потомстве, выкармливание детёнышей молоком, развитие высшей нервной деятельности позволили млекопитающим завоевать все области Земли и освоить все среды обитания. (6) У водных млекопитающих возникли разнообразные приспособления к жизни в водной среде: на задних ногах имеются плавательные перепонки, густой волосистой покров слабо смачивается водой и др.

4

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **ароморфозов** у млекопитающих. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Забота о потомстве, выкармливание детёнышей молоком, развитие высшей нервной деятельности позволили млекопитающим завоевать все области Земли и освоить все среды обитания. (2) Внешний облик и размеры млекопитающих сильно различаются, среди них есть карлики и гиганты. (3) Сердце у млекопитающих разделено на артериальную и венозную половины, имеется два круга кровообращения, что делает их теплокровными животными. (4) У водных млекопитающих возникли разнообразные приспособления к жизни в водной среде. (5) На задних ногах имеются плавательные перепонки, густой волосистой покров слабо смачивается водой и др. (6) У млекопитающих появилась диафрагма, разделяющая грудную и брюшную полости.

5

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **ароморфозов** у земноводных. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Земноводные — позвоночные животные, которые перешли от водного образа жизни к наземному в связи с развитием у них лёгких. (2) Развитие лёгких повлекло за собой и другие изменения — например, появился второй круг кровообращения (лёгочный). (3) В связи с выходом на сушу у земноводных появились рычажные конечности. (4) У большинства земноводных имеются ядовитые железы, которые у некоторых видов вырабатывают секрет, токсичный для других организмов. (5) Земноводные регулируют численность многих беспозвоночных животных, питаются насекомыми, пауками, червями, слизнями. (6) Некоторые земноводные в большей степени приспособились к жизни на суше, например, жабы, которые живут во влажных местах.

6

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых охарактеризованы **идиоадаптации**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Некоторые эволюционные изменения в строении растений и животных ведут к повышению жизнедеятельности организмов. (2) Имеются эволюционные изменения, сопровождающиеся переходом организмов в другую среду обитания; например, киты и дельфины, в отличие от многих других млекопитающих, приспособлены к жизни в воде. (3) Изменения возникают как у животных, так и у растений, например появление тканей и органов. (4) Вегетативные и генеративные органы в зависимости от условий обитания растений имеют различные формы, окраску, строение и др. (5) У моркови развивается корнеплод, а у плюща — корни-прицепки. (6) Имеются изменения, приводящие к понижению уровня организации организмов.

7

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **общей дегенерации**. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны

(1) Упрощение организации и образа жизни организмов, сопровождающееся утратой ряда органов или систем органов, — один из путей достижения биологического прогресса. (2) Гельминты перешли к паразитическому образу жизни, утратив ряд органов и систем органов. (3) Они отличаются высокой плодовитостью, сложными циклами развития и разнообразными приспособлениями к среде обитания. (4) У паразитического растения повилики в процессе эволюции утратилась способность к фотосинтезу в связи с отсутствием нормальных листьев и корней. (5) У змей произошла редукция конечностей, а у крота — редукция органов зрения. (6) Редукция органов связана с мутациями, которые закрепляются в поколениях и распространяются в популяции.

Установите соответствие между особенностями строения животных и путями эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ

- А) отсутствие пищеварительной системы у бычьего цепня
- Б) покрывающие тело реснички у белой планарии
- В) наличие защитной кутикулы у аскариды
- Г) отсутствие хорды у взрослой асцидии
- Д) развитие присосок у свиного цепня
- Е) отсутствие длинных щетинок у дождевого червя

#### ПУТИ ЭВОЛЮЦИИ

- 1) идиоадаптация
- 2) общая дегенерация

9

Установите соответствие между примерами и направлениями эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИМЕРЫ

- А) трансформация листьев в усики у гороха
- Б) отсутствие листьев у повилики
- В) редукция таза у китообразных
- Г) исчезновение пищеварительной системы у ленточных червей
- Д) редукция глаз у крота
- Е) редукция хорды у асцидий

#### НАПРАВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ

- 1) идиоадаптация
- 2) общая дегенерация

10

Установите соответствие между примерами и направлениями биологической эволюции, которые соответствуют этим примерам: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИМЕР

- А) возникновение ласт у дельфина
- Б) возникновение трёхкамерного сердца у земноводных
- В) исчезновение пищеварительной системы у цепней
- Г) ухудшение зрения у крота
- Д) возникновение двойного оплодотворения у цветковых растений
- Е) отсутствие листьев и настоящих корней у повилики

#### НАПРАВЛЕНИЕ

- 1) ароморфоз
- 2) идиоадаптация
- 3) дегенерация

11

Установите соответствие между примерами и направлениями эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИМЕРЫ

- А) редукция зрения у крота
- Б) появление грудной клетки у рептилий
- В) отсутствие хлорофилла у растения петров крест
- Г) редукция нервной системы асцидий до одного узелка
- Д) формирование кровеносной системы у кольчатых червей
- Е) удлинение ушной раковины у зайцев

#### НАПРАВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ

- 1) ароморфоз
- 2) идиоадаптация
- 3) общая дегенерация

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **общей дегенерации**. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны

(1) Упрощение организации и образа жизни организмов, сопровождающееся утратой ряда органов или систем органов, – один из путей достижения биологического прогресса. (2) Гельминты перешли к паразитическому образу жизни, сильно упростив свою организацию. (3) Они отличаются высокой плодовитостью, сложными циклами развития и разнообразными приспособлениями к среде обитания. (4) У паразитического растения повилки в процессе эволюции утратилась способность к фотосинтезу в связи с отсутствием нормальных листьев и корней. (5) У змей произошла редукция конечностей, а у крота – редукция органов зрения. (6) Редукция органов связана с мутациями, которые закрепляются в поколениях и распространяются в популяции.

13 Что из перечисленного относится к приспособлениям птиц для полёта?

- 1) размножение с помощью яиц                      2) тонкие кости  
3) отсутствие зубов                                      4) расположенные по бокам головы глаза  
5) видоизменённые передние конечности      6) наличие гемоглобина в крови  
14 Результатом эволюции является

- 1) появление новых засухоустойчивых сортов растений  
2) возникновение новых видов в изменившихся условиях среды  
3) выведение высокопродуктивных пород крупного рогатого скота  
4) формирование новых приспособлений к жизни в изменившихся условиях  
5) сохранение старых видов в стабильных условиях обитания  
6) получение высокопродуктивных бройлерных кур

15 Укажите характерные признаки биологического прогресса. Запишите в ответ цифры в порядке возрастания.

- 1) увеличение численности вида                      2) расширение ареала вида  
3) появление надвидовых систематических групп  
4) большое количество мутаций в популяции  
5) множество модификационных изменений у особей популяции  
6) снижение плотности популяции

16 Выберите три ароморфоза.

- 1) возникновение теплокровности у позвоночных  
2) развитие трехкамерного сердца у земноводных  
3) формирование торпедообразного тела у акул  
4) развитие организма внутри матки                      5) появление рогов у копытных  
6) формирование крыльев у летучих мышей

17 Что из перечисленного относится к приспособлениям рептилий к жизни на суше?

- 1) лёгочное дыхание                                      2) сухая, не испаряющая влагу кожа  
3) наличие гемоглобина в крови  
4) расположенные по бокам головы глаза  
5) приспособленные к ходьбе конечности      6) наличие длинного хвоста

18 Укажите примеры общей дегенерации

- 1) отсутствие пищеварительной системы у бычьего цепня  
2) сидячий образ жизни асцидий                      3) многососковость у человека  
4) примитивная нервная система у кишечнополостных  
5) плохо развитые глаза у крота                      6) двухслойное строение тела медуз

19 Укажите примеры ароморфозов у растений и животных. Запишите в ответ цифры в порядке возрастания.

- 1) развитие семян у голосеменных растений  
2) появление яйца с кожистой оболочкой у пресмыкающихся  
3) появление самораскрывающихся плодов у некоторых растений

- 4) появление рогов у оленей и лосей
- 5) двойное оплодотворение у цветковых растений
- 6) появление копыта у непарнокопытных животных

**20** Выберите примеры идиоадаптаций.

- 1) покровительственная окраска животных
- 2) видоизменения вегетативных органов растений
- 3) исчезновение пищеварительной системы у червей
- 4) возникновение эукариотической клетки
- 5) появление теплокровности у птиц
- 6) соответствие размеров тела насекомых — опылителей строению цветков

**21** Укажите примеры ароморфозов.

- 1) возникновение постоянной температуры тела
- 2) появление цветка и семян
- 3) приспособленность некоторых растений к определённым опылителям
- 4) утрата зрения у кротов в связи с образом жизни
- 5) возникновение длинных корней у верблюжьей колючки
- 6) появление второго круга кровообращения

**22** Укажите примеры идиоадаптаций

- 1) роющие лапы крота
- 2) длинный язык муравьеда
- 3) утрата пищеварительной системы цепнями
- 4) появление цветка у покрытосеменных
- 5) возникновение речи у человека
- 6) меняющаяся окраска хамелеона

**23** Какие из перечисленных примеров можно отнести к ароморфозам?

- 1) развитие семян у голосеменных растений
- 2) развитие большого числа боковых корней у капусты после окучивания
- 3) образование сочной мякоти в плодах бешеного огурца
- 4) выделение душистым табаком пахучих веществ
- 5) двойное оплодотворение у цветковых растений
- 6) появление у растений механических тканей

**24** К чему привели идиоадаптации в классе Птицы?

- 1) общему подъёму организации
- 2) увеличению числа популяций и видов
- 3) широкому распространению
- 4) упрощению организации
- 5) возникновению частных приспособлений к условиям среды
- 6) понижению плодовитости

**25** Выберите примеры, относящиеся к ароморфозам.

- 1) смена окраски хамелеона при опасности
- 2) возникновение полового процесса
- 3) возникновение двух кругов кровообращения
- 4) ядовитые железы змей
- 5) ласты кита
- 6) появление полости тела у червей

**26** Результатом эволюции является

- 1) появление новых засухоустойчивых сортов растений
- 2) возникновение новых видов в изменившихся условиях среды
- 3) выведение высокопродуктивных пород крупного рогатого скота
- 4) формирование новых приспособлений к жизни в изменившихся условиях
- 5) сохранение старых видов в стабильных условиях обитания
- 6) получение высокопродуктивных бройлерных кур

**27** Какие из перечисленных примеров относят к ароморфозам?

- 1) листья-иголки у хвойных
- 2) млечные железы у млекопитающих
- 3) корнеплоды у свёклы
- 4) половое размножение
- 5) ткани у растений
- 6) стебель соломина у злаков

**28** Что из перечисленного относят к факторам эволюции?

- 1) конъюгацию
- 2) изоляцию
- 3) видообразование
- 4) мутационный процесс
- 5) естественный отбор
- 6) общую дегенерацию

**29** Выберите три идиоадаптации.

- 1) легкие, состоящие из альвеол, у млекопитающих
- 2) отсутствие густого шерстного покрова у слона
- 3) развитие пищеварительной системы у плоских червей
- 4) развитие кровеносной системы у кольчатых червей
- 5) наличие длинных тычиночных нитей у злаков
- 6) развитие колюще-сосущего ротового аппарата у комаров

**30** Выберите несколько ответов из шести. Какие из перечисленных примеров относят к ароморфозам?

- 1) развитие придаточных корней после окучевания у картофеля
- 2) превращение части листочков листа гороха в усики
- 3) появление многоклеточности у водорослей
- 4) появление цветков у покрытосеменных
- 5) развитие механической ткани у подорожника
- 6) образование хлорофилла

**30** Что из перечисленного является примером идиоадаптации организмов в природе?

- 1) двусторонняя симметрия тела у плоских червей
- 2) четырёхкамерное сердце у млекопитающих
- 3) плоская форма тела у донных рыб
- 4) кожное дыхание у земноводных
- 5) семена с парашютиками у цветковых растений
- 6) наличие щетинок у кольчатых червей

**32.** Какие из перечисленных примеров относят к ароморфозам?

- 1) наличие зацепок у плодов репейника
- 2) образование плодов у покрытосеменных растений
- 3) образование клубней у картофеля
- 4) образование корнеплодов у моркови
- 5) развитие проводящей ткани у растений
- 6) возникновение фотосинтеза

**33** Проанализируйте таблицу. Заполните пустые ячейки таблицы, используя понятия и термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из приложенного списка.

Направление эволюции	Путь эволюции	Пример
А	идиоадаптация	приспособление у цветковых растений к опылению ветром
биологический прогресс	Б	редукция органов чувств у паразитических червей
биологический прогресс	ароморфоз	В

Список терминов и понятий:

- 1) биологический прогресс
- 2) общая дегенерация
- 3) появление четырёхкамерного сердца у млекопитающих
- 4) конвергенция
- 5) обитание в океане рыбы латимерии
- 6) биологический регресс

**34** Проанализируйте таблицу. Заполните пустые ячейки таблицы, используя понятия и термины, примеры, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Направление эволюции	Путь эволюции	Пример
А	общая дегенерация	отсутствие органов пищеварения у плоских червей
биологический прогресс	Б	появление цветка и плода
биологический прогресс	идиоадаптация	В

## СПИСОК ТЕРМИНОВ И ПОНЯТИЙ:

- 1) биологический прогресс      2) наличие перепончатых конечностей у водоплавающих птиц  
3) наличие теплокровности у хордовых животных  
4) ароморфоз      5) дивергенция      6) биологический регресс

35 Установите соответствие между характеристикой эволюционного процесса и уровнем эволюции, на котором он происходит. Для этого к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

### УРОВЕНЬ

- |  |                      |
|--|----------------------|
| А) формируются новые виды                            | 1) микроэволюционный |
| Б) формируются надвидовые таксоны                    | 2) макроэволюционный |
| В) изменяет генофонд популяции                       |                      |
| Г) прогресс достигается путём частных приспособлений |                      |
| Д) прогресс достигается путём ароморфозов            |                      |
| Е) прогресс достигается путём дегенерации            |                      |

36 Найдите и исправьте ошибки в тексте.

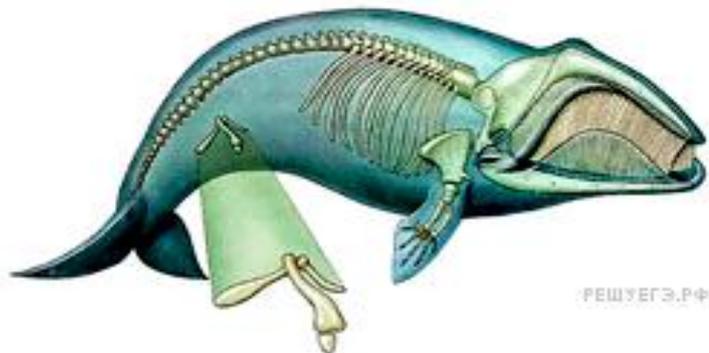
1. Ароморфоз — направление эволюции, для которого характерны мелкие адаптационные изменения. 2. В результате ароморфоза формируются новые виды в пределах одной группы. 3. Благодаря эволюционным изменениям организмы осваивают новые среды обитания. 4. В результате ароморфоза произошёл выход животных на сушу. 5. К ароморфозам также относят формирование приспособлений к жизни на дне моря у камбалы и ската. 6. Они имеют уплощённую форму тела и окраску под цвет грунта.

37 Найдите и исправьте ошибки в тексте.

(1) Сходство в строении органов разных систематических групп организмов позволяет учёным установить их родство. (2) В процессе эволюции у организмов сформировались гомологичные и аналогичные органы. (3) Гомологичные органы развиваются из разных зародышевых листков эмбриона. (4) Аналогичные органы развиваются из одинаковых зародышевых листков. (5) Примерами гомологичных органов могут служить крылья птиц и лапы собак, косточки среднего уха различных млекопитающих, тычинки и листья цветковых растений. (6) Примерами аналогичных органов могут служить плавники рыбы и дельфина, конечности мыши и конечности жука, усики винограда и усики гороха. (7) Важными доказательствами эволюции являются также рудименты и атавизмы.

## ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

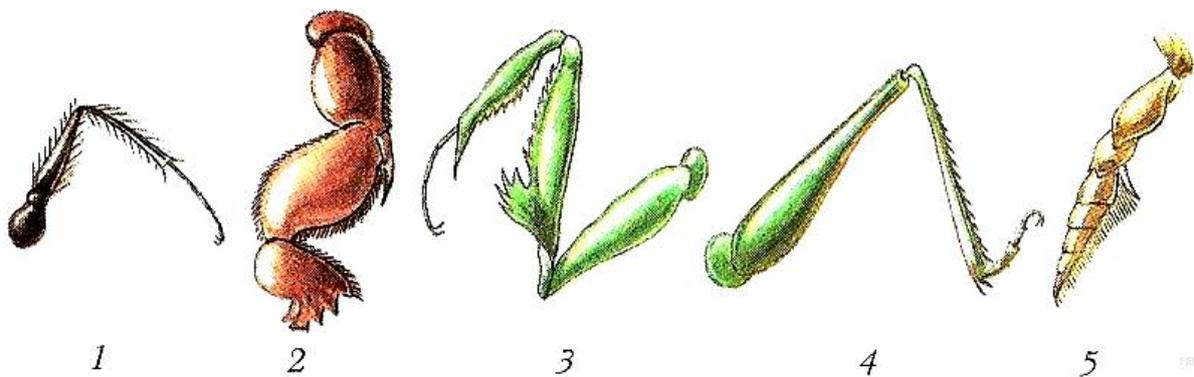
1



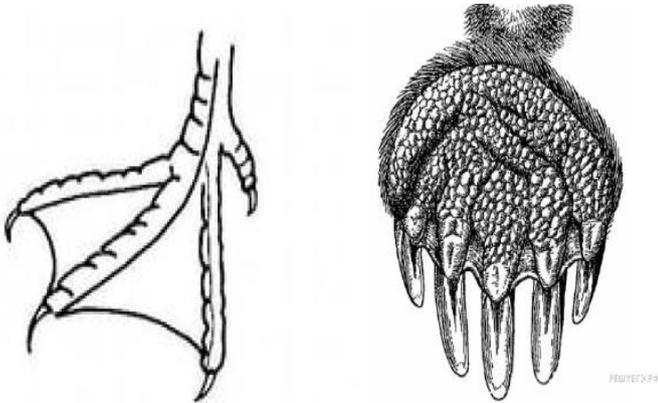
Какие особенности строения скелета позвоночного животного, изображенного на рисунке, доказывают его наземное происхождение? Приведите доказательства. С какой группой современных позвоночных животных у него проявляется сходство во внешнем строении? Как называется эволюционный процесс, в результате которого сформировалось это свойство?

Ответ обоснуйте.

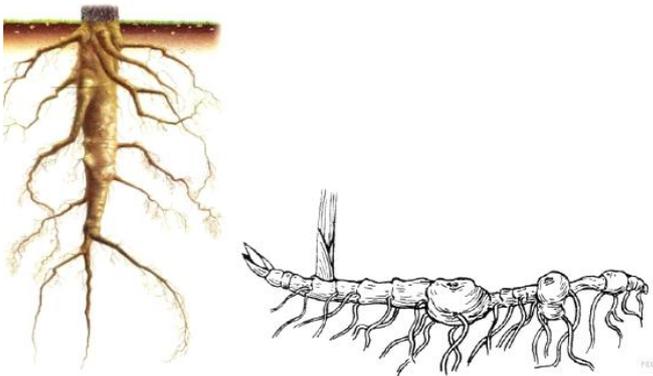
2 На рисунке изображены конечности насекомых. Определите, под каким номером прыгательная конечность, а под каким копательная. Приведите описание приспособлений у этих конечностей. Укажите, под действием какого пути эволюции образовались эти типы конечностей.



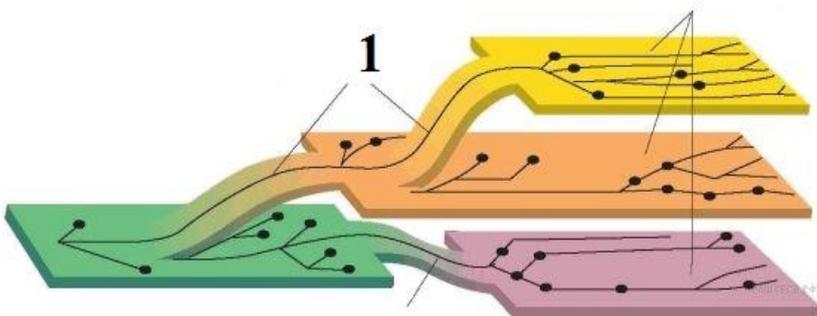
**3** Какие органы изображены на рисунке? В чём заключаются их сходство и отличие? К каким доказательствам эволюции относится данный пример? Укажите четыре критерия.



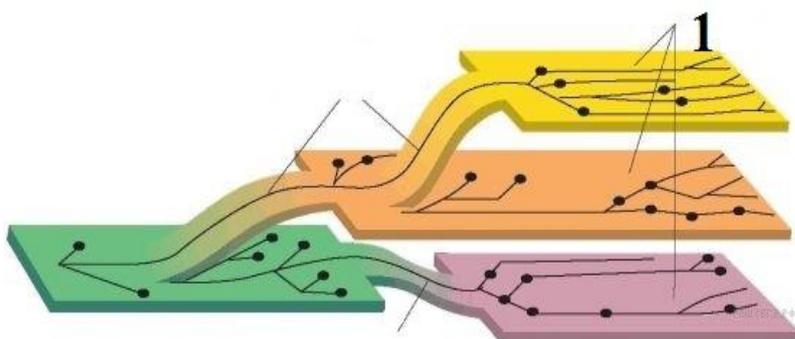
**4** Какие органы изображены на рисунке? В чём заключаются их сходство и отличие? К каким доказательствам эволюции относится данный пример? Укажите четыре критерия.



**5** Назовите путь эволюции, изображенный на рисунке цифрой 1. К чему приводит данный путь эволюции, приведите не менее трех его примеров, характерные для класса Млекопитающие.



**6** Назовите путь эволюции, изображенный на рисунке цифрой 1. К чему приводит данный путь эволюции, приведите не менее трех его примеров.



7 Почему к биологическому прогрессу может привести не только ароморфоз, но и идиоадаптация и дегенерация? Приведите не менее трёх доказательств.

8 Почему высокая плодовитость может привести к биологическому прогрессу? Укажите не менее трёх причин.

9 В настоящее время известно около 20 подвигов зайца-русака, которые встречаются на территории Европы и Азии. Приведите не менее четырёх доказательств биологического прогресса вида зайца-русака.

10 Чем характеризуется географический способ видообразования? Укажите не менее трёх элементов.

11 Почему генетикам необходимо знать гетерозиготность генотипов в популяциях человека?

12 В чем проявляется биологический прогресс у современных костистых рыб?

13 Большинство современных костистых рыб находятся в состоянии биологического прогресса. Приведите не менее трёх доказательств, подтверждающих это положение.

14 Каковы причины биологического прогресса?

15 Почему разнообразие адаптации способствует биологическому прогрессу группы?

16 Почему высокая численность вида служит показателем биологического прогресса?

17 Почему расширение ареала вида считают признаком биологического прогресса? Приведите 3 доказательства.

18 Докажите на примере паразитических ленточных червей, что общая дегенерация является одним из способов достижения биологического прогресса.

19 Чем характеризуется в природе биологический регресс?

20 Почему уменьшение ареала вида приводит к биологическому регрессу?

21 Докажите, что большинство современных птиц находится в состоянии биологического прогресса (с учетом особенностей птиц).

22 Как с позиции эволюционной теории Ламарка мог появиться хобот у слонов?

23 В чем заключается конвергентное сходство крокодила, лягушки и бегемота?

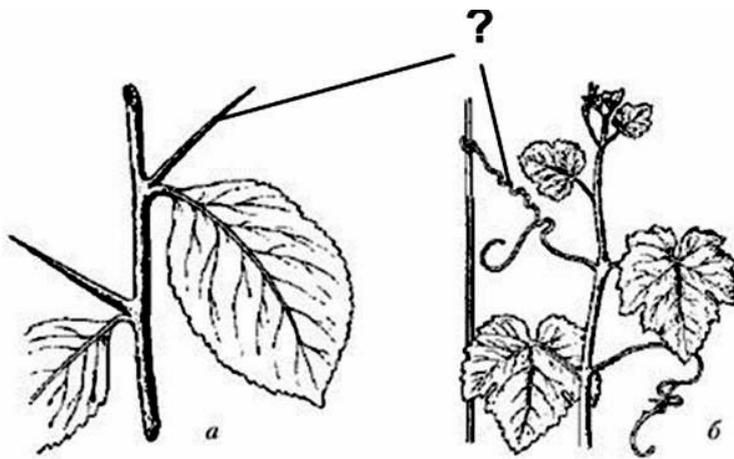
24 Какие различия и сходства имеются между макро-и микроэволюцией.

25 Грызуны – самый крупный по числу видов и распространению отряд млекопитающих. Что способствует процветанию грызунов в природе? Приведите не менее 3-х причин.

26 Насекомые – самый распространённый и многочисленный класс животных. Какие особенности их строения и жизнедеятельности способствовали процветанию этих животных в природе? Укажите не менее четырёх особенностей.

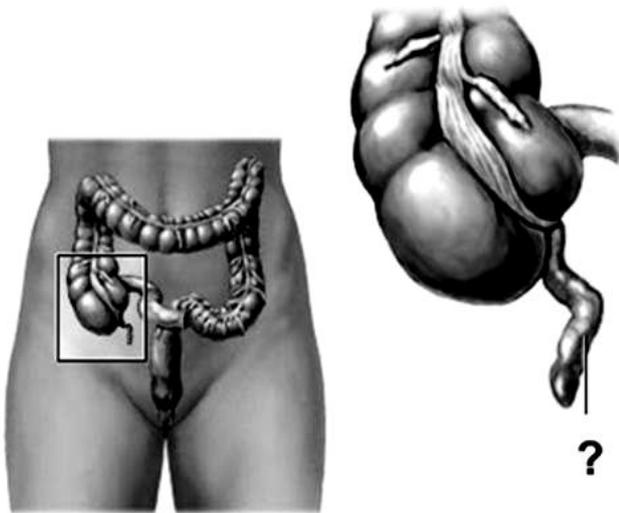


27 Рассмотрите рисунок с изображением коалы и шмеля, определите тип приспособления, форму естественного отбора и путь эволюции, которые привели к формированию таких приспособлений у данных животных. Какие знания о формах борьбы за существование необходимы фермеру при выращивании цветной капусты? Ответ поясните.



28 Органы боярышника (а) и винограда (б), обозначенные на рисунках вопросительным знаком, развиваются из одинаковых зародышевых зачатков. Как называются и в результате какого эволюционного процесса сформировались такие органы, которые имеют сходный план строения и происхождения? К какому методу изучения эволюции относят наличие таких органов? Назовите, видоизменением какого органа каждого растения они являются и какую функцию

выполняют.



29 Как называется орган, обозначенный вопросительным знаком? К какому методу изучения эволюции можно отнести наличие таких органов? Дайте определение и приведите не менее трёх примеров таких органов у человека, животных или растений.

30 Что происходит с признаками и характеристиками организмов при дивергентном видообразовании? Какие движущие силы эволюции лежат в основе этого процесса? Какая форма естественного отбора лежит в основе этого процесса?

31 Укажите не менее четырёх ароморфозов генеративных органов покрытосеменных растений.

32 В ряду отделов высших растений в ходе эволюции всё больше увеличивалась независимость от воды. Перечислите, какие ароморфозы позволяли снижать зависимость от воды при переходе к каждому следующему отделу. Перечислите не менее четырёх ароморфозов.

33 У позвоночных животных в связи с выходом на сушу возникла эволюционная необходимость кардинально перестроить дыхательную и кровеносную системы. Перечислите, какие ароморфозы в строении дыхательной и кровеносной систем позволяли животным улучшать усвоение и транспорт кислорода при переходе к каждому следующему классу. Перечислите не менее четырёх ароморфозов.

## ТЕМА: ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА

1 Установите соответствие между примерами и видами доказательств эволюции.

### ПРИМЕР

### ВИД ДОКАЗАТЕЛЬСТВ

- А) усы таракана и рыбы сома
- Б) чешуя ящерицы и перо птицы
- В) глаза осьминога и собаки
- Г) зубы акулы и кошки
- Д) нос обезьяны и хобот слона
- Е) когти кошки и ногти обезьяны

- 1) гомологичные органы
- 2) аналогичные органы

2 Установите соответствие между примерами и сравнительно-анатомическими доказательствами эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ПРИМЕРЫ

### ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ

- А) крылья птиц и крылья стрекоз
- Б) шипы розы и иголки кактуса
- В) щупальца осьминога и гидры
- Г) ласты кита и ноги лошади
- Д) усик гороха и лист ромашки

- 1) аналогичные органы
- 2) гомологичные органы

3 Установите соответствие между примером и типом доказательств эволюции животного мира, который он иллюстрирует.

### ПРИМЕР

### ТИП ДОКАЗАТЕЛЬСТВ

- А) филогенетический ряд лошади
- Б) наличие копчика в скелете человека
- В) перо птицы и чешуя ящерицы
- Г) отпечатки археоптерикса
- Д) многососковость у человека

- 1) сравнительно-анатомические
- 2) палеонтологические

4 Установите соответствие между примером и типом доказательств эволюции, к которому этот пример относят.

### ПРИМЕР

### ТИП ДОКАЗАТЕЛЬСТВ

- А) ископаемые переходные формы
- Б) гомологичные органы
- В) рудименты
- Г) единый план строения органов
- Д) окаменелости
- Е) атавизмы

- 1) палеонтологические
- 2) сравнительно-анатомические

5 Установите соответствие между примером и морфофизиологической особенностью, которой соответствует данный пример.

### ПРИМЕР

### ОСОБЕННОСТЬ

- А) предплечье лягушки и курицы
- Б) ноги мыши и крылья летучей мыши
- В) крылья воробья и крылья саранчи
- Г) плавник кита и плавник рака
- Д) роющие конечности крота и

- 1) гомологичные органы
- 2) аналогичные органы

медведки

Е) волосы человека и шерсть собаки

6 Установите соответствие между примерами и сравнительно-анатомическими доказательствами эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИМЕРЫ

#### ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ

- А) крылья птиц и крылья стрекоз
- Б) шипы розы и иголки кактуса
- В) щупальца осьминога и гидры
- Г) ласты кита и ноги лошади
- Д) усик гороха и лист ромашки

- 1) аналогичные органы
- 2) гомологичные органы

7 Установите соответствие между примерами и сравнительно-анатомическими доказательствами эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИМЕРЫ

#### ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ

- А) луковица тюльпана и корнеплод свёклы
- Б) чешуя ящерицы и перья голубя
- В) клубень картофеля и корневище папоротника
- Г) антенны рака и хелицеры паука
- Д) крылья бабочки и летучей мыши

- 1) аналогичные органы
- 2) гомологичные органы

8 Установите соответствие между приспособленностью организмов и эволюционным процессом, в результате которого она сформировалась.

#### ПРИСПОСОБЛЕННОСТЬ

#### ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС

- А) ласты кита и роющие конечности крота
- Б) крылья птицы и крылья бабочки
- В) обтекаемая форма тела дельфина и акулы
- Г) разные формы клюва у вьюрков
- Д) крылья летучей мыши и крылья совы

- 1) дивергенция
- 2) конвергенция

9 Установите соответствие между примерами эволюционных процессов и направлениями, в которых они протекали: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИМЕРЫ

#### ПРОЦЕССЫ

- А) Различия в формах клюва у галапагосских вьюрков.
- Б) Форма тела акулы и дельфина.
- В) Появление аналогичных органов.
- Г) Различия в форме черепа у млекопитающих.
- Д) Крылья бабочек и летучих мышей.
- Е) Различные породы голубей.

- 1) дивергенция
- 2) конвергенция

10 Установите соответствие между примерами объектов и методами изучения эволюции, в которых используются эти примеры: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИМЕРЫ ОБЪЕКТОВ

#### МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ

- А) колючки кактуса и колючки барбариса
- Б) останки зверозубых ящеров
- В) филогенетический ряд лошади

- 1 Сравнительно-анатомические
- 2 Палеонтологические

- Г) многососковость у человека
- Д) аппендикс у человека

11 Установите соответствие между примерами и методами изучения эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИМЕР

#### МЕТОД

- А) отпечаток семенного папоротника в пластах каменного угля
- Б) сходство зародышевого развития хордовых на ранних этапах развития
- В) рудимент тазового пояса питона
- Г) появление развитого хвостового отдела позвоночника у человека
- Д) филогенетический ряд моллюсков
- Е) окаменелость белемнита

- 1 Сравнительно-анатомические
- 2 Палеонтологические

12 Установите соответствие между примерами объектов и методами изучения эволюции, в которых используются эти примеры: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИМЕРЫ ОБЪЕКТОВ

#### МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ

- А) закладка жаберных дуг в онтогенезе человека
- Б) останки зверозубых ящеров
- В) филогенетический ряд лошади
- Г) сходство зародышей классов позвоночных
- Д) сравнение флоры пермского и триасового периодов

- 1) палеонтологический
- 2) эмбриологический

13 Установите соответствие между органами животных и эволюционными процессами, в результате которых они сформировались: к каждой позиции из левого столбца подберите соответствующую позицию из правого столбца.

#### ОРГАНЫ ЖИВОТНЫХ

#### ЭВОЛЮЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС

- А) крылья птицы и бабочки
- Б) лапы дельфина и крылья-лапы пингвина
- В) конечности медведки и кузнечика
- Г) глаза осьминога и кошки
- Д) конечности крокодила и летучей мыши

- 1) конвергенция
- 2) дивергенция

14 Что из перечисленного считается палеонтологическими доказательствами эволюции? Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) скелет археоптерикса
- 2) окаменевшие остатки древних моллюсков
- 3) схожесть эмбрионов позвоночных животных на ранних стадиях, развития
- 4) отпечатки папоротников в пластах угля
- 5) схожесть строения клеток эукариотических организмов
- 6) общий план строения всех позвоночных животных

15 Верны ли следующие суждения о доказательствах эволюции?

**А.** У человека на определённом этапе развития формируются хвостовой отдел и жаберные щели, что служит палеонтологическими доказательствами эволюции.

**Б.** Находки в Центральной Африке примитивных орудий труда и останков скелета человека служат палеонтологическими доказательствами эволюции.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

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

(1) Сходство в строении органов разных систематических групп организмов позволяет учёным установить их родство. (2) В процессе эволюции у организмов сформировались гомологичные и аналогичные органы. (3) Гомологичные органы развиваются из разных зародышевых листков эмбриона. (4) Аналогичные органы развиваются из одинаковых зародышевых листков. (5) Примерами гомологичных органов могут служить крылья птиц и лапы собак, косточки среднего уха различных млекопитающих, тычинки и листья цветковых растений. (6) Примерами аналогичных органов могут служить плавники рыбы и дельфина, конечности мыши и конечности жука, усики винограда и усики гороха. (7) Важными доказательствами эволюции являются также рудименты и атавизмы.

17 Проанализируйте таблицу «Методы изучения эволюции». Заполните пустые ячейки таблицы, используя понятия и термины, примеры, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

#### Методы изучения эволюции

Метод изучения	Объект (предмет) изучения	Пример
_____ (А)	ископаемые останки	археоптерикс
биогеографический	флора и фауна континентов	_____ (В)
сравнительно-морфологический	_____ (Б)	аппендикс

Список терминов

- |                          |                                   |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1) эндемики озера Байкал | 2) условия внешней среды          |
| 3) палеонтологический    | 4) эмбриологический               |
| 5) генеалогический       | 6) крылья летучих мышей и бабочек |
| 7) рудименты человека    | 8) полезные ископаемые            |

18

Установите соответствие между формами приспособленности организмов к среде обитания и органами, которые у них сформировались: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ФОРМЫ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ

#### ОРГАНЫ

- |   |                 |
|---|-----------------|
| А) обтекаемая форма головы акулы и дельфина | 1) гомологичные |
| Б) крыло совы и крыло летучей мыши          | 2) аналогичные  |
| В) конечность лошади и конечность крота     |                 |
| Г) глаз человека и глаз осьминога           |                 |
| Д) плавники карпа и ласты морского котика   |                 |

19

Установите соответствие между характеристиками организмов и сравнительно-анатомическими доказательствами эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ ОРГАНИЗМОВ

- А) лист берёзы и усик гороха
- Б) иголлка кактуса и лист яблони
- В) корнеплод моркови и корневище папоротника
- Г) шип крыжовника и игла кактуса
- Д) клубень картофеля и луковица тюльпана
- Е) цветок лилии и зонтик чеснока

### ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ

- 1) аналогичные органы
- 2) гомологичные органы

Установите соответствие между примерами гомологичных и аналогичных органов: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИМЕРЫ**

**ОРГАНЫ**

- |   |                        |
|---|------------------------|
| А) плодолистики и прицветники                   | 1) гомологичные органы |
| Б) ласт кита и крыло птицы                      | 2) аналогичные органы  |
| В) колючки барбариса и выросты стебля у ежевики |                        |
| Г) листья и тычинки цветка                      |                        |
| Д) глаз зайца и глаз пчелы                      |                        |
| Е) крыло летучей мыши и крыло бабочки           |                        |

21

Установите соответствие между примерами приспособленности организмов к среде обитания и названиями органов, которые у них сформировались: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИМЕРЫ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ**

**НАЗВАНИЯ ОРГАНОВ**

- |   |                 |
|---|-----------------|
| А) слуховые косточки среднего уха пресмыкающихся и человека | 1) гомологичные |
| Б) листья и прицветники бугенвиллеи                         | 2) аналогичные  |
| В) колючки барбариса и колючки ежевики                      |                 |
| Г) строение глаза человека и глаза осьминога                |                 |
| Д) усики гороха и усики винограда                           |                 |
| Е) плодолистик и мегаспорофилл растения                     |                 |

22

Установите соответствие между примерами и формами эволюции, которые эти примеры иллюстрируют: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИМЕР**

**ФОРМА ЭВОЛЮЦИИ**

- |  |                 |
|--|-----------------|
| А) число горбов у одногорбого и двухгорбого верблюдов    | 1) дивергенция  |
| Б) ласты пингвина и тюленя                               | 2) конвергенция |
| В) длинные задние конечности страуса и кенгуру           |                 |
| Г) окраска шерстного покрова зайца-беляка и зайца-русака |                 |
| Д) конечности у крота и насекомого медведки              |                 |

23

Установите соответствие между примерами и эволюционными процессами, которые ими иллюстрируются: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИМЕРЫ**

**ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ**

- |                                       |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| А) крылья воробья и стрижа            | 1) дивергенция  |
| Б) крылья птицы и крылья бабочки      | 2) конвергенция |
| В) форма тела дельфина и акулы        |                 |
| Г) форма клюва у разных видов вьюрков |                 |
| Д) крылья летучей мыши и крылья совы  |                 |

Установите соответствие между примерами и формами эволюции, которые ими иллюстрируются: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ПРИМЕРЫ

- А) формы передних конечностей у медведки и крота
- Б) длинные задние конечности у тушканчика и кенгуру
- В) форма клюва у разных видов галапагосских вьюрков
- Г) наличие крыльев у птицы и комара
- Д) размеры тела синего кита и кита-горбача
- Е) форма тела у рыбы и кита

### ФОРМЫ ЭВОЛЮЦИИ

- 1) дивергенция
- 2) конвергенция

25

Установите соответствие между примерами приспособленности организмов к среде обитания и эволюционными процессами, в результате которых они сформировались: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ПРИМЕРЫ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ

- А) колючки барбариса и колючки боярышника
- Б) грызущий и колюще-сосущий ротовой аппарат у насекомых
- В) внешнее сходство сумчатого и обыкновенного крота
- Г) крыло бабочки и крыло стрекозы
- Д) прицветники и плодолистики цветковых растений
- Е) рычажные конечности хордовых и членистоногих животных

### ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

- 1) конвергенция
- 2) дивергенция

26

Установите соответствие между органами животных и эволюционными процессами, в результате которых эти органы сформировались: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ОРГАНЫ ЖИВОТНЫХ

- А) конечности пчелы и кузнечика
- Б) лапы дельфина и крылья-лапы пингвина
- В) крылья птицы и бабочки
- Г) передние конечности крота и насекомого медведки
- Д) конечности зайца и кошки
- Е) глаза кальмара и собаки

### ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

- 1) дивергенция
- 2) конвергенция

27

Установите соответствие между органами животных и эволюционными процессами, в результате которых эти органы сформировались: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ОРГАНЫ ЖИВОТНЫХ

- А) жабры краба и рыбы
- Б) крылья орла и пингвина
- В) ногти человека и когти тигра
- Г) конечности крота и зайца
- Д) крылья бабочки и птицы

### ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

- 1) конвергенция
- 2) дивергенция

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны **примеры конвергенции**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) В процессе эволюции приспособленность и разнообразие организмов достигалось разными путями. (2) У лошадей или слонов, например, прогрессивные изменения в строении конечностей или хобота происходили внутри поколений одного вида. (3) У неродственных групп организмов, живущих в сходных условиях среды, развиваются сходные адаптации – например, плавники акул и дельфинов, лапы крота и медведки. (4) Внутри одной группы возникали различия в строении конечностей у представителей типа Членистоногих. (5) Очень часто можно наблюдать возникновение у животных органов, имеющие разное анатомическое строение и происхождение, но выполняющих сходные функции – например, крылья птиц и бабочек, глаза осьминога и зайца. (6) В растительном мире такие приспособления возникают при сходстве видоизменённых, но разных по происхождению органов – например, листьев барбариса и колючек на стебле ежевики.

29

Установите соответствие между примерами эволюционных процессов и направлениями, в которых они протекали: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИМЕРЫ

#### ПРОЦЕССЫ

- |   |  |
|---|--|
| <p>А) Различия в формах клюва у галапагосских вьюрков.</p> <p>Б) Форма тела акулы и дельфина.</p> <p>В) Появление аналогичных органов.</p> <p>Г) Различия в форме черепа у млекопитающих.</p> <p>Д) Крылья бабочек и летучих мышей.</p> <p>Е) Различные породы голубей.</p> | <p>1) дивергенция</p> <p>2) конвергенция</p> |
|---|--|

30

Установите соответствие между примерами приспособленности организмов к среде обитания и эволюционными процессами, в результате которых они сформировались: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИМЕРЫ ПРИСПОСОБЛЕННОСТИ

#### ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ

- |  |  |
|--|--|
| <p>А) колючки барбариса и колючки боярышника</p> <p>Б) грызущий и колюще-сосущий ротовой аппарат у насекомых</p> <p>В) внешнее сходство сумчатого и обыкновенного крота</p> <p>Г) крыло бабочки и крыло стрекозы</p> <p>Д) прицветники и плодолистики цветковых растений</p> <p>Е) рычажная конечность хордовых и членистоногих животных</p> | <p>1) конвергенция</p> <p>2) дивергенция</p> |
|--|--|

31 Выберите из текста три предложения, в которых даны описания эмбриологических доказательств эволюции. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. (1) Существует связь между онтогенезом и историческим развитием вида - филогенезом. (2) У представителей близких систематических групп проявляется сходство в строении и функциях

многих систем органов. (3) Ф. Мюллер и Э. Геккель сформулировали биогенетический закон «Онтогенез - есть краткое и быстрое повторение филогенеза». (4) Повторение признаков объясняется тем, что на разных стадиях развития зародыша включаются сохранившиеся гены далеких предков. (5) В пользу эволюции свидетельствуют рудименты, органы, утратившие свое значение для вида. (6) К рудиментам относят наличие копчиковых позвонков, волосяной покров на конечностях человека.

**32 Выберите из текста «Доказательства эволюции» три предложения, в которых даны описания эмбриологических доказательств. Запишите цифры, под которыми они указаны.** (1) На ранних стадиях развития зародыши разных классов одного типа имеют сходное строение. (2) Особи одного класса животных сходны по внутреннему и внешнему строению. (3) В соответствии с биогенетическим законом «Онтогенез есть краткое и быстрое повторение филогенеза». (4) У всех многоклеточных тканевых животных онтогенез начинается с дробления зиготы с формированием бластулы, гастрюлы, нейрулы. (5) Наличие у животных рудиментов и атавизмов служит свидетельствами эволюции видов. (6) К рудиментам человека относят наличие копчиковых позвонков, волосяного покрова, зубов мудрости. (7) К атавизмам человека относят густой волосяной покров на всем теле, многососковость.

### ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

1 Обоснуйте принадлежность человека к типу Хордовые, используя эмбриологические доказательства эволюции. Не менее 3-х доказательств.

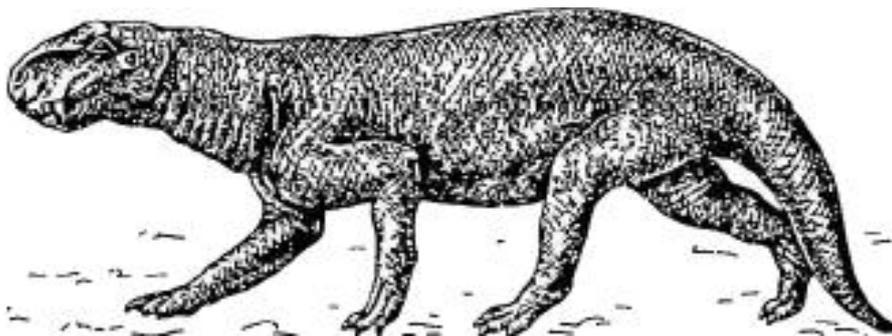
2 Каковы доказательства единства органического мира? Приведите не менее 4-х доказательств.



3 Какие функции выполняют изображённые на рисунке органы? Как называются такие органы, к какой группе доказательств эволюции они относятся? Каким способом эволюционного процесса сформировались эти органы? Ответ поясните.

1

2



4 На рисунке изображён зверозубый ящер — переходная форма в ходе эволюции от одной группы организмов к другой. Переходной формой от какой группы организмов он является? Переходной формой к какой группе организмов он является? В какую эру он появился?



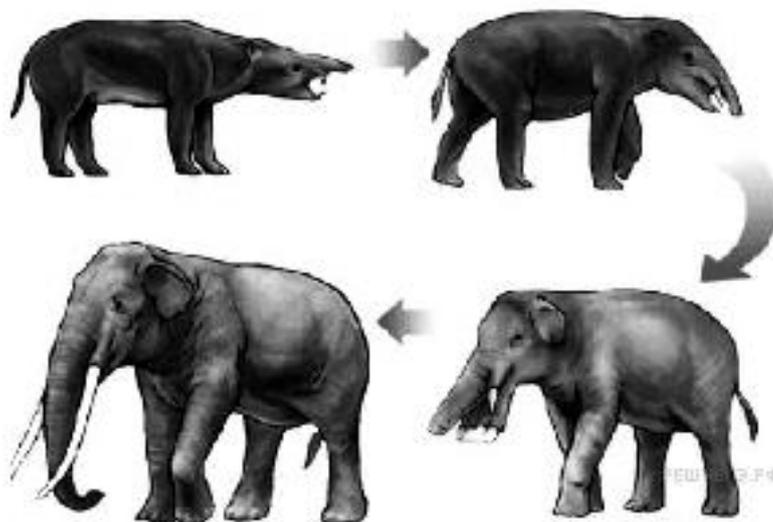
5 Какому классу современных животных соответствует строение скелета найденного окаменевшего отпечатка? Ответ поясните. К какой группе доказательств эволюции относят изображённый объект?



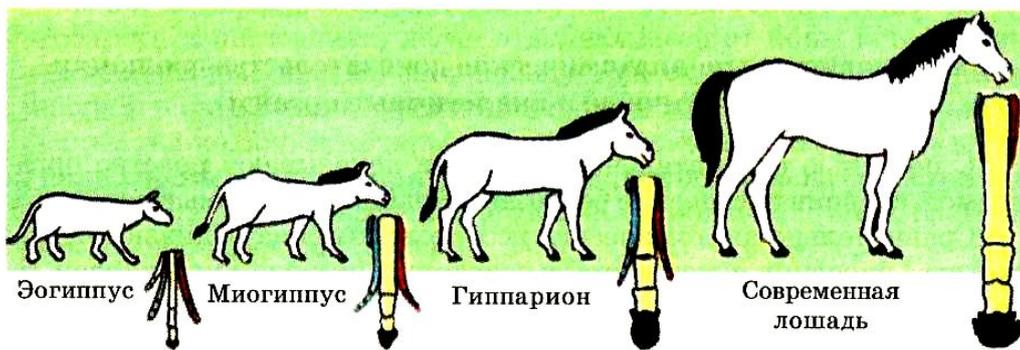
6 На рисунке изображён археоптерикс — вымершее животное, обитавшее 150—147 млн лет назад.

Это животное учёные считают переходной формой. Назовите классы, к которым можно отнести изображённое животное. Какие черты внешнего строения позволяют отнести его к этим классам?

7 Как называется изображённая на рисунке схема? Какие данные использовали учёные для её создания? К какой группе доказательств эволюции относят полученную схему? Какие изменения в процессе эволюционного развития произошли у предковых форм слона?



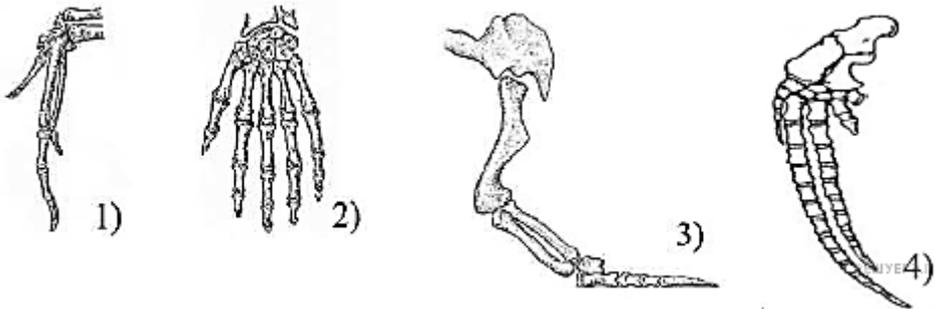
Какие изменения в процессе эволюционного развития произошли у предковых форм слона?



8 Рассмотрите рисунок. Как называют представленный на рисунке ряд предков современной лошади? Какие изменения произошли во внешнем строении лошади? Укажите не менее четырёх признаков.

Объясните происходящие морфолого-анатомические изменения.

9 На рисунке показаны кости конечностей птицы (1), человека (2), динозавра (3) и кита (4). Какое из следующих утверждений лучше всего подтверждается этими рисунками?



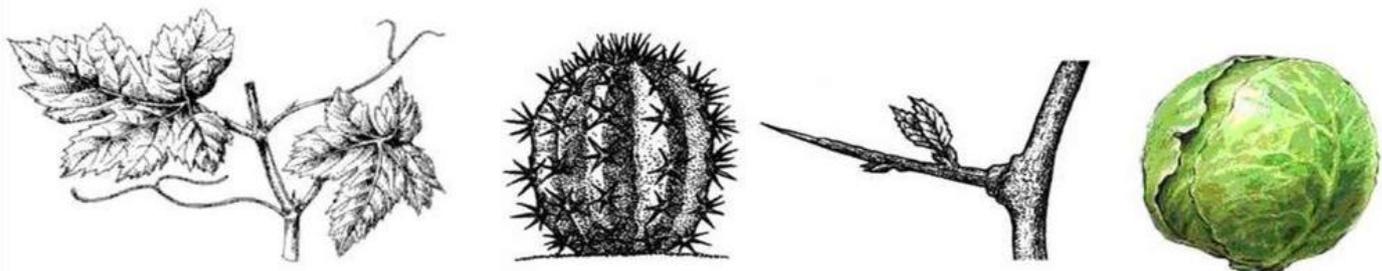
- 1) Они имели общего предка.
- 2) Они были схожи по внешнему виду.
- 3) Они жили в одинаковых условиях обитания.
- 4) Они существовали на Земле в одно время.

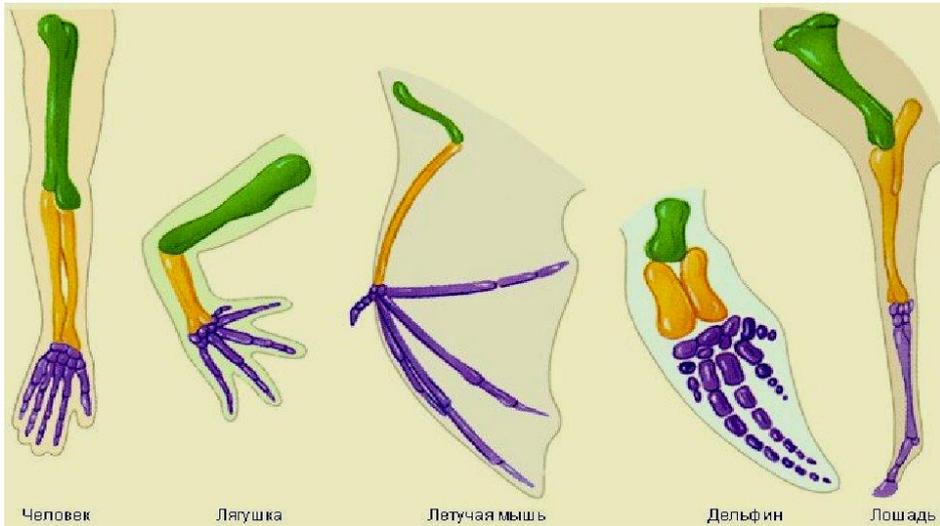
Как можно назвать эти органы животных? К какой группе доказательств эволюции они принадлежат? Ответ обоснуйте.

10 Рассмотрите рисунок. Какая группа доказательств эволюции изображена? Приведите объяснения и поясните, почему эти части растений относят к гомологичным органам.

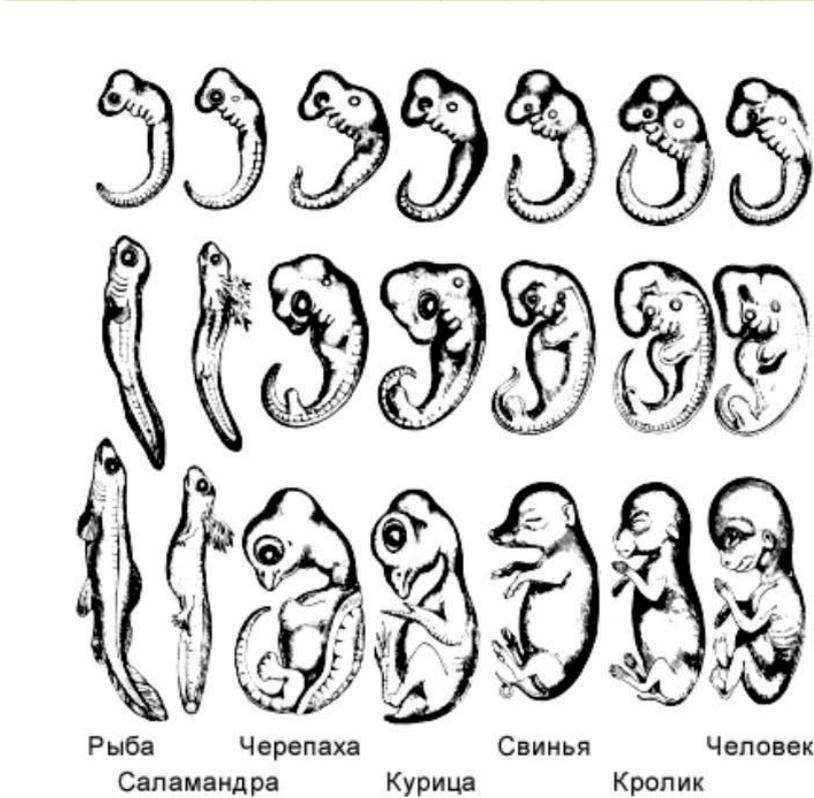


11 Рассмотрите рисунок. Поясните, какие органы изображены и почему наличие этих органов относят к доказательствам эволюции.





12 На рисунках ниже представлено одно из доказательств эволюции. Какая наука предоставляет такого рода доказательства? Как называются эти доказательства? Объясните, в чём их суть



13 На рисунках ниже представлено одно из доказательств эволюции. Какая наука представляет такого рода доказательства? Сформулируйте закон, основанный на данном наблюдении, в его исходной формулировке. Объясните, в чём его суть.

14 Среди палеонтологических доказательств эволюции важную роль играет обнаружение и изучение ископаемых переходных форм и оставление филогенетических рядов. Объясните сущность и значение этих методов и приведите по одному примеру.

15 Палеонтология использует ископаемые формы (остатки, окаменелости, отпечатки) для установления хода эволюции на Земле. Укажите не менее 4-х причин неполной палеонтологической летописи.

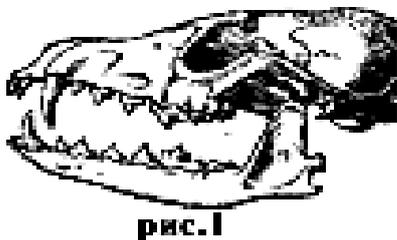
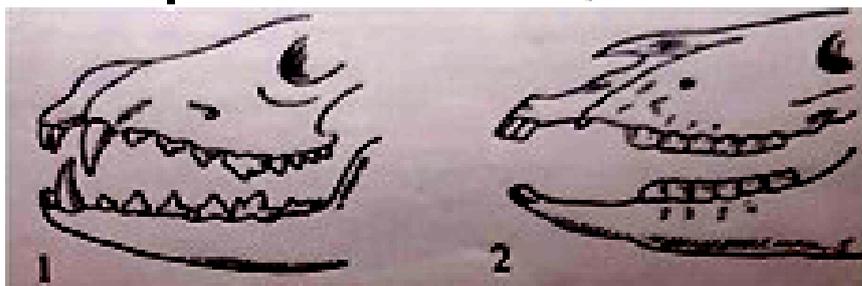


рис. 1

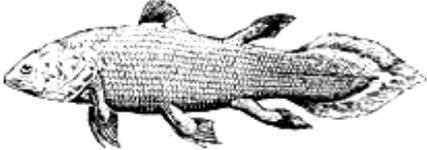
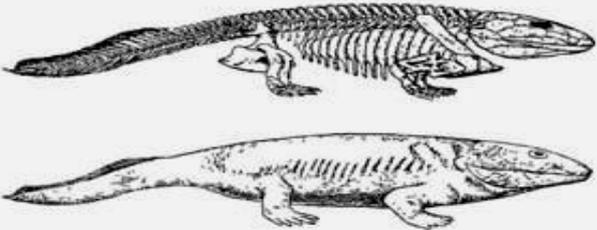
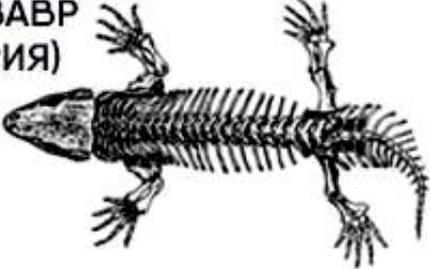


рис. 2

16 У разных групп зверей число зубов, их форма и функции существенно различаются. По зубным системам млекопитающих на рисунках 1 и 2 определите и обоснуйте характер питания этих животных. Какое значение имеют эти зубы?



17 Заполните таблицу Характеристика промежуточных (переходных) форм организмов

Ископаемые формы	Признаки классов	
	...	....
<p><b>КИСТЕПЕРЫЕ РЫБЫ</b></p> 		
<p><b>ИХТИОСТЕГИ</b></p> 		
<p><b>БАТРАХОЗАВР (СЕЙМУРИЯ)</b></p> 		
<p><b>АРХЕОПТЕРИКС</b></p> 		
<p><b>ЗВЕРОЗУБЫЕ РЕПТИЛИИ (ЯЗВЕРОЯЩЕРЫ)</b></p> 		

## МАКРОЭВОЛЮЦИЯ. РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ В ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЭПОХИ

### ТЕМА: АНАЛИЗ ГЕОХРОНОЛОГИЧЕСКИХ ТАБЛИЦ

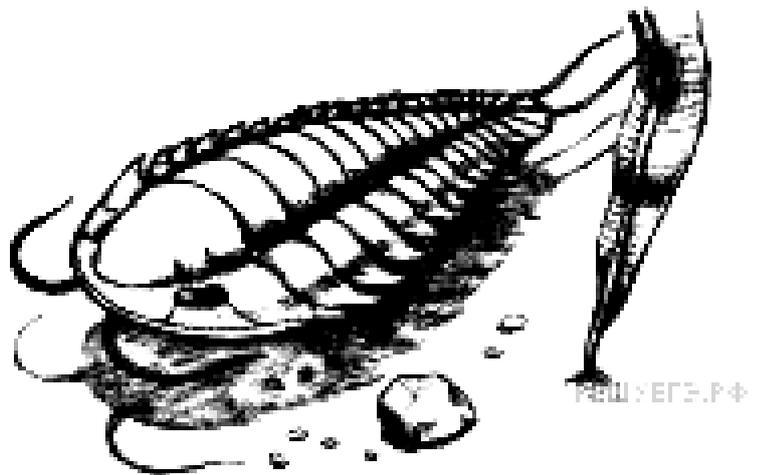
1 На рисунке изображены череп и вымершее животное - платибелодон, обитавшее 10—15 млн лет назад. Используя геохронологическую таблицу, установите эру, период и эпоху, в которой обитал данный организм. К какому классу относится данное животное? Чем оно питалось? Ответ обоснуйте.



2 На рисунке изображено вымершее животное, - обитавшее 150-147 млн лет назад. Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каком периоде обитал данный организм. Это животное относят к переходным формам между пресмыкающимися и птицами. На основании каких черт внешнего строения учёные делают такой вывод?



3 На рисунке изображён трилобит — вымершее около 270 млн лет назад животное. Используя фрагмент геохронологической таблицы, установите эру и период, в который вымер данный организм, а также тип, к которому относится изображённый организм. Укажите признаки по которым он относится у указанному Вами типу.



4 На рисунке изображён тираннозавр — вымершее животное, обитавшее 68 млн лет назад.

Используя фрагмент геохронологической таблицы, установите эру и период, в который обитал данный организм, укажите, к какому классу относится данное животное.

Какие черты строения позволяют отнести его к этому классу?



5 На рисунке изображен ракоскорпион - вымершее животное, обитавшее 420 млн лет назад.

Используя фрагмент геохронологической таблицы, установите эру и период, в который обитал данный организм, а также укажите какие представители Членистоногих обитали в этом же периоде (ответ - на уровне рода). Укажите признаки Членистоногих у Ракоскорпиона.



6 На рисунке изображен эдафозавр - вымершее животное, обитавшее 280 млн лет назад.

Используя фрагмент геохронологической таблицы, установите эру и период, в который обитал данный организм, а также укажите, к какому классу относится данное животное. Поясните значение костных выростов на спине.

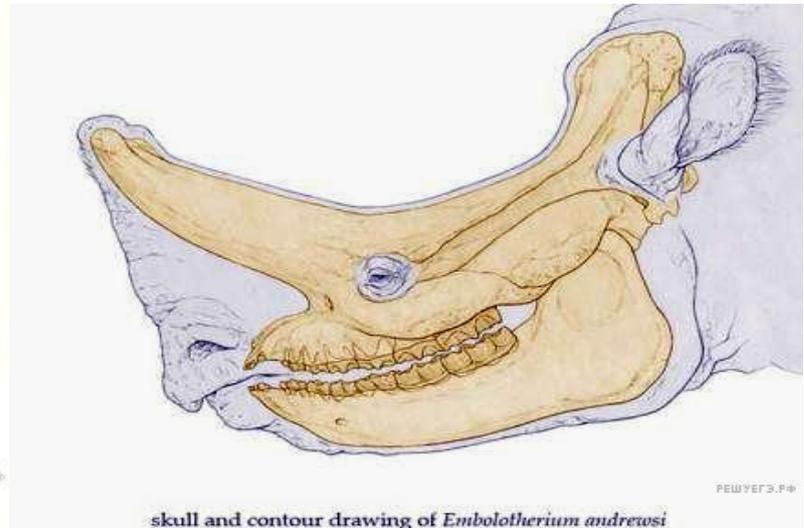


7 На рисунке изображен Аммонит - вымершее животное, обитавшее 220 млн лет назад.

Используя фрагмент геохронологической таблицы, установите эру и период, в который обитал данный организм, а также «близких родственников» данного животного в современной фауне (ответ - на уровне рода). Укажите признаки по которым Вы сделали данный вывод.



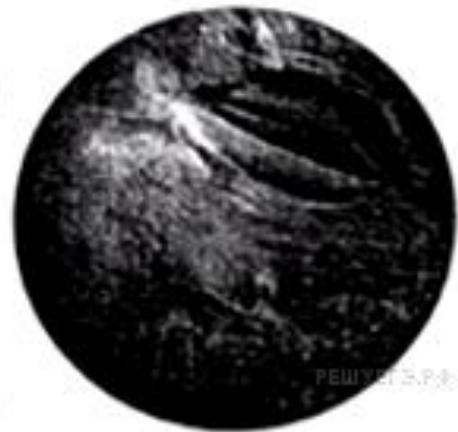
8 На рисунке изображен эмболотерий - вымершее животное, обитавшее 37 млн лет назад.



Используя фрагмент геохронологической таблицы, установите эру и период, в который обитал данный организм, а также «близких родственников» данного животного в современной фауне (ответ - на уровне рода, отряда).

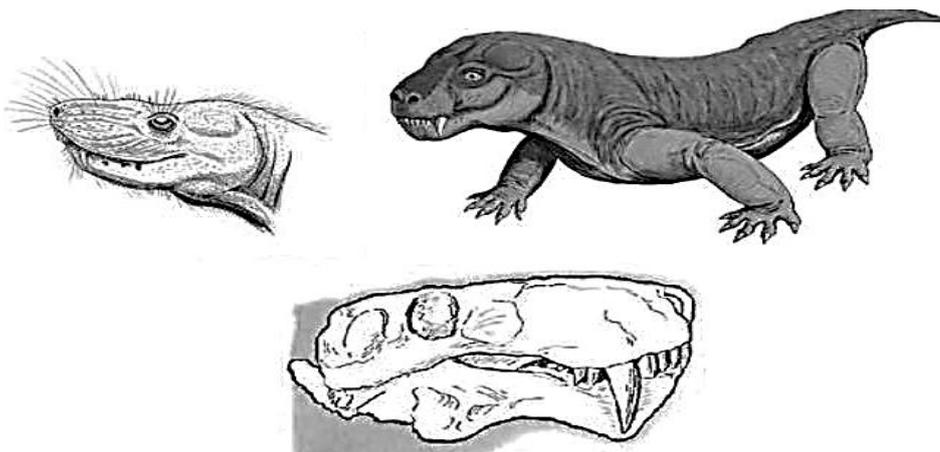
К какому классу относится данное животное? — укажите признаки по которым Вы определили класс.

9 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.

Это растение имеет признаки двух отделов, последовательно сформировавшихся в ходе эволюции. Назовите эти отделы. Какие черты внешнего строения позволяют отнести изображенное растение к этим отделам? Как называют группу вымерших растений, имевших такие признаки?

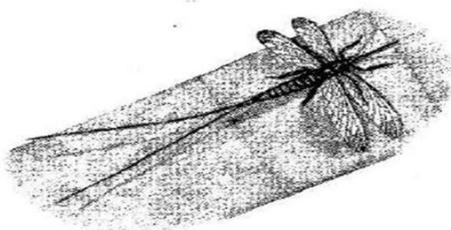
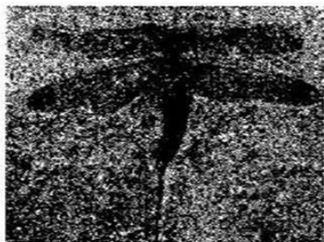


10 На рисунках изображены череп и реконструкция животного, жившего около 270 млн лет назад. Используя фрагмент геохронологической таблицы, определите, в какой эре и в каком периоде обитало данное животное. Это животное имело признаки двух классов. Назовите их. Какие

черты строения сближают его с представителями этих классов.

11

На рисунке изображены отпечаток и реконструкция вымершего животного, обитавшего 348 млн лет назад.



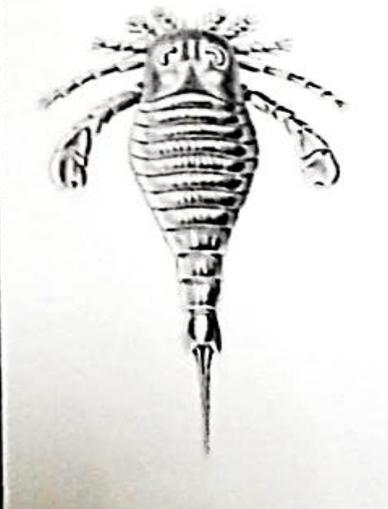
Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каком периоде обитал данный организм.

Назовите класс, к которому можно отнести данное животное. Укажите три признака внешнего строения, которые позволяют отнести данное животное к этому классу. Могло ли это животное участвовать в опылении растений? Ответ обоснуйте, используя сведения о времени его жизни.

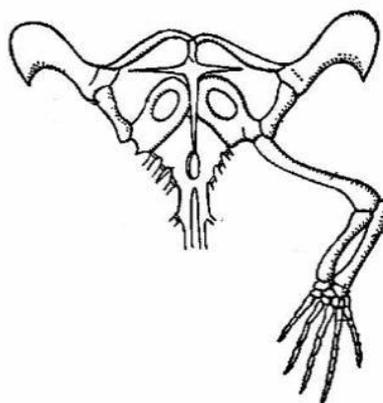
12

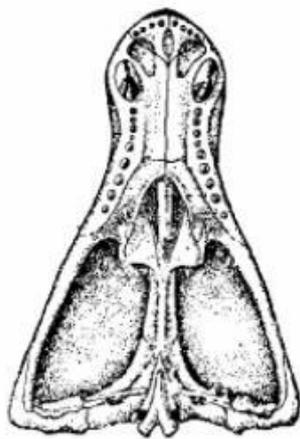
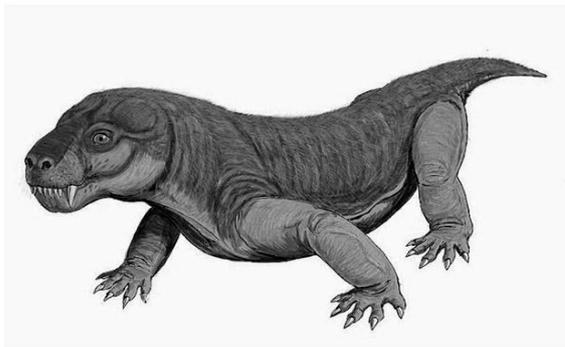
Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каких периодах обитал данный организм. Назовите тип, к которому можно отнести это животное. Какие черты внешнего строения позволяют отнести его к этому типу? Какие эволюционные значения имел покров этих животных для широкого распространения на Земле?

На рисунке изображены отпечаток и реконструкция широко распространённого животного, обитавшего 425–350 млн лет назад.



13





На рисунке изображен череп, скелет и реконструкция вымершего животного, обитавшего 292-260 млн лет назад. Используя фрагмент геохронологической таблицы, определите, в какой эре и в каком периоде обитал данный организм. Это животное имеет признаки двух классов. Назовите эти классы. Какие черты строения скелета и реконструкции данного животного позволяют отнести его к этим классам. Ответ обоснуйте.

**Геохронологическая таблица**

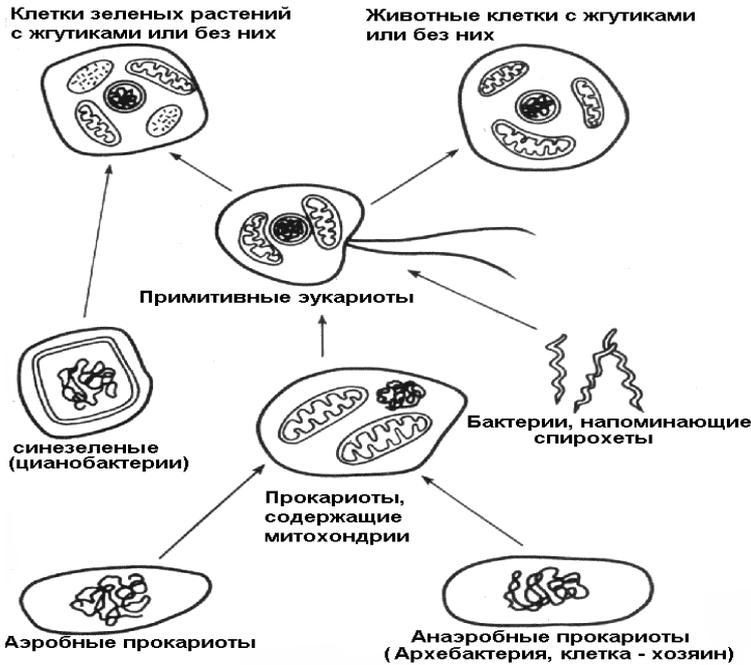
Эры		Периоды
Название и продолжительность, млн. лет	Возраст (начало эры), млн. лет	Название и продолжительность, млн. лет
Кайнозойская, 66	66	Четвертичный, 2,58
		Неоген, 20,45
		Палеоген, 43
Мезозойская, 186	252	Меловой, 79
		Юрский, 56
		Триасовый, 51
Палеозойская, 289	541	Пермский, 47
		Каменноугольный,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

**ТЕМА: РАЗВИТИЕ БИОСФЕРЫ В ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ**

**ТЕМА: РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ В АРХЕЕ, ПРОТЕРОЗОЕ**

- 1 Какие организмы первыми на заре развития жизни на Земле начали фотосинтезировать? Каковы последствия возникновения фотосинтеза?
- 2 В какую эру и почему появился озоновый слой? Какие два последствия имело данное событие?
- 3 Какие типы животных существовали в протерозое? В чем особенности растений, которые преобладали в данную эру?
- 4 В какую эру появились цианобактерии? В чём особенность их обмена веществ? Какое значение имели цианобактерии для дальнейшего развития жизни на Земле?
- 5 Что такое точки Пастера, какими показателями они характеризовались?

6 Рассмотрите рисунок и ответьте на вопросы.



1. Кем были первые пробионты по типу питания?
2. Какие организмы появились первыми: синезеленые или бактерии-окислители?
3. У каких организмов впервые появилась фотосистема-2?
4. Какие органеллы считаются эндосимбионтами эукариотической клетки?
5. Возможно ли возникновение жизни за счет биохимической эволюции на Земле сейчас? Ответ поясните.

7 Какие ароморфозы обеспечили развитие древнейших организмов в архее и протерозое? Укажите не менее четырех ароморфных признаков и их значение в эволюции.

### ТЕМА: ПАЛЕЗОЙСКАЯ ЭРА. РАННИЙ ПАЛЕЗОЙ

- 1 Какие организмы господствовали в кембрии, ордовике? Назовите группу организмов, которая появилась в ордовике палеозоя?
- 2 В какой период и в какую эру появились первые наземные растения? Как они назывались? Какие ароморфозы обеспечили их появление?
- 3 В какой период и в какую эру появились первые рыбы? Какие? Смогли ли они выжить до настоящего времени?
- 4 Назовите период и эру, когда произошёл расцвет земноводных. Какие древние земноводные и переходные формы вам известны?
- 5 В какую эру и период появились первые рептилии? От каких организмов произошли рептилии? Как называют первых древних расселившихся на планете рептилий?
- 6 Какие организмы палеозоя изображены на рисунках? К каким типам животных они относились? Какие местообитания занимали животные?



А



Б

## Брахиоподы



В



7 В палеозойскую эру (силур) произошёл выход растений на сушу и появились первые наземные растения — риниофиты (псилофиты). Какие особенности были характерны для риниофитов (псилофитов)? Ответ поясните.

8 На рисунке изображены псилофиты — вымершие растения.

Используя фрагмент геохронологической таблицы, установите эру и период, в который появились данные организмы, а также возможного предка уровня отдела растений.

Укажите, по каким признакам псилофиты относятся к высшим споровым растениям.

### Геохронологическая таблица

ЭРА, возраст в млн лет	Период	Растительный мир
Мезозойская, 240	Мел	Появляются и распространяются покрытосеменные; сокращаются папоротники и голосеменные
	Юра	Господствуют современные голосеменные, древние голосеменные вымирают
	Триас	Господствуют древние голосеменные; появляются современные голосеменные; семенные папоротники вымирают
Палеозойская, 570	Пермь	Появляются древние голосеменные; большое разнообразие семенных и травянистых папоротников; древовидные хвощи, плауны и папоротники вымирают
	Карбон	Расцвет древовидных папоротников, плаунов и хвощей (образовывали «каменноугольные леса»); появляются семенные папоротники; псилофиты исчезают
	Девон	Развитие, а затем вымирание псилофитов; возникновение основных групп споровых растений — плауновидных, хвощевидных, папоротниковидных; появление первых примитивных голосеменных; возникновение грибов
	Силур	Господство водорослей; выход растений на сушу —

		появление риниофитов (псилофитов)
	<b>Ордовик</b>	Расцвет водорослей
	<b>Кембрий</b>	Дивергентная эволюция водорослей; появление многоклеточных форм
Протерозойская, 2600		Широко распространены синезелёные и зелёные одноклеточные водоросли, бактерии; появляются красные водоросли

## ТЕМА: ПОЗДНИЙ ПАЛЕОЗОЙ. МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРА

**1 Прочитайте текст.** Выберите три предложения, в которых даны описания этапов эволюции органического мира в мезозойской эре. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Мезозойская эра началась около 230 млн. лет тому назад и длилась примерно 175 млн. лет. (2) Засушливый климат уничтожил флору каменно-угольного периода, что привело к появлению семенных растений — хвойных, гинкго, саговниковых. (3) Гинкго — крупное растение сохранилось до наших дней. (4) В конце триаса появились первые, ещё небольшие по размерам динозавры. (5) Среди ящеров в триасовом периоде особенно выделялись тираннозавры, весившие около шести тонн. (6) В начале мелового периода на суше ещё господствовали пресмыкающиеся, но стали появляться и настоящие птицы, а также сумчатые и плацентарные млекопитающие.

**2 Установите соответствие между ароморфозом хордовых и эрой, в которой он появился:**

**ЭРА 1) палеозой, 2) мезозой**

- |   |  |
|---|--|
| А) четырехкамерное сердце у птиц                      | Б) костные челюсти у панцирных рыб     |
| В) легочное дыхание у двоякодышащих рыб               | Г) пятипалая конечность у стегоцефалов |
| Д) матка и плацента у млекопитающих                   |  |
| Е) яйцо, покрытое плотной оболочкой, у пресмыкающихся |  |

**7 Установите соответствие между геологическими эрами и происходившими событиями:**

**ЭРА: 1) палеозойская, 2) мезозойская.**

**Запишите цифры 1 и 2 в порядке, соответствующем буквам.**

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| А) появление млекопитающих              | Б) выход растений на сушу   |
| В) появление цветка                     | Г) появление теплокровности |
| Д) появление внутреннего оплодотворения | Е) появление семени         |

**8 Установите последовательность эр в эволюции жизни с момента возникновения жизни на Земле.**

**ЭРЫ:** 1) Палеозойская 2) Мезозойская 3) Кайнозойская  
4) Протерозойская 5) Архейская

**9 Установите соответствие между группой животных и эрой, в которой эта группа возникла.**

- |                           |                      |             |
|---------------------------|----------------------|-------------|
| <b>ГРУППА ЖИВОТНЫХ</b>    | <b>ЭРА</b>           |             |
| А) Паукообразные          | Б) Птеродактили      | 1) палеозой |
| В) Птицы                  | Г) Бесчелюстные рыбы | 2) мезозой  |
| Д) Сумчатые млекопитающие | Е) Стегоцефалы       |             |

**10 Установите соответствие между организмами, появившимися или расцветавшими в процессе эволюции и эрами, в которые они появились и расцвели.**

- |                                    |                   |
|------------------------------------|-------------------|
| <b>ОРГАНИЗМЫ</b>                   | <b>ЭРЫ</b>        |
| А) появление и расцвет приматов    | 1) архейская      |
| Б) появление бактерий и простейших | 2) протерозойская |
| В) появление зелёных водорослей    | 3) кайнозойская   |
| Г) появление красных водорослей    |                   |
| Д) расцвет простейших и            |                   |

Е) появление человека

11 Эволюция органического мира

Эры и периоды	Произошедшие события
Архейская	
Протерозойская	
Палеозойская	
Кембрий	
Ордовик	
Силурий	
Девон	
Карбон	
Пермь	
Мезозойская	
Триас	
Юра	
Мел	
Кайнозойская	
Третичный	
Четвертичный	

Внесите номера указанных событий в конкретную эру и период:

- 1 Вымирают мамонты, саблезубые тигры, шерстистые носороги; на 60-90 метров понизился уровень мирового океана.
2. Появились первые многоклеточные животные.
3. В атмосфере появился свободный кислород.
4. Появляются первые хордовые животные.
5. В этом периоде появляются панцирные "рыбы", относящиеся к бесчелюстным позвоночным.
6. Период, в котором распространены леса тропического и субтропического типа, от насекомоядных млекопитающих обособляется отряд приматов.
7. По берегам пресных водоемов впервые появляются псилофиты.
8. От кистеперых рыб произошли древние земноводные — ихтиостеги.
9. Появились первые отряды крылатых насекомых — тараканы и стрекозы.
10. Появляются первые пресмыкающиеся.
11. Появляются первые голосеменные растения — семенные папоротники.
12. Появились первые млекопитающие — яйцекладущие.
13. Появление бактерий и сине-зеленых.
14. Конец этой эры образно называют "веком медуз".
15. Господство прокариот сменяется расцветом эукариот.
16. От пресмыкающихся, ведущих древесный образ жизни произошли птицы.
17. Эта эра получила название — эра пресмыкающихся и голосеменных.
18. Появляется большое количество животных с органическим или минеральным скелетом.
19. Появились первые сумчатые и плацентарные млекопитающие.
20. Появляются и чрезвычайно быстро распространяются покрытосеменные растения.

12

Установите соответствие между эволюционными событиями и эрами, в которые они происходили: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ЭВОЛЮЦИОННЫЕ СОБЫТИЯ**

- А) вымирание динозавров
- Б) появление плацентарных млекопитающих
- В) появление земноводных и пресмыкающихся
- Г) вымирание древовидных папоротников
- Д) наличие гигантских насекомых
- Е) изобилие хвойных растений

**ЭРЫ**

- 1) Мезозой
- 2) Палеозой

13

Установите соответствие между эволюционными событиями и эрами, в которые они происходили: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ЭВОЛЮЦИОННЫЕ СОБЫТИЯ**

**ЭРЫ**

- А) расцвет млекопитающих
- Б) появление птиц
- В) доминирование пресмыкающихся
- Г) появление приматов
- Д) появление цветковых растений
- Е) господство травянистых растений

- 1) мезозой
- 2) кайнозой

14

Установите соответствие между организмами и эрой, в которой происходил их расцвет на Земле: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ОРГАНИЗМ**

**ЭРА**

- А) кистепёрые рыбы
- Б) птицы
- В) папоротники
- Г) пресмыкающиеся
- Д) млекопитающие
- Е) голосеменные

- 1) мезозойская
- 2) палеозойская
- 3) кайнозойская

15

Установите соответствие между организмами, появившимися или расцветавшими в процессе эволюции, и эрами, в которые они появились и расцвели.

**ОРГАНИЗМЫ**

**ЭРЫ**

- А) возникновение первых птиц
- Б) расцвет рептилий
- В) расцвет моллюсков
- Г) расцвет насекомых
- Д) расцвет млекопитающих
- Е) распространение птиц

- 1) палеозойская
- 2) мезозойская
- 3) кайнозойская

16

Установите соответствие между организмами, появившимися или расцветавшими в процессе эволюции и эрами, в которые они появились и расцвели.

**ОРГАНИЗМЫ**

**ЭРЫ**

- А) появление и расцвет приматов
- Б) появление бактерий и простейших
- В) появление зелёных водорослей
- Г) появление красных водорослей
- Д) расцвет простейших и кишечнорастворимых
- Е) появление человека

- 1) архейская
- 2) протерозойская
- 3) кайнозойская

Установите соответствие между ароморфозом хордовых и эрой, в которой он появился.

АРОМОРФОЗ	ЭРА
А) четырёхкамерное сердце у птиц	1) палеозой
Б) костные челюсти у панцирных рыб	2) мезозой
В) лёгочное дыхание у двоякодышащих рыб	
Г) пятипалая конечность у стегоцефалов	
Д) матка и плацента у млекопитающих	
Е) яйцо, покрытое плотной оболочкой, у пресмыкающихся	

18

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых приведены эволюционные события, происходившие в палеозойскую эру. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

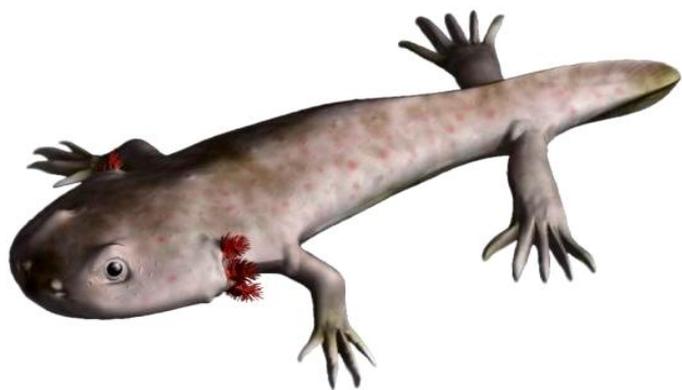
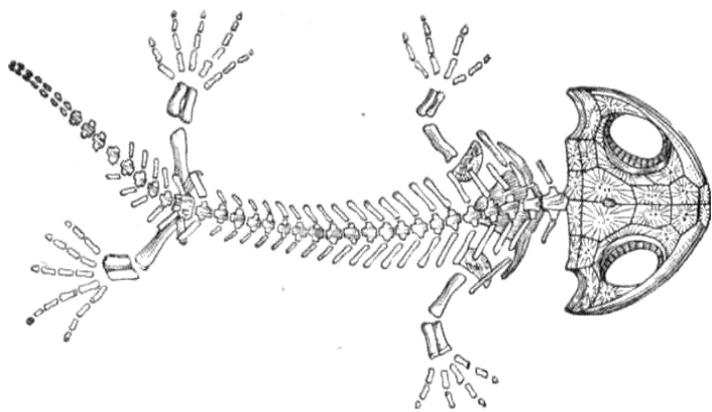
(1) В начале палеозойской эры появилось много новых групп животных. (2) Это событие получило название кембрийского взрыва — появление в палеонтологической летописи останков хордовых, членистоногих, моллюсков и многих других групп организмов. (3) В дальнейшем эволюция сильно замедлилась и новые крупные таксоны животных почти не появлялись. (4) Многие из кембрийских моллюсков дожили до наших времён без изменений. (5) Ближе к концу палеозоя, в каменноугольный период, концентрация кислорода в атмосфере достигла больших значений благодаря распространению папоротниковых лесов. (6) Благодаря такой концентрации кислорода стала возможна колонизация суши животными и растениями.

19

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания **этапов эволюции** органического мира в мезозойской эре. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1) Мезозойская эра началась около 230 млн. лет тому назад и длилась примерно 175 млн. лет. (2) Засушливый климат уничтожил флору каменноугольного периода, что привело к появлению семенных растений — хвойных, гинкго, саговниковых. (3) Гинкго — крупное растение сохранилось до наших дней. (4) В конце триаса появились первые, ещё небольшие по размерам динозавры. (5) Среди ящеров особенно выделялись тираннозавры, весившие около шести тонн. (6) В начале мелового периода на суше ещё господствовали пресмыкающиеся, но стали появляться и настоящие птицы, а также сумчатые и плацентарные млекопитающие.

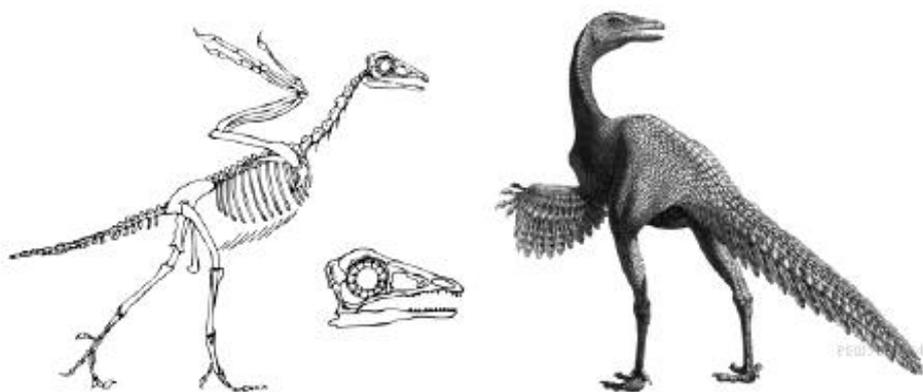
20 На рисунке изображены скелет и реконструкция древнего вымершего позвоночного животного, обитавшего 367–362,5 млн лет назад. Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каком периоде обитал данный организм. Назовите класс, к которому можно отнести это животное. Какие черты строения скелета позволяют отнести его к этому классу.



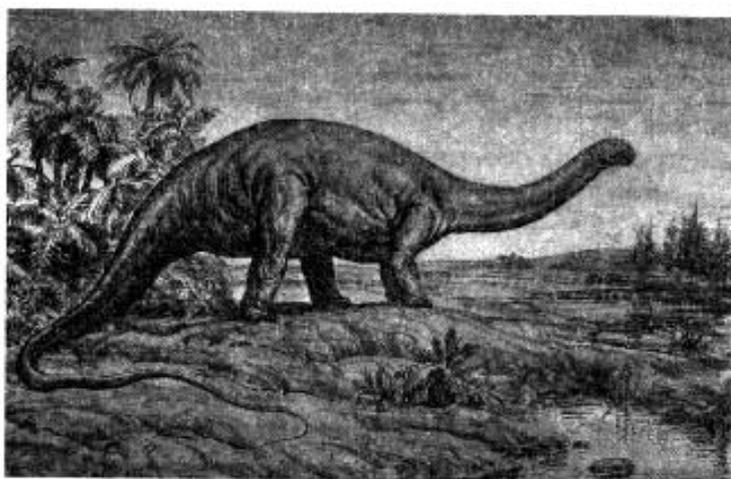
21 На рисунке изображены скелет и реконструкция протоависа — вымершего животного, обитавшего 225–210 млн лет назад.

Используя фрагмент геохронологической таблицы, установите эру и период, в которые обитал данный организм, а также его возможных потомков в

современной фауне.



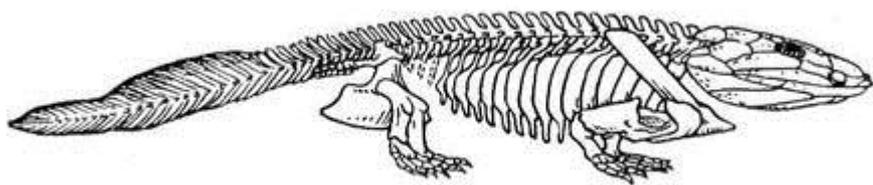
22 Почему ныне живущую рыбу латимерию нельзя считать предком земноводных?



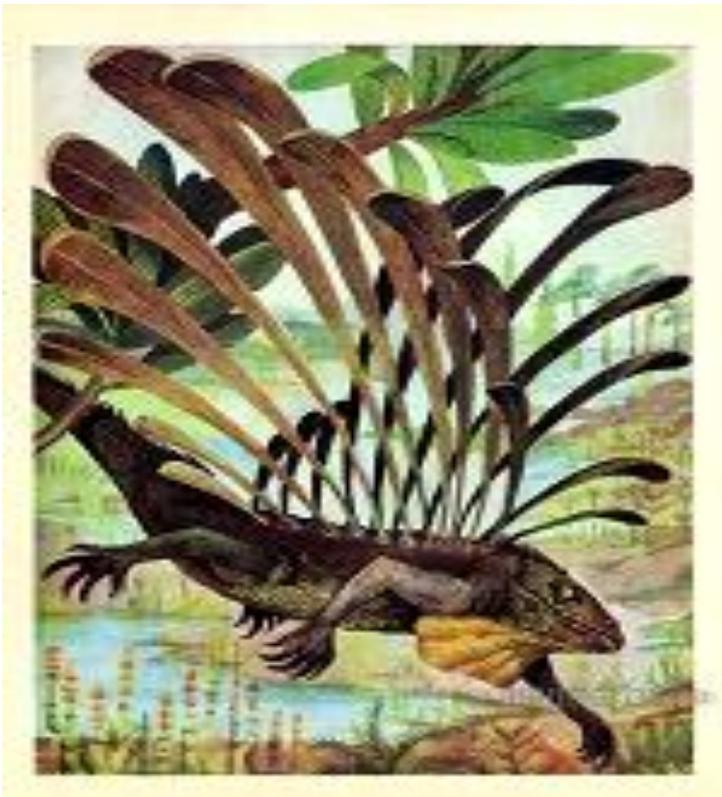
23 На рисунке изображён бронтозавр — вымершее животное, обитавшее 157-146 млн лет назад.

Используя фрагмент геохронологической таблицы, установите эру и период, в который обитал данный организм, а также животных (на уровне класса), которые стали вытеснять группу живых существ, к которой принадлежит изображённый на рисунке организм. Поясните, почему эти животные смогли вытеснить динозавров.

доказывающее происхождение земноводных от кистепёрых рыб. Обоснуйте ответ и приведите доказательства.



24 Ихтиостега – самый древний и примитивный род вымерших земноводных, важное связующее звено между наземными позвоночными и рыбами,



25 На рисунке изображен Лонгискама - вымершее животное, обитавшее 200 млн лет назад.

Используя фрагмент геохронологической таблицы, установите эру и период, в который обитал данный организм, а также укажите, к какому классу относится данное животное. Укажите по каким признакам Вы определили класс.

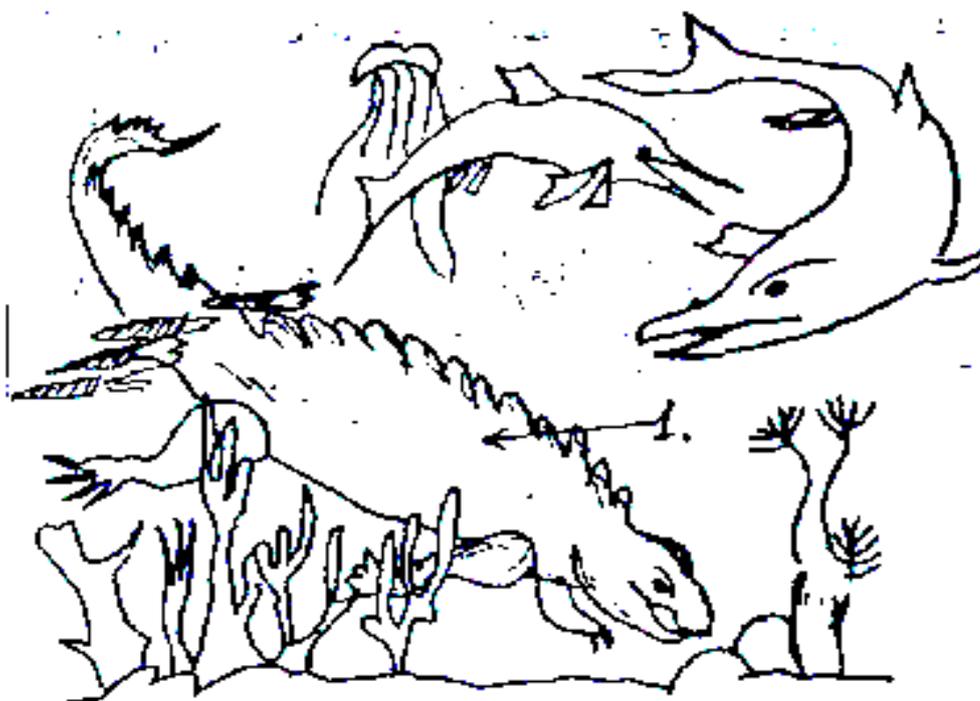
## ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ: РАЗВИТИЕ ЖИЗНИ В ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ЭПОХИ

Цель: выявить особенности ведущих флор и фаун в геологические эпохи и обосновать эволюционные преобразования животного и растительного мира.

Ход работы

1 Ознакомьтесь с материалами заданий. Выполните пояснения согласно вариантам. Используйте для работы названия геологических эонов, эр и периодов.

1 В 1780 году в Голландии, в городке Маастрихт, в каменоломне, где добывали известняк,



были обнаружены кости неизвестного животного. Изучая кости, некоторые ученые утверждали, что это кости кита, другие считали, что они принадлежат гигантскому древнему крокодилу. Известный палеонтолог Ж. Кювье считал, что «... животное из Маастрихта – крупная ящерица. Впоследствии ученым дали название этому животному – «мозазаврус». По каким признакам Кювье мог сделать вывод о систематической принадлежности мозазавра?

Рисунок 4 – Мозазавр (1) на дне мезозойского моря.

2 Докажите, что появление парных конечностей у древних кистеперых рыб является крупным ароморфозом в эволюции позвоночных животных. В какую эру это произошло? Рассмотрите рисунок 1. Сравните скелет парного плавника кистеперой рыбы и стегоцефала, выявите сходные и различные элементы, сделайте вывод о филогенетической связи кистеперых рыб и стегоцефалов.

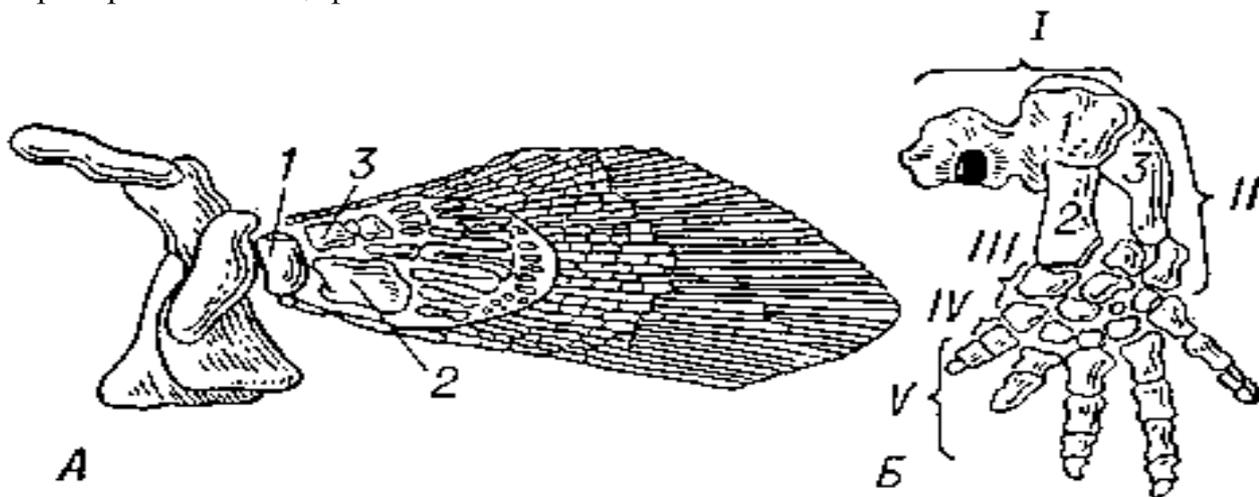


Рис. 2. Преобразование передней конечности при переходе к наземному образу жизни:

А — кистепёрая рыба; Б — Древнейшее наземное позвоночное — стегоцефал;

1 — плечевая кость; 2 — лучевая кость; 3 — локтевая кость; I — плечо; II — предплечье;  
III — запястье; IV — пясть; V — фаланги пальцев.

3 Известно, что в конце мезозоя произошло массовое вымирание многих групп **папоротников** и **голосеменных**. Назовите систематическую принадлежность (отдел, группу растений) представленных видов на рис. 3. Раскройте возможные причины таких процессов в изменении видового состава флоры. Какие группы растительных организмов стали занимать господствующее положение во флоре первых периодов кайнозоя? Почему?

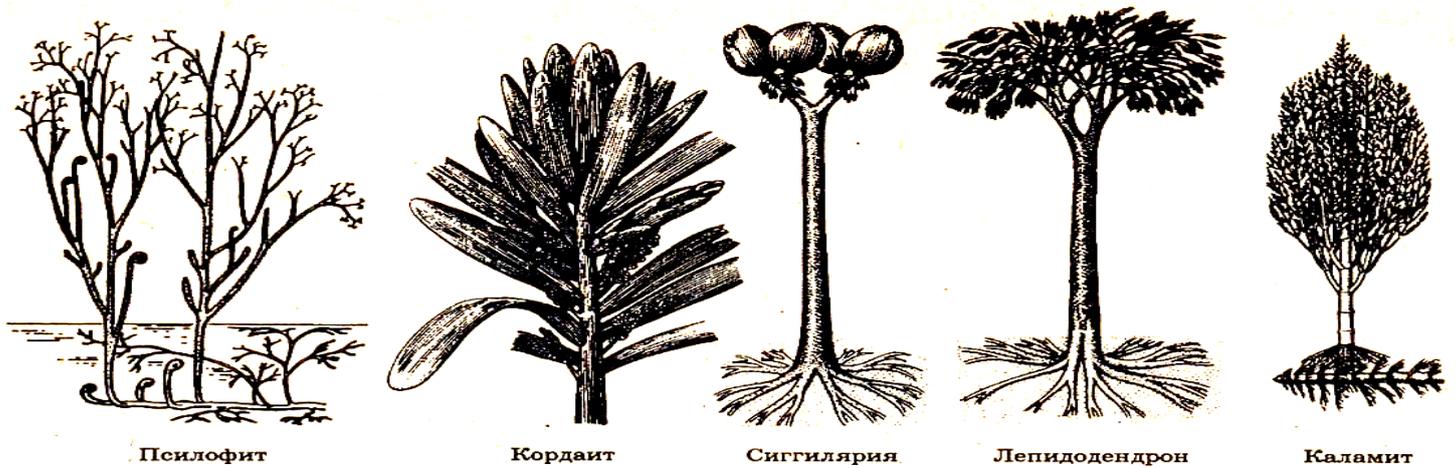


Рисунок 3 – Растительный мир в отдаленные геологические эпохи

4 Рассмотрите рисунки 4,5. Установите, предками каких ныне живущих животных являются организмы, изображенные на рисунках? Какие из них являются переходными формами? Укажите **типы и классы** в современной систематике биоразнообразия, к которым можно отнести этих ископаемых животных.

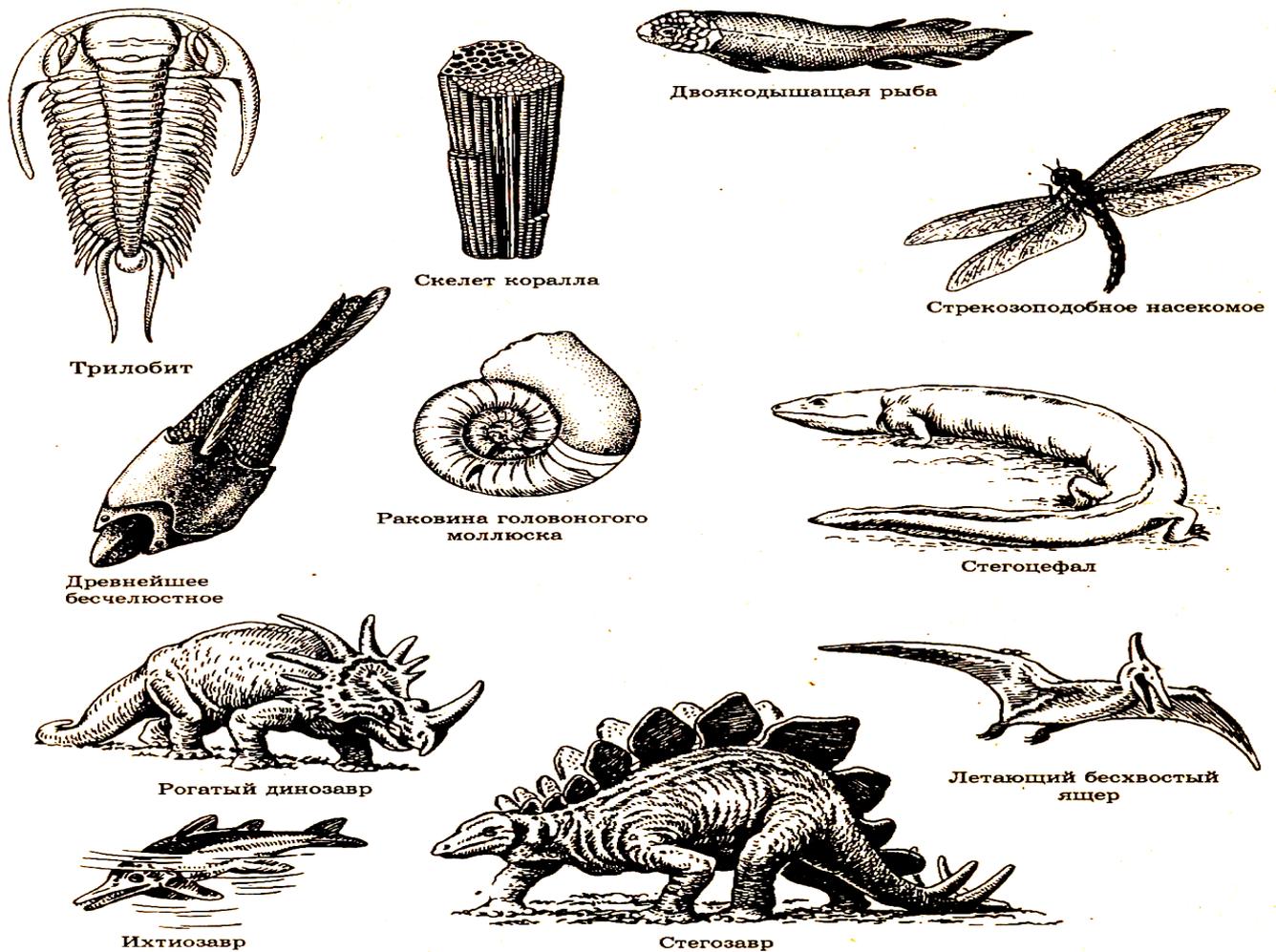


Рисунок 4 – Животный мир в отдаленные геологические эпохи

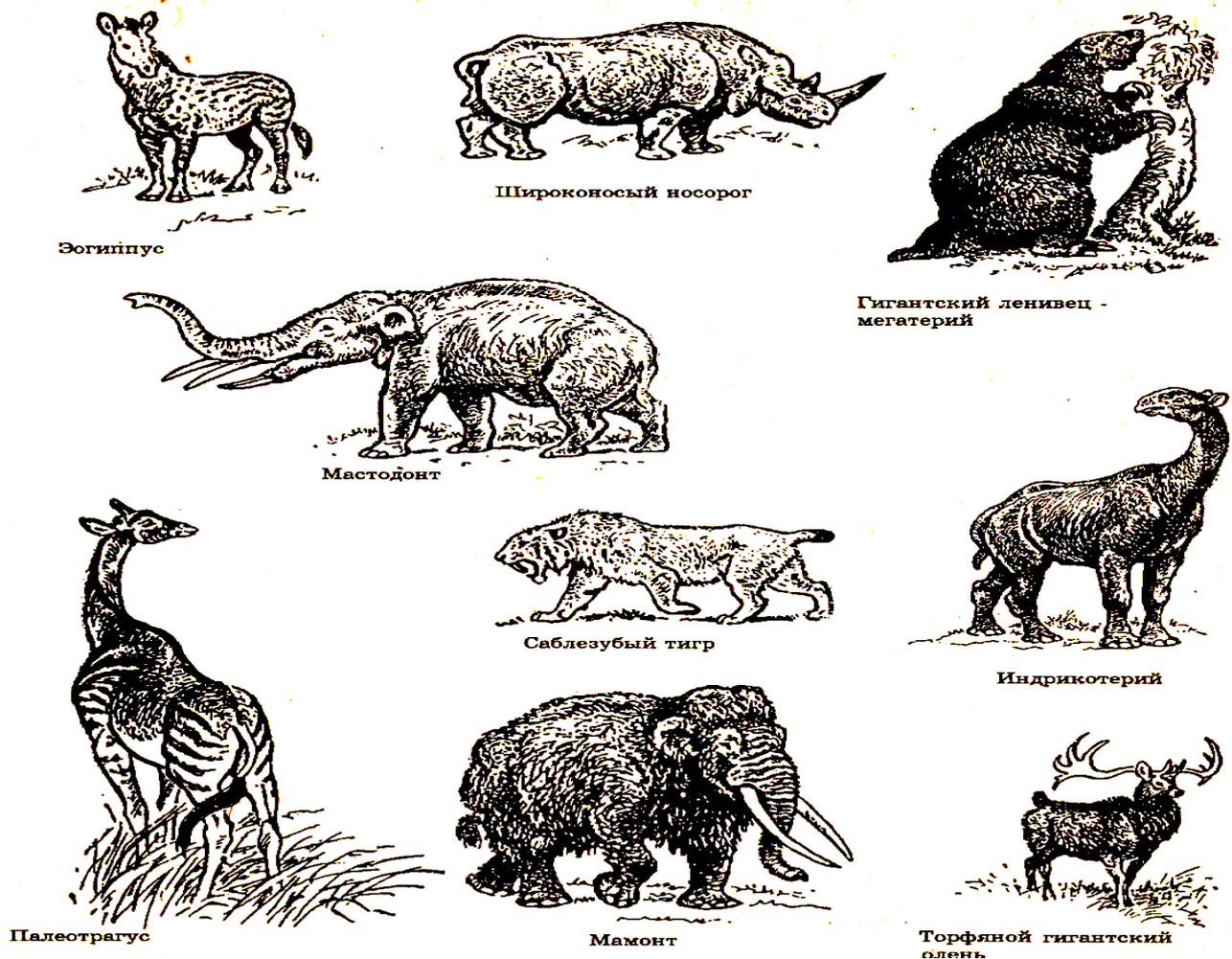


Рисунок 5 – Животный мир в отдаленные геологические эпохи  
2 Выполните задания, дав краткие ответы и приведя примеры.

2.1. Исследование палеонтологических находок динатерия показало: на плечевой кости имелся костный гребень, свидетельствующий о прикреплении мышц, позволяющих долго и хорошо плавать; конечности динатерия были слегка отведены в боковых направлениях, в локтевых суставах, что позволяло совершать конечностями большой размах. Сделайте вывод об образе жизни динатерия. Какой вид имели украинские степи в то время, когда там жили динатерии? Почему сейчас на этой территории не обитают потомки динатериев?

2.2. Ископаемые остатки морских ежей встречаются в отложениях мелководных морей ранних эпох. Но в земных пластах, относящихся к кайнозой, остатки морских ежей не встречаются. Ныне живущие морские ежи обитают на глубине до 3000 м. Объясните, как могло осуществляться историческое развитие этих животных, которые считаются очень древними.

2.3. Конкретизируйте примерами утверждение: «На Земле с момента возникновения фотосинтеза прочно утвердился тип жизни, зависящий от солнечной энергии. Теперь, наконец, была подготовлена почва для настоящей биологической эволюции». («Эволюция», М., Мир, 1981, с. 107).

2.4. В начале XX века в докембрийских слоях на западе Северной Америки были обнаружены массы тонкослоистого известняка. Они имели вид столбиков или холмов и были образованы многочисленными горизонтальными слоями и напоминали стопки блинов. Эти структуры теперь называют строматолитами. (От греческих слов: «стром» — это означает ложе или покрывало и «литос», что означает камень). Ученые сначала предположили, а потом и доказали, что ископаемые остатки, образующие строматолиты, сходны с современными сине-зелеными водорослями и бактериями. На основании этих сведений ответьте на вопросы; что собой представляли первые организмы; в какой среде обитали эти организмы?

2.5. Мир, в котором мы живем, постоянно меняется, с ним меняемся и мы. Понять сущность изменений можно, зная прошлое, которое оставляет следы: иногда отчетливые,

ясные, иногда скрытые. От каких организмов в земных пластах остается наибольшее количество следов, от каких — наименьшее?

2.6. Рассмотрите рис. 1. Выделите черты сходства и различия в строении костей; передней конечности; грудины, а также в особенностях покровов рептилий и птиц. Сделайте вывод на основании этих сравнений о родстве птиц и пресмыкающихся. Действие каких эволюционных факторов могло привести к возникновению птиц? В какой период на Земле осуществлялся процесс формирования птиц как нового класса?



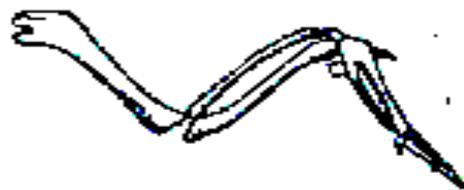
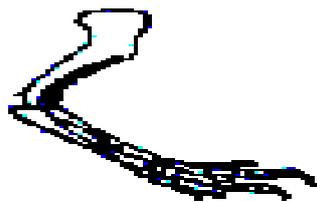
РЕПТИЛИИ



ПТИЦЫ



Строение костей

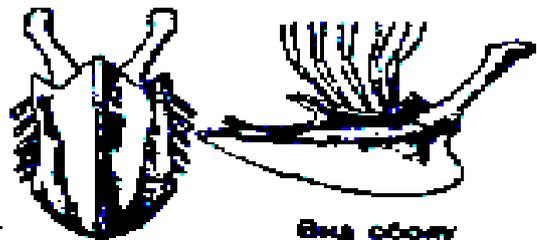


Передняя конечность



Вид сверху

Вид сбоку



Вид сверху

Вид сбоку

Грудина



Покровы тела

Рисунок 1 – Сравнение строения рептилий и птиц

# ГИПОТЕЗЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ЖИЗНИ НА ЗЕМЛЕ. ТЕОРИЯ А.И. ОПАРИНА, Д. ХОЛДЕЙНА, Дж. БЕРНАЛА

1

Выберите три предложения, в которых приведены тезисы и доказательства теории абиогенеза. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

(1) Абиогенезом называется процесс спонтанного зарождения жизни на планете в определённых условиях. (2) Такое зарождение подразумевает синтез органических веществ из неорганических без участия живых организмов. (3) В экспериментах Миллера и Юри была сконструирована установка, воспроизводившая условия первобытной Земли. (4) Из их результатов следует, что на планете Земля в определённые периоды создавались условия, при которых в океанах образовывался концентрированный раствор органических веществ. (5) В этом первичном бульоне могли спонтанно образовываться комплексы липидов, белков и нуклеиновых кислот, названные коацерватными каплями. (6) Опарин и Холдейн придерживались такой гипотезы появления жизни на Земле.

2

Установите, в какой хронологической последовательности появились основные группы животных на Земле. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) зверозубые ящеры
- 2) моллюски
- 3) пресмыкающиеся
- 4) кольчатые черви
- 5) стегоцефалы

3

Установите последовательность процессов при возникновении жизни на Земле. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) возникновение ядра в клетке
- 2) образование коацерватов
- 3) формирование наружной мембраны в первичной клетке
- 4) образование органических соединений

4 Рассмотрите таблицу «Направления в биологии» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Направление	Характеристика
Креационизм	Идеалистическое учение, утверждающее, что возникновение мира, Земли, жизни, человека – результат божественного творения, и отрицающее эволюционное изменение видов
?	Представление об изменении и превращении форм организмов, происхождении одних из них – более исторически поздних – от их предшественников

5 Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они допущены, исправьте их.

(1) Происхождение жизни на Земле по-разному объясняют несколько различных гипотез. (2) Гипотеза самозарождения указывает на возможность появления живых существ только от живых родителей. (3) Её приверженцами были Р. Гук, Л. Пастер и ряд других учёных. (4) Креационизм – ещё одна гипотеза, утверждающая, что жизнь существовала вечно. (5) А.И. Опарин и английский биолог Дж. Холдейн предположили, что органические вещества и организмы возникли

абиогенным путём из неорганического вещества в результате длительной эволюции. (6) Жизнь возникла на Земле примерно 3,5 млрд лет назад.

6 Сопоставить цитату ученого с названием гипотезы возникновения жизни

цитата	гипотезы
1.«Учитывая, как часто во многих дискуссиях по происхождению жизни на первичный бульон ссылаются, как на установленную реальность, осознание абсолютного отсутствия доказательств его существовании приходит как шок».	А. Креационизм
2."Сколько раз ни брось кубики с буквами, хоть миллионы раз, - стихи не получатся. А вселенная сложнее стихов. Так случайно ли она возникла?"	Б. Гипотеза самозарождения
3.«Лягушки и насекомые заводятся в сырой почве»	В. Биохимическая гипотеза
4.«Эта теория относится к разряду непровержимых и недоказуемых»	Г. Панспермия
5.«Только изучая ныне живущие виды и сравнивая их с ископаемыми останками, можно сделать вывод о вымирании, а не об эволюции»	Д. Стационарное состояние

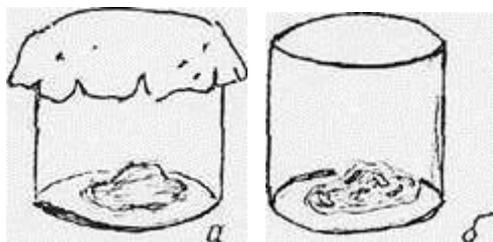
### ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

1 Миллер и Юри в своем эксперименте доказали возможность абиогенного синтеза органических веществ (синтез веществ без участия живых существ). В чем заключалась сущность эксперимента и что они хотели подтвердить?

2 Какие основные этапы развития «преджизни» выделены в гипотезах А. И. Опарина и Д. Холдейна? Что образовалось на этих этапах и при каких условиях?

3 Что представляют собой полученные в лабораторных условиях коацерваты?

1 Проанализируйте опыт Ф. Реди



1. Цель - проверить возможность зарождения насекомых из неживого.

2. Ход:

а –

б –

3. Результат:

В банке б - \_\_\_\_\_

в банке а - \_\_\_\_\_

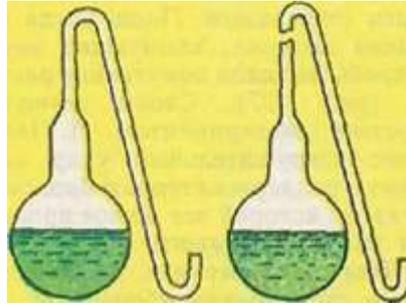
4. Вывод:

2 Проанализируйте опыт Л. Спалланцани

В 1765 году Ладзара Спалланцани провёл следующий опыт: подвергнув мясные и овощные отвары кипячению в течение нескольких часов, он сразу же их запечатал, после чего снял с огня. Исследовав жидкости через несколько дней, Спалланцани не обнаружил в них никаких признаков жизни. Из этого он сделал вывод, что высокая температура уничтожила все формы живых существ и что без них ничто уже живое не могло возникнуть.

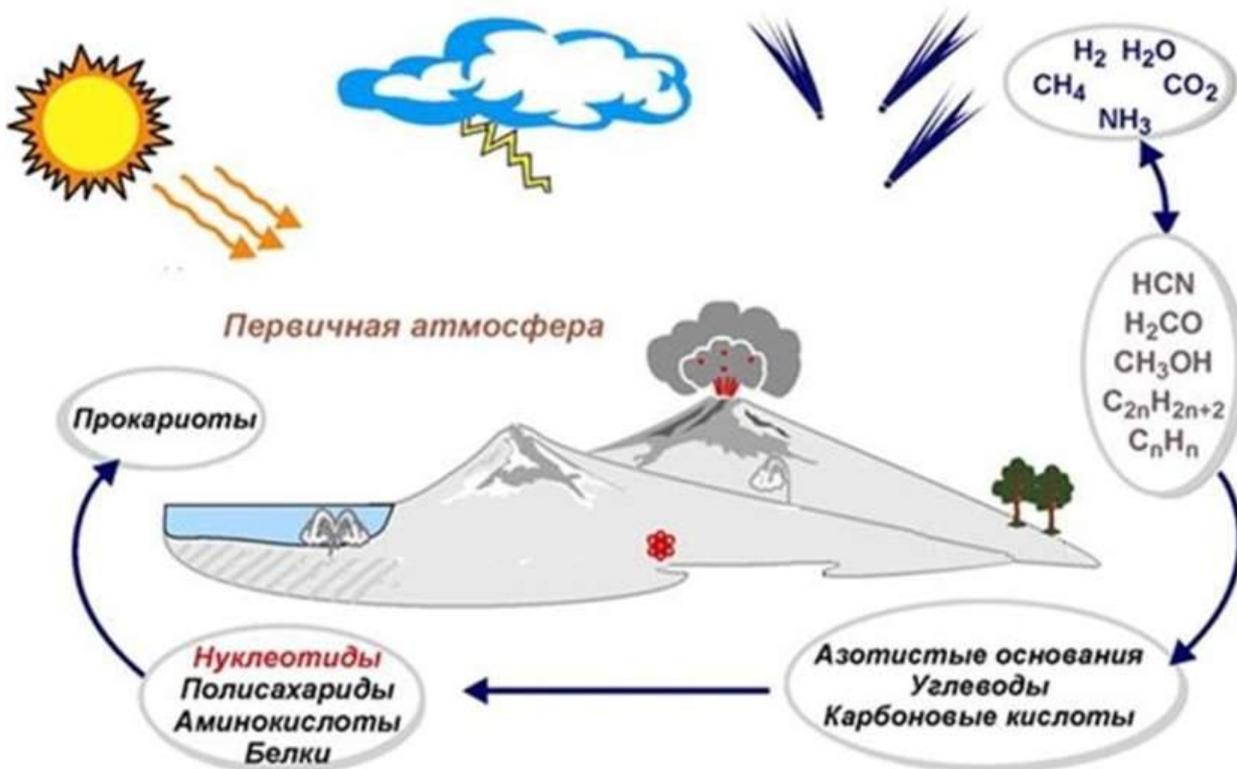
Ответьте на вопрос: какая другая причина могла препятствовать росту микроорганизмов в экспериментах Спалланцани?

### 3 Проанализируйте опыт Луи Пастера



1. Цель: доказать невозможность самопроизвольного зарождения жизни в современных условиях.
2. Ход:
3. Результат:
4. Вывод:

4 Подписать этапы зарождения жизни на земле с позиции биохимической гипотезы, опираясь на схему.

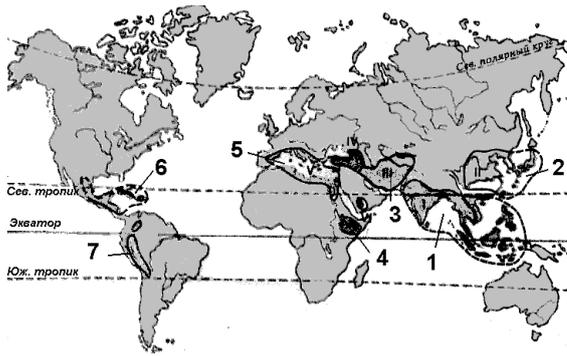


Этапы:

# СЕЛЕКЦИЯ. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ. БИОТЕХНОЛОГИИ

## ТЕМА: МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ

### 1 «Центры многообразия и происхождения культурных растений»



Рассмотрите рисунок.

1. Как называются центры, указанные на рисунке?
2. Укажите центры происхождения капусты, риса, картофеля, кукурузы, сахарного тростника, кофе, табака, какао.
3. Какое значение для селекции имеют знания о центрах происхождения культурных растений.

### 2 «Методы селекции растений»

Заполните таблицу:

Метод	Характеристика
Массовый отбор Индивидуальный отбор Получение эффекта гетерозиса Перекрестное опыление самоопылителей Полиплоидия Отдаленная гибридизация Использование соматических мутаций Экспериментальный мутагенез Клеточная инженерия Хромосомная инженерия Генная инженерия	

### 3 «Гетерозисный гибрид кукурузы»



Рассмотрите рисунок, ответьте на вопросы.

1. Как получить различные линии кукурузы?
2. Как получить максимальный эффект гетерозиса?
3. Почему эффект гетерозиса затухает начиная со второго поколения?
4. Какие основные гипотезы объясняют эффект гетерозиса?

### 4 «Нормальная и полиплоидная гречиха»



Рассмотрите рисунок, ответьте на вопросы.

1. Какие организмы называют полиплоидными?
2. Что характерно для полиплоидных растений?
3. Как получить полиплоидные растения?
4. Приведите примеры полиплоидных растений.

## 5 «Капустно-редечный гибрид»



Рассмотрите рисунок, ответьте на вопросы.

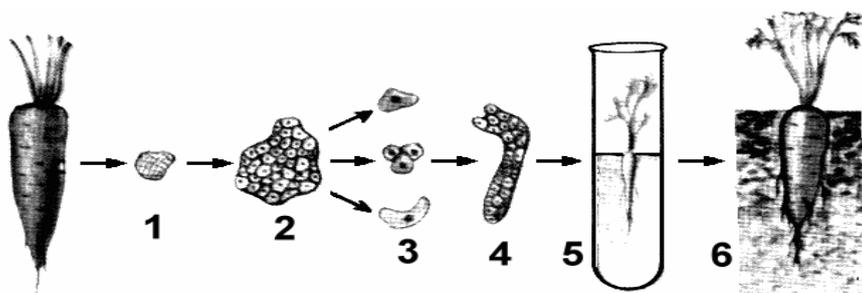
1. Кем и когда был получен капустно-редечный гибрид?
2. Сколько хромосом в диплоидном наборе редьки? Капусты?
3. Почему он был бесплоден?
4. Как была восстановлена плодовитость у капустно-редечного гибрида?

## ТЕМА: МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ ЖИВОТНЫХ

1 Заполните таблицу:

Метод	Характеристика
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отбор по экстерьеру</li> <li>2. Внутривидовое разведение</li> <li>3. Межвидовое разведение</li> <li>4. Близкородственное скрещивание</li> <li>5. Отдаленная гибридизация</li> <li>6. Использование эффекта гетерозиса</li> <li>7. Испытание по потомству</li> <li>8. Искусственное осеменение</li> <li>9. Получение большого количества эмбрионов</li> </ol>	

## 2 Культура тканей



Рассмотрите рисунок, ответьте на вопросы.

1. Что обозначено на рисунке цифрами 1 — 6?
2. Какое значение может иметь данный метод клеточной инженерии?

## 3 Клеточная инженерия

Заполните таблицу:

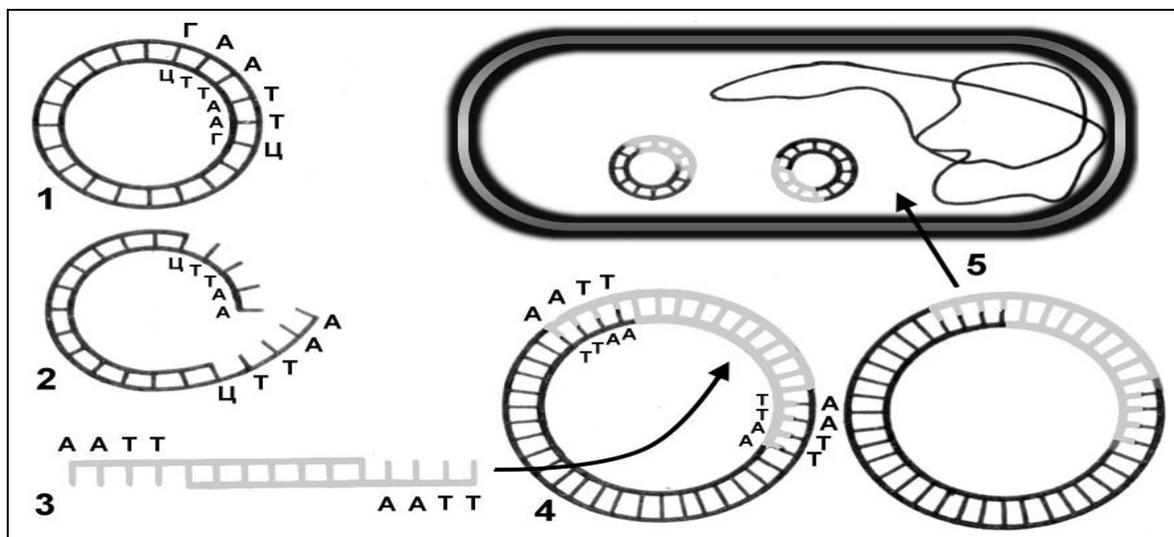
Метод	Характеристика, применение
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Культура тканей</li> <li>2. Гибридизация протопластов различных видов растений</li> <li>3. Создание гибридом</li> <li>4. Метод пересадки ядер соматических клеток в яйцеклетки</li> </ol>	

## 4 Хромосомная инженерия

Заполните таблицу:

Метод	Характеристика, применение
Получение полиплоидных растений Введение в генотип пар гомологичных хромосом Замещение в генотипе пар гомологичных хромосом	

## 5 Генная инженерия



Рассмотрите рисунок, ответьте на вопросы

1. Что обозначено на рисунке цифрами 1 – 5?
1. В чем сущность рестрикции?
2. Что такое лигирование?
3. В чем сущность трансформации?
4. Для чего проводят скрининг?
5. Почему иногда проще синтезировать ген на иРНК?

## ТЕМА: МЕТОДЫ СЕЛЕКЦИИ

1

Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

Какие методы используются при выведении пород животных?

- 1) изучение родословных исходных форм
- 2) массовый отбор особей среди потомства
- 3) вегетативное размножение
- 4) скрещивание родительских форм
- 5) получение полиплоидных форм

2

Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

Укажите методы, используемые в селекции организмов.

- 1) полиплоидия
- 2) близнецовый
- 3) меченых атомов
- 4) близкородственное скрещивание
- 5) генеалогический

3

Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие методы используются в селекции животных?

- 1) межвидовая гибридизация
- 2) близнецовый
- 3) испытание производителя по потомству
- 4) цитогенетический
- 5) массовый отбор

4

Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Полиплоидизацию используют в селекции растений для

- 1) преодоления стерильности гибридов растений
- 2) создания новых сочетаний аллелей в чистых линиях
- 3) выведения устойчивых к засухе растений
- 4) повышения урожайности культурных растений
- 5) получения гетерозисных гибридов

5

Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Для преодоления стерильности при половом размножении отдалённых гибридов у растений используют

- 1) подселение на поле насекомых-опылителей
- 2) вегетативное размножение
- 3) полиплоидизацию
- 4) удаление препятствующих размножению генов
- 5) опрыскивание растений удобрениями

6

Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие методы используются в биотехнологии?

- 1) соматической гибридизации
- 2) выращивания клеток и тканей на питательных средах
- 3) полиплоидии
- 4) дрейфа генов
- 5) межвидовой гибридизации

7

Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Использование метода культуры клеток и тканей позволяет

- 1) создавать искусственные клоны
- 2) получать клеточные гибриды
- 3) переносить гены
- 4) использовать мутагены
- 5) переносить хромосомы

8

Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Вклад биотехнологии в медицину состоит в

- 1) использовании химического синтеза для получения лекарственных препаратов
- 2) создании лечебных сывороток на основе плазмы крови иммунизированных животных
- 3) синтезе гормонов человека в бактериальных клетках
- 4) изучении родословных человека для выявления наследственных заболеваний
- 5) культивировании штаммов бактерий и грибов для производства антибиотиков в промышленных масштабах

9

Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Культивирование клеток животных используют для

- 1) выращивания неплодовитых организмов
- 2) создания химерных животных
- 3) изучения влияния препаратов на клетки
- 4) выведения новых гибридных видов
- 5) создания антител к определённым вирусам

10

Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Вклад биотехнологии в медицину состоит в

- 1) изучении родословных человека для выявления наследственных заболеваний
- 2) синтезе гормонов человека в бактериальных клетках
- 3) использовании химического синтеза для получения лекарственных препаратов
- 4) культивировании штаммов бактерий и грибов для производства антибиотиков в промышленных масштабах
- 5) создании гибридных пород животных и сортов растений

Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

Значение селекции как науки состоит в

- 1) создании лекарственных препаратов для лечения животных и растений
- 2) получении кормовых белков и органических кислот на промышленных предприятиях
- 3) усовершенствовании сортов растений и штаммов микроорганизмов
- 4) подборе минеральных удобрений и ядохимикатов, применяемых в агротехнике
- 5) создании новых пород животных

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

1. В селекции растений применяют метод отдаленной гибридизации. 2. В результате такой гибридизации получаются гибриды первого поколения, как правило, бесплодные. 3. Причина бесплодия связана с нарушением процесса конъюгации хромосом в митозе. 4. Для преодоления бесплодия гибридов проводят анализирующее скрещивание. 5. В основе анализирующего скрещивания лежит использование гетерозиготных особей.

### ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

1. Среди сортов культурных растений, таких как томаты, баклажаны, сладкие перцы, тыквы, наблюдается большое разнообразие плодов, в то же время не встречается разнообразие листьев. У многочисленных сортов огородной капусты, наоборот, изменчивы листья. Объясните, почему.

2. Известны многочисленные сорта капусты огородной, например, белокочанная, савойская, цветная, брюссельская, кольраби и др. Каким образом были получены многочисленные сорта капусты. Ответ поясните.

3 Яйценоская порода кур легорн несет яйца почти круглый год – свыше 300 яиц в год, в отличие от диких банкивских кур. Как селекционеры добились таких результатов. Ответ поясните.

4 Известно, что хвост самца японского петуха декоративной породы достигает 10 метров. Поясните, как эта порода была выведена человеком. Почему птицы с такой длиной хвоста не встречаются в природе?

5 Существует более 300 пород голубей, Ч. Дарвин считал, что они все произошли от сизого скалистого голубя. Почему он так решил, и какие методы использовали, чтобы вывести новые породы голубей?

6 В какой области научно-практической деятельности человек применяет анализирующее скрещивание и с какой целью?

7 Что такое чистые линии и почему с помощью массового искусственного отбора их нельзя получить?

8 С какой целью проводят в селекции близкородственное скрещивание. Какие отрицательные последствия оно имеет?

9 Каковы преимущества недостатки инбридинга в селекции организмов?

10. Объясните, почему для сохранения ценных признаков гибридных растений используют вегетативное, а не семенное размножение.

11. Чем характеризуется явление гетерозиса?

12. Для чего проводят межлинейную гибридизацию в селекции растений?

13. С какой целью в селекции растений применяют скрещивание особей разных сортов?

14. Что представляют собой гетерозисные формы растений и животных? Почему их широко используют в народном хозяйстве?

15. Почему эффект гетерозиса проявляется только в первом поколении?

16. Огородник-любитель посадил гетерозисные семена огурцов и получил богатый урожай. В следующем году он посадил семена полученных гибридов, но урожай был меньше, хотя условия были те же самые. Что такое гетерозис? Объясните почему произошло снижение урожая.

17. В настоящее время в птицеводстве нашли широкое применение гетерозиготные бройлерные цыплята. Почему именно их широко используют для решения продовольственных задач. Как их выводят?

18. Что такое искусственный мутагенез и для чего его применяют?

19. Чем характеризуется явление полиплоидии?

20. Для каких целей используется искусственное оплодотворение в селекции растений и животных?

21. При отдаленной гибридизации растений наблюдается бесплодие. Для преодоления бесплодия гибридов используют полиплоидию. Полиплоидия широко распространена и среди диких растений, произрастающих в резко континентальных условиях высокогорий. Какое значение имеет явление полиплоидизации у растений в природе и хозяйственной деятельности человека? За счет каких видов размножения поддерживается это явление?

22. В результате межвидового скрещивания рыб белуги и севрюги получается межвидовой гибрид – бестер. Эта рыба отличается ценными пищевыми свойствами, повышенной жизнеспособностью. Однако бестеры, как и все межвидовые гибриды животных, не дают потомства. Объясните, почему они бесплодны. Возможно ли преодолеть их бесплодие?

23. Что такое клеточные культуры и для чего их создают?

24. Различные отрасли народного хозяйства и медицины потребляют ежегодно более 200 тонн женьшеня. Сбор этого растения в лесах даёт не более 150 килограмм в год. Культурные плантации не могут удовлетворить потребности человека. Каким способом удаётся получить необходимое количество сырья и сохранить это растение в природе? Объясните, в чём заключается этот метод размножения.

25. Каким образом методами генной инженерии получают инсулин в промышленных масштабах?

26. Благодаря каким особенностям бактерии широко применяются в биотехнологии? Назовите не менее трех признаков.

27. Три фермера-конкурента, занимающиеся селекцией картофеля, используют различные методы селекции. Первый выводит несколько чистых линий, скрещивает их между собой в разных комбинациях, полученные гибриды отбирает и снова повторяет цикл. Второй ежегодно получает гетерозисные формы. Третий берет две чистые линии и повторяет методику первого фермера. Кто из фермеров победит в этой конкуренции?

# АНТРОПОСОЦИОГЕНЕЗ. ФИЛОГЕНЕЗ РОДА ЧЕЛОВЕК

## ТЕМА: ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ АНТРОПОГЕНЕЗА

**1 Выберите три варианта. Сходство человека и человекообразных обезьян подтверждается**

- 1) одинаковыми группами крови и резус-фактором
- 2) одинаковым набором хромосом
- 3) восприимчивостью к сходным болезням
- 4) равным числом извилин в коре больших полушарий мозга
- 5) сходными видами паразитов
- 6) преобладающим развитием мозгового отдела черепа над лицевым

**2 Выберите один, наиболее правильный вариант. В основе расовой теории лежит отрицание**

- 1) сходства человека и антропоидов
- 2) единства происхождения рас человека
- 3) принадлежности человека к приматам
- 4) морфологического единства рас

**3 Выберите три варианта ответа. Человек в отличие от животных**

- 1) имеет кору больших полушарий
- 2) образует различные природные популяции
- 3) обладает второй сигнальной системой
- 4) может создавать искусственную среду обитания
- 5) имеет первую сигнальную систему
- 6) может создавать и использовать орудия труда

**4 Выберите три варианта. Человек, в отличие от животных**

- 1) влияет на среду обитания в процессе жизнедеятельности
- 2) имеет S-образный позвоночник
- 3) образует различные популяции
- 4) имеет первую сигнальную систему
- 5) обладает второй сигнальной системой
- 6) создает и использует орудия труда

**5 Выберите три варианта. У человека в отличие от млекопитающих животных**

- 1) тело расположено вертикально
- 2) позвоночник не имеет изгибов
- 3) позвоночник образует четыре плавных изгиба
- 4) грудная клетка расширена в стороны
- 5) грудная клетка сжата с боков
- 6) лицевой отдел черепа преобладает над мозговым

**6 Выберите один, наиболее правильный вариант. Ко второй сигнальной системе человека относят**

- 1) условные рефлексы
- 2) безусловные рефлексы
- 3) речь
- 4) инстинкты

**7 Установите соответствие между примером и фактором антропогенеза, который его иллюстрирует:**

- 1) биологический, 2) социальный**
- |                                     |                        |         |                         |
|-------------------------------------|------------------------|---------|-------------------------|
| А) пространственная изоляция        | Б) дрейф генов         | В) речь | Г) абстрактное мышление |
| Д) социальная трудовая деятельность | Е) популяционные волны |         |                         |

**8. Установите соответствие между примером и фактором антропогенеза, для которого он характерен: 1) биологический, 2) социальный**

- |                          |                              |
|--------------------------|------------------------------|
| А) трудовая деятельность | Б) абстрактное мышление      |
| В) изоляция              | Г) мутационная изменчивость  |
| Д) популяционные волны   | Е) вторая сигнальная система |

**9 Выберите три варианта. Какие из перечисленных признаков характеризуют социальные факторы эволюции человека?**

- 1) общественный образ жизни
- 2) способность передавать приобретенные признаки по наследству
- 3) абстрактное мышление и речь
- 4) совместная трудовая деятельность
- 5) модификационная изменчивость
- 6) естественный отбор и забота о потомстве

**10 Укажите историческую последовательность основных стадий антропогенеза**

- 1) Человек современного типа
- 2) Австралопитек
- 3) Кроманьонец
- 4) Питекантроп
- 5) Неандерталец

**11 Установите хронологическую последовательность антропогенеза**

- 1) человек умелый
- 2) человек прямоходящий
- 3) дриопитек
- 4) человек разумный

**12 Выберите три особенности скелета, свойственные только человеку**

- 1) наличие ключиц
- 2) наличие подбородочного выступа
- 3) облегчение массы костей верхних конечностей

- 4) наличие пятипалых конечностей      5) S-образная форма позвоночного столба  
6) сводчатая стопа

**12 Выберите три варианта. В связи с прямохождением у человека**

- 1) освобождаются верхние конечности      2) стопа приобретает сводчатую форму  
3) большой палец руки противостоит остальным  
4) таз расширяется, его кости срастаются      5) мозговой отдел черепа меньше лицевого  
6) уменьшается волосяной покров

**13 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Приспособлениями человека к прямохождению являются следующие признаки:**

- 1) позвоночный столб человека приобрел отчетливо выраженные изгибы в форме лука, два из которых направлены вперед, два других – назад  
2) большой палец руки противопоставлен всем остальным  
3) развитие коры больших полушарий головного мозга  
4) формирование сводчатой конструкции стопы      5) поворот таза и резкое его расширение  
6) наличие диафрагмы

**14 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. У человека в связи с прямохождением**

- 1) позвоночник образует четыре изгиба      2) кости в суставах соединены подвижно  
3) пальцы руки соединены с пястью      4) пояс нижних конечностей широкий, имеет вид чаши  
5) в стопе хорошо выражен свод      6) большой палец кисти противопоставлен всем остальным

**15 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. У человека в связи с прямохождением**

- 1) позвоночник имеет S-образную форму      2) грудная клетка сплюснута с боков  
3) пояс нижних конечностей чашеобразный  
4) масса тел позвонков уменьшается от шейного к поясничному отделу  
5) сформировался свод стопы      6) кости верхних конечностей более массивные

**16 Выберите три варианта. Скелет человека в отличие от скелета млекопитающих животных имеет**

- 1) прямой позвоночник без изгибов      2) грудную клетку, сжатую в спинно-брюшном направлении  
3) грудную клетку, сжатую с боков      4) позвоночник S-образной формы  
5) сводчатую стопу      6) массивный лицевой отдел черепа

**17 Выберите три варианта. В чем состоит сходство скелета человека и скелетов млекопитающих животных?**

- 1) позвоночник имеет пять отделов      2) стопа имеет свод  
3) мозговой отдел черепа больше лицевого      4) имеются парные суставные конечности  
5) в шейном отделе семь позвонков      6) форма позвонника S-образная

**18 Установите последовательность эволюции ископаемых предков современного человека в хронологическом порядке. Запишите соответствующую последовательность цифр.**

- 1) австралопитек африканский      2) человек разумный неандертальский  
3) питекантроп      4) дриопитек (ксениапитек)      5) человек умелый

**19 Выберите три верных ответа из шести и запишите в ответе цифры под которыми они указаны. У человека, в связи с трудовой деятельностью сформировались следующие видовые особенности:**

- 1) мелкая моторика рук      2) абстрактное мышление и речь  
3) чашеобразная форма таза      4) S-образный по форме позвоночник  
5) сводчатая стопа      6) значительное увеличение размеров головного мозга

**20 Выберите три варианта. Какие особенности сформировались у человека в связи с трудовой деятельностью?**

- 1) сводчатая стопа      2) развитие ключиц в плечевом поясе      3) чашеобразная форма таза

- 4) усложнение коры больших полушарий головного мозга  
 5) противопоставление большого пальца руки всем остальным                      б) речь и мышление

**21 Выберите один, наиболее правильный вариант. Приспособленность человека к трудовой деятельности проявляется в**

- 1) подвижном соединении костей                      2) наличии различных отделов головного мозга  
 3) наличии пяти пальцев                                      4) разнообразии функций руки

**22**

Часть тела	Морфологические признаки	
	Человек	Человекообразные обезьяны
Череп, головной мозг	Преобладает мозговой отдел черепа, отсутствуют надбровные дуги, имеется подбородочный выступ, объем мозга 1800 см <sup>3</sup>	_____ (А)
_____ (Б)	S – образная форма, галичие четырех изгибов	Изгибы отсутствуют
Конечности, стопа	_____ (В)	Длинные передние конечности хватательного типа, стопа плоская, свод отсутствует

**Проанализируйте таблицу «Различия в строении человека и человекообразных обезьян». Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка. Запишите выбранные цифры, в порядке, соответствующем буквам.**

- 1) преобладает лицевой отдел черепа, имеются сплошные надбровные дуги, отсутствует подбородочный выступ, объем мозга около 700 см<sup>3</sup>  
 2) руки длиннее ног, большой палец стопы противопоставлен остальным, имеется свод стопы  
 3) грудная клетка  
 4) шейный и поясничные отделы позвоночника  
 5) преобладает лицевой отдел черепа, имеются надбровные дуги, подбородочный выступ развит слабо, объем мозга около 1100 см<sup>3</sup>  
 6) грудной и крестцовый отделы позвоночника  
 7) ноги длиннее рук, большой палец кисти противопоставлен остальным, стопа сводчатая  
 8) позвоночник

**23 Установите хронологическую последовательность этапов антропогенеза. Запишите соответствующую последовательность цифр.**

- 1) австралопитек    2) человек умелый    3) человек прямоходящий  
 4) неандерталец    5) кроманьонец

**24 Выберите один, наиболее правильный вариант. Какая особенность человека сформировалась под влиянием биологических факторов антропогенеза?**

- 1) изготовление орудий труда    2) совместный труд  
 3) появление диафрагмы    4) сводчатая стопа

**25 Установите соответствие между признаками и представителями класса Млекопитающие, для которых эти признаки характерны: 1) шимпанзе обыкновенный, 2) человек разумный. Запишите цифры 1 и 2 в порядке, соответствующем буквам.**

- А) преобладание лицевого отдела черепа над мозговым  
 Б) пояс нижних конечностей в виде чаши                      В) сводчатая стопа  
 Г) наличие подбородочного выступа                      Д) развитые надбровные дуги  
 Е) сжатая с боков грудная клетка

Установите соответствие между характеристиками и эволюционными предками современного человека: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) имел мозг объёмом 1400 см<sup>3</sup>
- Б) изготавливал примитивные орудия труда
- В) рисовал на стенах пещер
- Г) имел примитивную речь
- Д) использовал огонь для приготовления пищи
- Е) останки датируются 2 млн лет

#### ПРЕДКИ ЧЕЛОВЕКА

- 1) человек умелый
- 2) неандерталец

Запишите в таблицу выбранные **цифры** под соответствующими буквами.

27

Установите соответствие между признаками и представителями класса Млекопитающие, для которых эти признаки характерны: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИЗНАКИ

- А) преобладание лицевого отдела черепа над мозговым
- Б) пояс нижних конечностей в виде чаши
- В) сводчатая стопа
- Г) наличие подбородочного выступа
- Д) развитые надбровные дуги
- Е) сжатая с боков грудная клетка

#### ПРЕДСТАВИТЕЛИ КЛАССА МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

- 1) шимпанзе обыкновенный
- 2) человек разумный

28

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых указаны **основные события в эволюции человека**, которые обусловили его современное биологическое и социальное положение. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Промежуточным звеном между человекообразными приматами и человеком считаются австралопитековые. (2) Совсем давние предки человека и человекообразных обезьян, вероятно, вели древесный образ жизни. (3) Около двух миллионов лет назад появился человек прямоходящий. (4) Его останки были найдены в Африке и на Яве. (5) Во Франции, в пещере Эскаль были обнаружены следы очага, на котором, вероятно готовилась пища. (6) На юго-западе Кении археологи обнаружили следы массовой ночной охоты древних людей на павианов.

29

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых описаны морфологические признаки **современного человека**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Современный человек во многом похож на своих предков – человекообразных приматов. (2) Его относительно крупный мозг в несколько раз превосходит мозг шимпанзе. (3) У человека и шимпанзе насчитывается не меньше 90 % сходных генов. (4) Эволюция человека сопровождалась развитием речи и появлением новых форм поведения. (5) Возникновению прямохождения способствовали появление сводчатой стопы, S-образного позвоночника с шейным и поясничным изгибами, расширенного таза. (6) Благодаря отчетливому противопоставлению большого пальца остальным постепенно совершенствовалась рука, как орган труда.

Установите соответствие между признаком и ископаемой формой человека: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАК	ИСКОПАЕМАЯ ФОРМА ЧЕЛОВЕКА
А) использование скребел и наконечников	1) неандерталец
Б) появление зачатков речи	2) питекантроп
В) принадлежит к виду Человек прямоходящий	
Г) объем мозга 900–1100 см <sup>3</sup>	
Д) лицевой отдел черепа преобладал над мозговым	

31 Найдите в тексте ошибки и исправьте их.

1. Кроманьонцы приручили животных и делали первые шаги в земледелии. 2. В эволюции кроманьонцев ведущую роль продолжает играть биологические факторы. 3. К биологическим факторам эволюции относят воспитание, обучение, передачу опыта. 4. На эволюцию всего человечества огромное влияние оказывал труд, общественный образ жизни и характер труда. 5. В настоящее время на Земле обитает три вида людей, которые отличаются морфологическими признаками.

### ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

1 Оказывает ли влияние на эволюцию человека мутационный процесс и волны жизни?

2 Может ли раса быть «чистой»?

3 Многие расовые признаки человека не имеют адаптивного значения. Назовите эволюционные факторы, под влиянием которых сформировались такие признаки, и объясните механизм их действия.

4 Какой из отделов головного мозга человека претерпел наибольшие изменения в процессе эволюции, в чём заключаются эти изменения и как это отразилось на жизни и поведении человека?

5 Докажите, что влияние человека на природные экосистемы при переходе от собирательства к земледелию и скотоводству увеличилось (приведите не менее ТРЕХ примеров).

6 У шимпанзе и современного человека гораздо больше общих черт, чем у гиббона и человека. Как это можно объяснить?

7 Среди людей какого вида возникло человеческое общество? Ответ аргументируйте.

8 Почему развитие социальных факторов ослабило действие биологических факторов в эволюции предков человека?

9 Как с позиций биогенетического закона доказать животное происхождение человека?

10 Какие люди впервые начали пользоваться огнем? Каково значение огня в эволюции предков человека?

11 Существует несколько групп доказательств происхождения человека от обезьяноподобных предков: сравнительно-анатомические, эмбриологические, палеонтологические, цитогенетические. Приведите в каждой группе доказательств аргументы, опровергающие происхождение человека от общих с обезьянами предков.

## ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ. БИОЭКОЛОГИЯ

### ТЕМА: ОСНОВЫ АУТЭКОЛОГИИ. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

1. Установите соответствие между примерами и экологическими факторами.

- |                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| А) наводнение                        | 1) биотический          |
| Б) изменение влажности воздуха       | 2) абиотический         |
| В) увеличение численности редуцентов |                         |
| Г) замерзание водоема зимой          |                         |
| Д) распространение вируса гриппа     | Е) осенний перелет птиц |

2. Выберите три ответа из шести. К антропогенным факторам относят:

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| 1) весенний разлив рек | 2) отстрел хищных животных |
| 3) извержение вулкана  | 4) перелет птиц            |
| 5) вырубка леса        | 6) внесение удобрений      |

3. Выберите три ответа из шести. К абиотическим факторам относят:

- |               |                     |                     |
|---------------|---------------------|---------------------|
| 1) наводнение | 2) грозовые разряды | 3) паразитизм       |
| 4) отлов рыбы | 5) хищничество      | 6) недостаток света |

4. Установите соответствие между примерами и экологическими факторами.

- |   |                  |
|---|------------------|
| А) изменение газового состава атмосферы           | 1) биотический   |
| Б) распространение семян растений животными       | 2) абиотический  |
| В) осушение болот человеком                       | 3) антропогенный |
| Г) увеличение численности консументов в биоценозе |                  |
| Д) смена времен года                              | Е) вырубка леса  |

5. Установите соответствие между примерами и экологическими факторами.

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| А) половодье                     | 1) биотический                          |
| Б) усиление ветра                | 2) абиотический                         |
| В) выметывание икры рыбами       |   |
| Г) образование тумана            |   |
| Д) распространение вируса гриппа | Е) распускание почек цветковых растений |

**6. Выберите три варианта. Какие антропогенные факторы оказывают влияние на численность популяции кабанов в лесном сообществе?**

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1) увеличение численности хищников | 2) отстрел животных                         |
| 3) подкармливание животных         | 4) распространение инфекционных заболеваний |
| 5) вырубка деревьев                | 6) суровые погодные условия зимой           |

**7. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие антропогенные факторы оказывают влияние на численность популяции ландыша майского в лесном сообществе?**

- |                                     |                               |
|-------------------------------------|-------------------------------|
| 1) вырубка деревьев                 | 2) увеличение затененности    |
| 3) недостаток влаги в летний период | 4) сбор дикорастущих растений |
| 5) низкая температура воздуха зимой | 6) вытаптывание почвы         |

**8. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие процессы в природе относят к антропогенным факторам?**

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 1) разрушение озонового слоя           | 2) суточное изменение освещенности |
| 3) конкуренция в популяции             | 4) накопление в почве гербицидов   |
| 5) взаимоотношения хищников и их жертв | 6) усиление парникового эффекта    |

**9. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие антропогенные факторы оказывают влияние на численность растений, занесенных в Красную книгу?**

- |                                     |                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1) разрушение среды их жизни        | 2) увеличение затененности         |
| 3) недостаток влаги в летний период | 4) расширение площадей агроценозов |
| 5) резкие перепады температур       | 6) вытаптывание почвы              |

**10. Установите соответствие между примером и группой экологических факторов, которые он иллюстрирует:**

- |                            |                                       |
|----------------------------|---------------------------------------|
| А) зарастание пруда ряской | 1) биотические, 2) абиотические       |
|                            | Б) увеличение численности мальков рыб |

- В) поедание мальков рыбы жуком-плавунцом      Г) образование льда  
Д) смыв в реку минеральных удобрений

**11. Установите соответствие между примерами и экологическими факторами, которые этими примерами иллюстрируются:**

**1) абиотический, 2) биотический.**

- А) повышение давления атмосферного воздуха  
Б) изменение рельефа экосистемы, вызванное землетрясением  
В) изменение численности популяции зайцев в результате эпидемии  
Г) взаимодействие между волками в стае    Д) конкуренция за территорию между соснами в лесу

**12 Установите соответствие между экологическими факторами и группами факторов:**

**1) биотический, 2) абиотический.**

- А) суточные колебания температуры воздуха      Б) изменение продолжительности дня  
В) отношение хищник-жертва      Г) симбиоз водоросли и гриба в лишайнике  
Д) изменение влажности среды

**13. Установите соответствие между примерами и экологическими факторами, которые этими примерами иллюстрируются: 1) Биотические, 2) Абиотические, 3) Антропогенные.**

- А) Осенний листопад      Б) Высадка деревьев в парке  
В) Образование азотной кислоты в почве во время грозы  
Г) Освещенность      Д) Борьба за ресурсы в популяции  
Е) Выбросы фреонов в атмосферу

**14. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие биотические факторы могут привести к увеличению численности мышевидных грызунов в еловом лесу?**

- 1) сокращение численности сов, ежей, лис      2) большой урожай семян ели  
3) увеличение численности паразитов      4) рубка деревьев  
5) глубокий снежный покров зимой      6) уменьшение численности паразитов

**15. Выберите три верных ответа из шести и запишите в цифры, под которыми они указаны. К уменьшению численности белок в хвойном лесу приводят следующие факторы:**

- 1) сокращение численности хищных птиц и млекопитающих  
2) вырубка хвойных пород деревьев      3) урожай еловых шишек после теплого сухого лета  
4) увеличение активности хищников      5) вспышка эпидемий  
6) глубокий снежный покров зимой

**16. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных факторов могут привести к уменьшению численности особей в популяции зайца-беляка?**

- 1) увеличение пищевых ресурсов      2) увеличение числа лисиц и волков  
3) уменьшение количества пищевых конкурентов  
4) бесснежные морозные зимы      5) увеличение количества кишечных паразитов  
6) повышенное атмосферное давление

**17. Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие факторы среды могут быть ограничивающими для ручьевой форели?**

- 1) пресная вода      2) содержание кислорода менее 1,6 мг/л  
3) температура воды +29 градусов      4) соленость воды  
5) освещенность водоема      6) скорость течения реки

**18 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых описаны абиотические факторы. Запишите цифры, под которыми они указаны. (1) Основной источник света на Земле – Солнце. (2) У светолюбивых растений, как правило, сильно рассеченные листовые пластинки, большое число устьиц в эпидермисе. (3) Влажность среды – важное условие существования живых организмов. (4) У растений в ходе эволюции выработались приспособления для поддержания водного баланса организма. (5) Существенное значение для живых организмов имеет содержание углекислого газа в атмосфере.**

**19 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. При резком сокращении численности насекомых-опылителей на лугу со временем**

- 1) сокращается число насекомоопыляемых растений
- 2) возрастает численность хищных птиц
- 3) увеличивается количество травоядных животных
- 4) увеличивается численность ветроопыляемых растений
- 5) изменяется водный горизонт почвы
- 6) уменьшается численность насекомоядных птиц

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

1. Зимующие стадии растений и животных имеют много сходных особенностей. 2. У них повышается интенсивность обмена веществ. 3. Ткани организмов, находящихся в состоянии зимнего покоя, содержат много запасных питательных веществ. 4. Осенью обычно увеличивается содержание воды в тканях, особенно в семенах и зимних почках растений. 5. Покоящиеся стадии могут долго переживать условия зимовки. 6. Сигналом к осенним миграциям перелётных птиц служит наступление холодов; достаточно часто при миграциях птицы преодолевают тысячи километров.

**21 Найдите три ошибки в тексте «Действие экологических факторов». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.**

(1) По отношению к действию любого экологического фактора существует оптимум, зона угнетения и пределы выносливости. (2) За пределами выносливости выживают не все организмы. (3) Диапазон изменчивости фактора, в пределах которого возможна жизнедеятельность, — диапазон выносливости, или экологическая валентность. (4) Диапазон выносливости у разных видов одинаков. (5) Виды, обладающие широкой экологической валентностью, способные существовать в условиях значительного колебания факторов, называются эврибионтами. (6) Типичный представитель эврибионтов — австралийский сумчатый медведь коала.

**22 Установите соответствие между адаптациями и группами растений, которым свойственны эти адаптации: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.**

#### АДАПТАЦИИ

- |  |  |
|--|--|
| А) сильно ветвящиеся побеги            | Б) значительное количество пигментов в листьях |
| В) мелкие листья                       | Г) крупные, тонкие листья                      |
| Д) листья с меньшим количеством устьиц | Е) листья располагаются горизонтально          |

#### ГРУППЫ РАСТЕНИЙ

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 1) светолюбивые | 2) тенелюбивые |
|-----------------|----------------|

**23 Найдите три ошибки в тексте «Лимитирующий фактор». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.**

(1) Экологический фактор, количественное значение которого выходит за пределы оптимума вида, называется лимитирующим (ограничивающим) фактором. (2) Такой фактор будет ограничивать существование (распространение) вида даже в том случае, если все остальные факторы будут неблагоприятными. (3) Лимитирующие факторы определяют географический ареал вида. (4) Например, продвижение вида к полюсам может лимитироваться недостатком влаги. (5) А продвижение вида в аридные районы может лимитироваться недостатком влаги или слишком высокими температурами.

**24 Установите соответствие между признаком животных и экологической группой, которую он характеризует.**

#### ПРИЗНАК ЖИВОТНЫХ

- |  |  |
|--|--|
| А) наличие специальных органов прикрепления (присосок, крючков)  |  |
| Б) хорошее развитие органов чувств                               | В) развитие со сменой хозяев               |
| Г) наличие плотной кутикулы, защищающей от пищеварительных соков |  |
| Д) высокая плодовитость  | Е) низкая плодовитость, забота о потомстве |

#### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГРУППА

- |                    |             |
|--------------------|-------------|
| 1) свободноживущие | 2) паразиты |
|--------------------|-------------|

25 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие антропогенные факторы оказывают влияние на численность популяции ландыша майского в лесном сообществе?

1. недостаток влаги в летний период
2. вытаптывание почвы
3. вырубка деревьев
4. низкая температура воздуха зимой
5. увеличение затененности
6. сбор дикорастущих растений

### ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

- 1 Каковы основные факторы-ограничители для растений, для животных, микроорганизмов?
- 2 Почему существуют редкие и исчезающие виды, если любой организм способен к беспредельному росту численности?
- 3 В чем сущность закона ограничивающего фактора?
- 4 Какие факторы способствуют регуляции численности волков в экосистеме?
- 5 Рассмотрите рисунок. Проанализируйте типы толерантности у видов А и В, их отношение к экологическим факторам на трех вариантах рисунка. Сделайте выводы. Свой ответ подтвердите примерами.

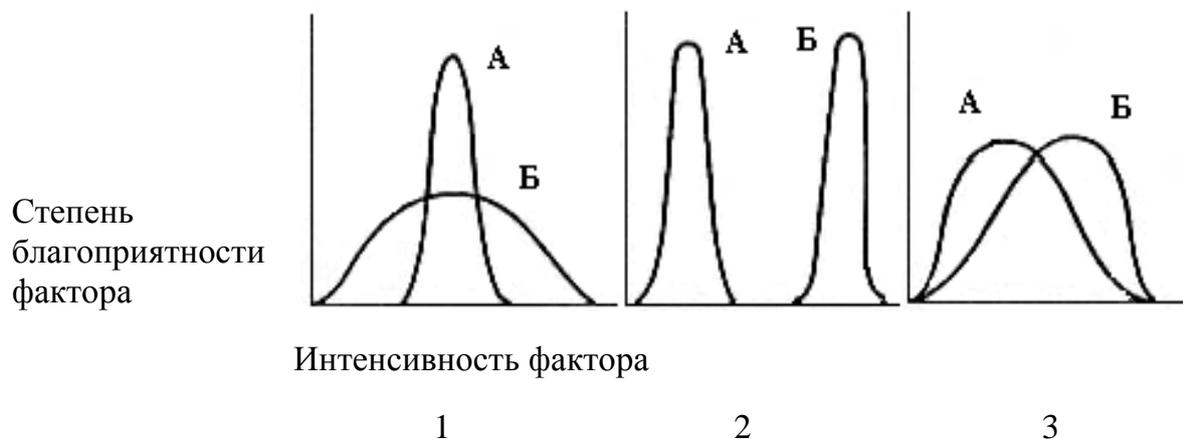


Рисунок 1 – Варианты соотношения кривых толерантности у видов А и В

6 Рассмотрите кривые зависимости активности полета разных видов слепней от температуры воздуха. Какие виды являются эври- или stenотермами, объясните. Какой из сравниваемых видов имеет наилучшую экологическую валентность и почему? Для каких видов температура +17°C является экстремальной, а для каких — лимитирующей и почему?

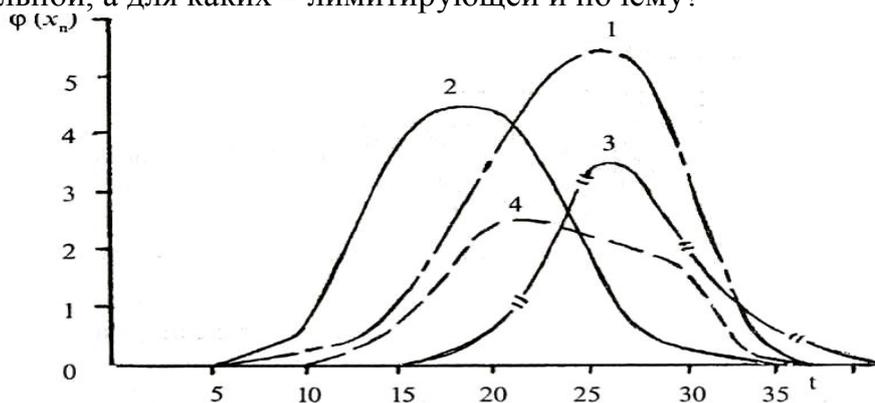


Рисунок 2 – Графики толерантности различных видов слепней по отношению к температуре.

7 Рисунок 3 отражает схему опыта «Влияние температуры на развитие растений». Сделайте краткое описание опыта, поставьте цель и задачи. Сделайте **выводы** о влиянии температуры на развитие растений. Схематично перерисуйте в тетрадь кривую толерантности. Напишите названия (1-7) точек и зон кривой толерантности.

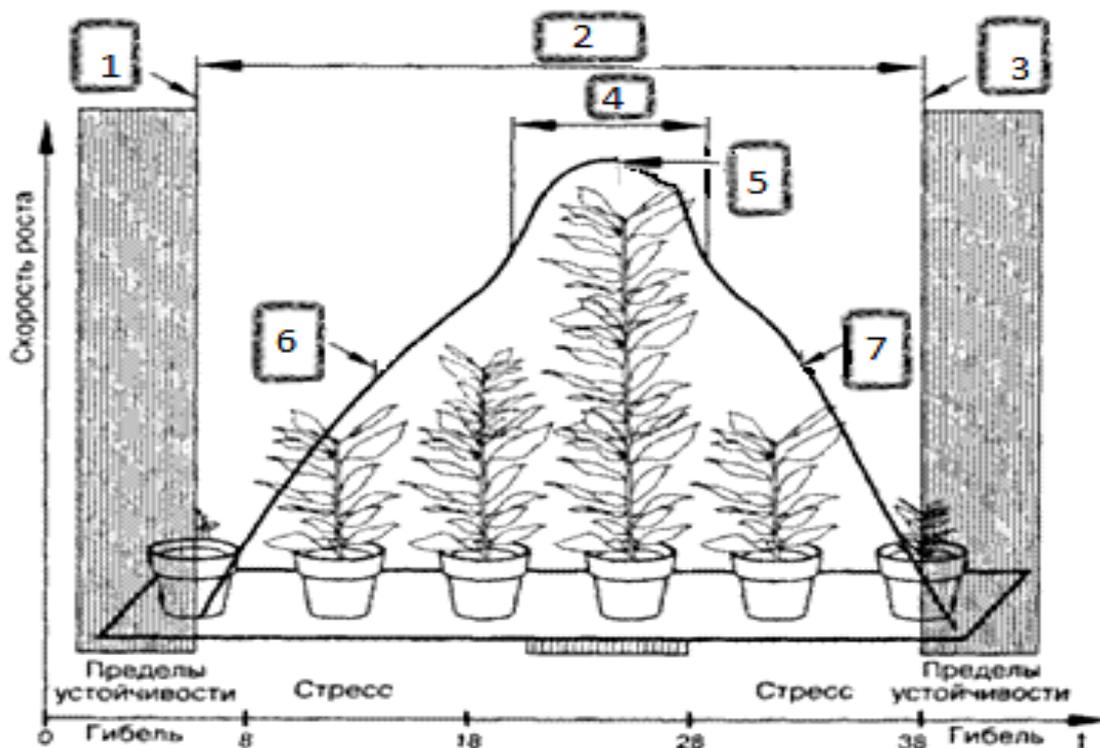


Рисунок 3 – Влияние температуры на развитие растений (по В. Небелу, 1993)

### ТЕМА: АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМОВ К ДЕЙСТВИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

1 На рисунке 1 показана реакция хвойных деревьев на нефтехимическое загрязнение среды. Данная реакция выражается в изменении густоты корней и их профильного распределения.

Проанализируйте рис. 1. Ответьте на следующие вопросы:

а) как меняется структура корневых систем хвойных растений под влиянием химического загрязнения?

б) какое физиологическое значение имеет эта адаптационная реакция?

Приведите другие примеры адаптаций видов к действию антропогенных факторов.

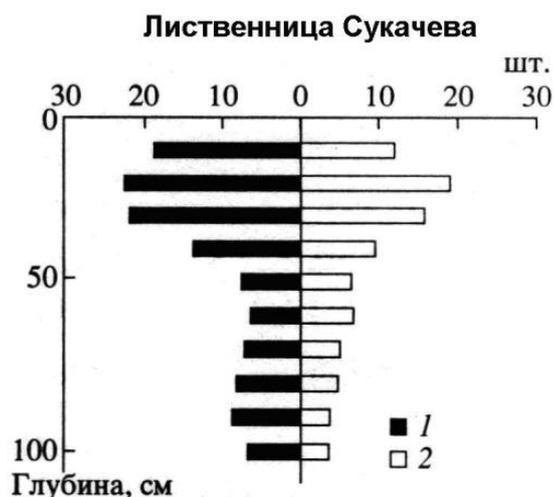


Рисунок 1 – Количество выходов корней хвойных деревьев на стенке почвенных траншей в различных условиях (Зайцев, Кулагин, Багаутдинов, 2001):

1 – территория нефтехимического загрязнения 2 – экологически чистая территория

2 На рисунке 2 изображены показатели температуры различных частей растений, произрастающих в разных климатических условиях. Поясните данную температурную адаптацию. Какие примеры температурных адаптаций растений и животных вам известны?

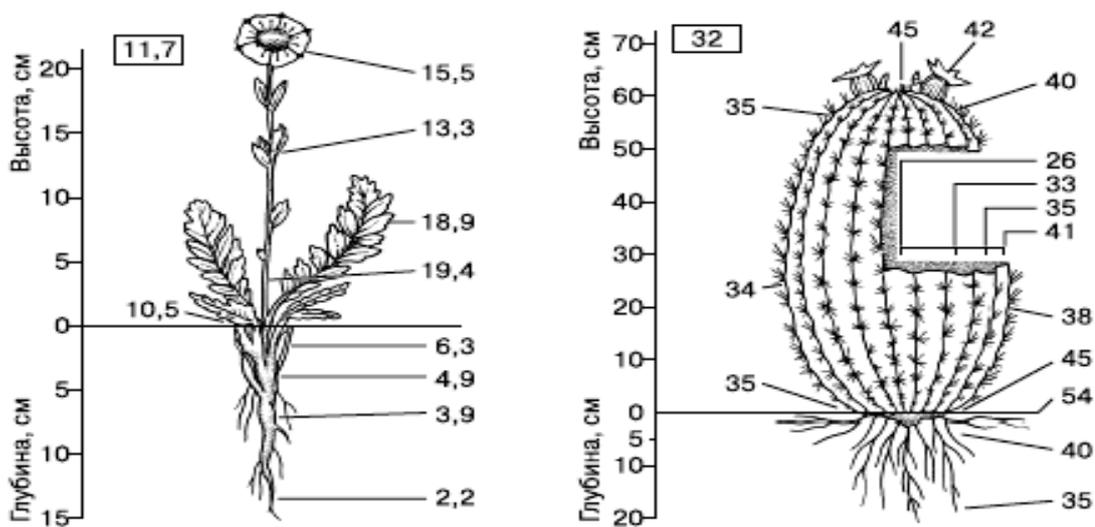


Рисунок 2 – Температура (в °С) разных органов растений (Лархер, 1978).

Примечание: В рамках дана температура воздуха на высоте растения:

А – растение тундры – новосиверсия ледяная («таймырская роза»);

Б – кактус *Ferocactus wislizenii*.

3 На рисунках 3 и 4 изображены поведенческие адаптации гомойотермных и пойкилотермных животных. Назовите основные из них. Дайте пояснение каждому изображению.



Рисунок 3 – Поведение ящериц, спасающихся от раскаленной поверхности песка в пустыне (Чернова, Былова 2004)

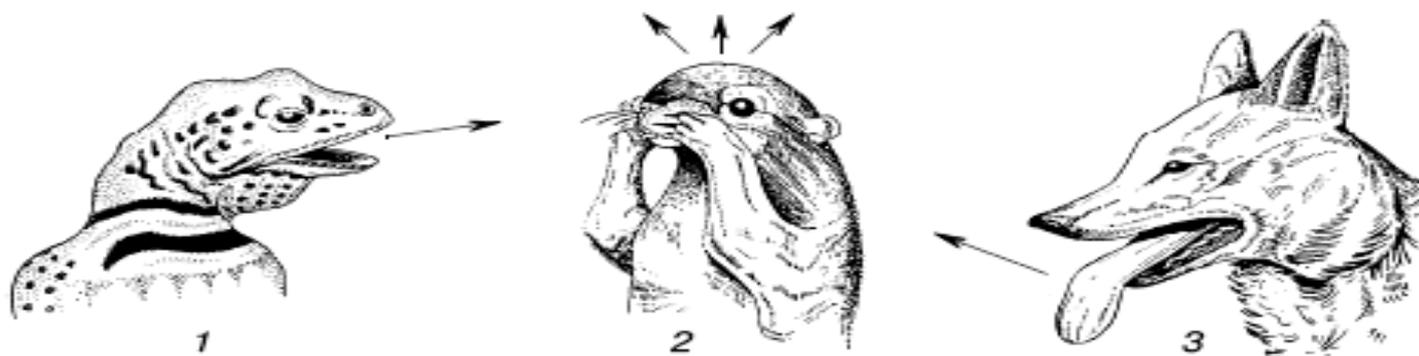
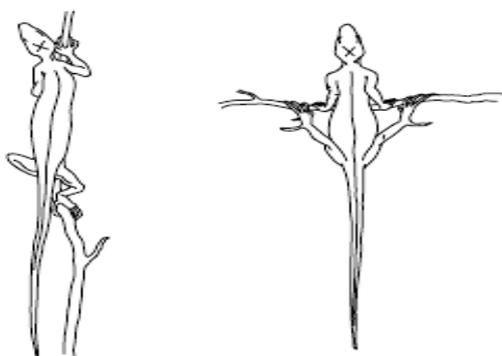


Рис. 4. Испарительная терморегуляция у животных (по Чернова, Былова, 2004)

1 – ящерица, 2 – антилоповый суслик, 3 – койот.

4 Терморегуляционное значение отдельных участков тела гомойотермных животных далеко не равноценно. Выступающие части имеют большую относительную поверхность, которая выгодна в условиях жаркого климата. К примеру, у ряда млекопитающих особое значение для поддержания теплового баланса имеют уши, снабженные, как правило, большим количеством кровеносных сосудов.

На рисунке 5 изображен африканский длинноухий тушканчик, какое морфо-географическое правило можно сформулировать, глядя на его внешность? С чем это связано? Ответ обоснуйте.



Рисунок 5 – Африканский длинноухий тушканчик

**ТЕМА: ДЕМЭКОЛОГИЯ. ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОПУЛЯЦИЙ**  
**ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОПУЛЯЦИЙ:**

Численность –

Плотность популяций –

**Кратковременная динамика численности популяций**

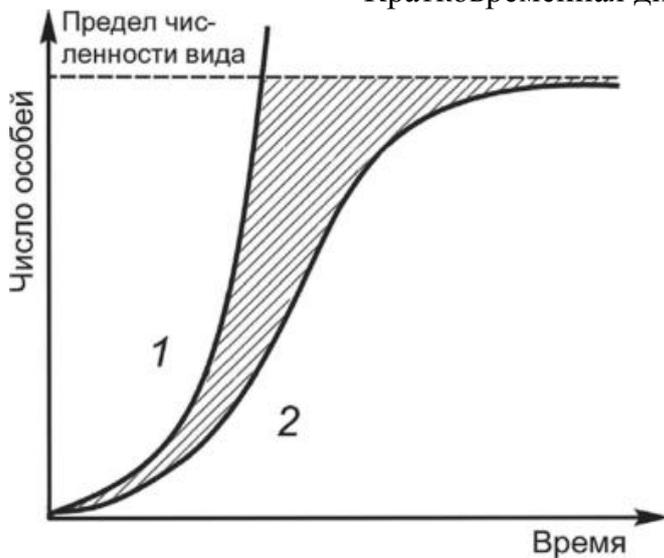
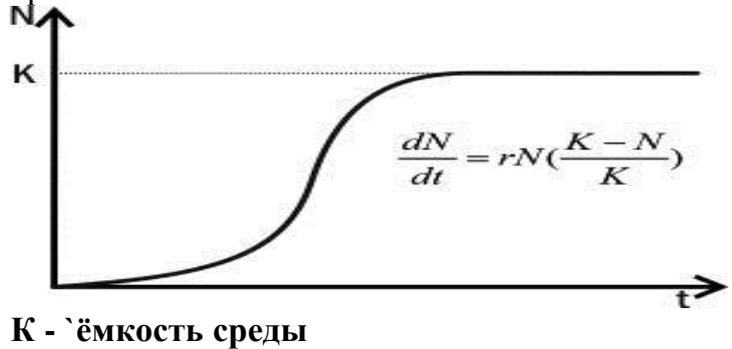


Рисунок – 1 –

I-образная кривая численности, экспоненциальная кривая;  
 2 логистическая кривая численности, S-образная кривая



**Долговременная динамика численности популяций**

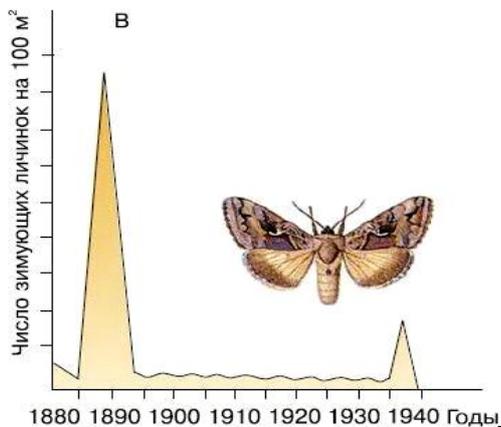
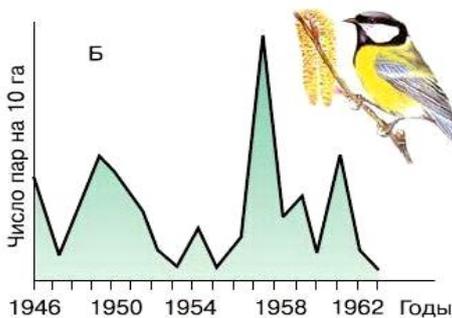
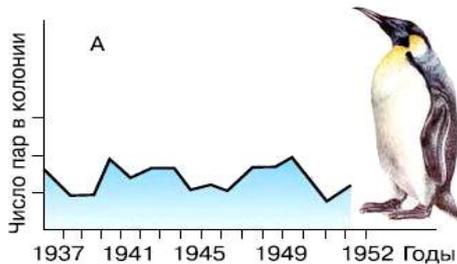


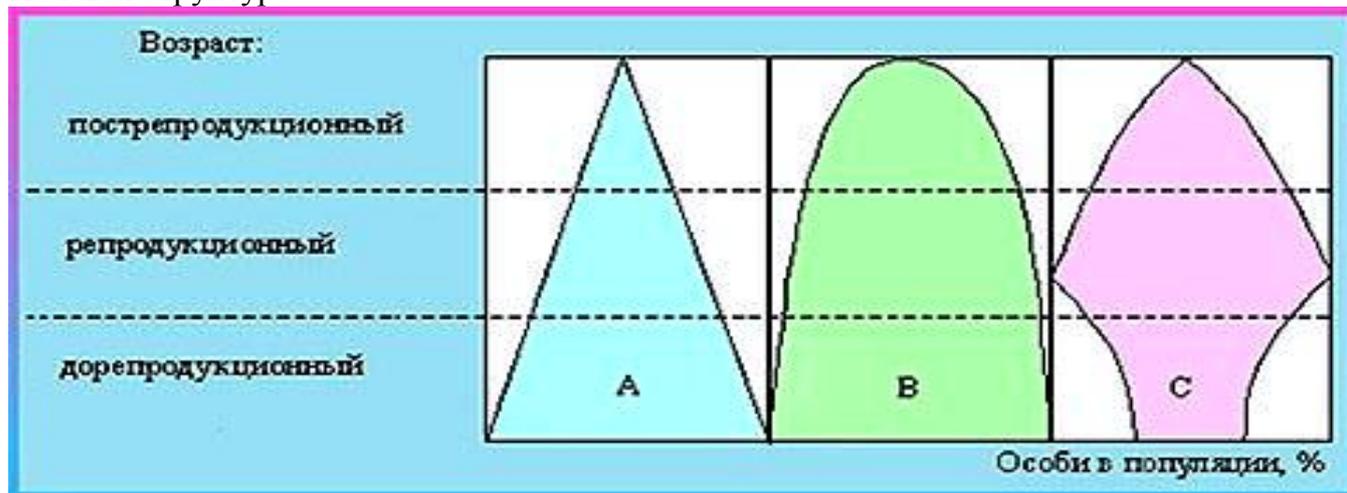
Рисунок – Типы популяционной динамики:

- А – стабильный;
- Б – изменчивый;
- В – взрывной

## ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ –

Возрастная пирамида –

Половая структура –



Возрастные пирамиды популяций

Тип: узкое основание – широкая вершина, популяция – \_\_\_\_\_  
широкое основание – узкая вершина, популяция – \_\_\_\_\_  
относительно широкое основание- относительно узкая вершина, популяция – \_\_\_\_\_

типы возрастов: дорепродуктивный –  
репродуктивный –

## ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ

Различают следующие типы **ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСОБЕЙ** в популяциях: *равномерный (регулярный)*, *диффузный (случайный)* и *агрегированный (групповой, мозаичный)*:

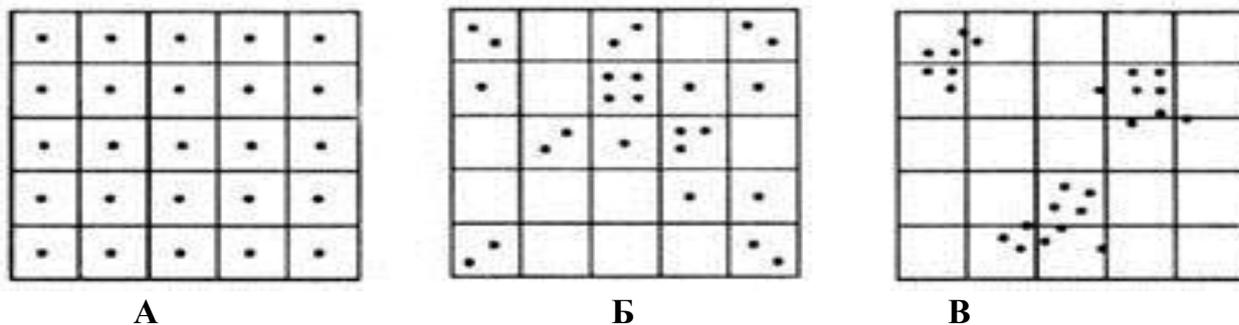


Рисунок – Типы пространственного распределения особей в популяции.

А - равномерное (регулярное); Б - случайное (диффузное);

В – групповое (агрегированное, мозаичное или пятнистое).

**ЭТОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ.** По форме совместного существования животных выделяют:

· **одиначный образ жизни** – проявляется в том, что особи в популяциях независимы и обособлены друг от друга (ежи, щуки и др.). Однако он характерен только для определенных стадий жизненного цикла. Полностью одиночное существование организмов в природе не встречается, так как при этом было бы невозможно размножение;

· **семейный образ жизни** – наблюдается в популяциях с усилением связей между родителями и потомством (львы, медведи и др.);

· **колониями** – это групповые поселения оседлых животных, как длительно существующие, так и возникающие лишь на период размножения (гагары, пчелы, муравьи и др.);

· **стаями** – это временные объединения животных, облегчающие выполнение какой-либо функции: защиты от врагов, добывания пищи, миграции (волки, сельдь и др.);

**стадами** – это более длительные, чем стаи, или постоянные объединения особей одного вида, которые сохраняют какое-либо время близость друг к другу, сходно себя ведут, нередко характеризуются одинаковым ритмом активности, выполняют все жизненные функции вида: защита от врагов, добывание пищи, миграции, размножение, воспитание молодняка и т. д. (олени, зебры и др.), основой группового поведения в стадах являются взаимоотношения доминирования – подчинения;

### ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

**1** В лесу ученые равномерно расставили ловушки на зайцев-беляков. Всего было поймано 50 зверьков. Их поместили и отпустили. Через неделю отлов повторили. Поймали 70 зайцев, из которых 20 были уже с метками. Определите, какова численность зайцев на исследуемой территории, считая, что меченые в первый раз зверьки равномерно распределились по лесу.

**2** Охотоведы установили, что весной на площади 20 км<sup>2</sup> таежного леса обитало 8 соболей, из которых 4 самки (взрослые соболи не образуют постоянных пар). Ежегодно одна самка в среднем приносит трех детенышей. Средняя смертность соболей (взрослых и детенышей) на конец года составляет 10%. Определите численность соболей в конце года; плотность весной и в конце года; показатель смертности за год; показатель рождаемости за год.

**3** В результате самоизреживания елей в густых посадках количество деревьев нага лесопокрытой площади составляло в 5-летних насаждениях – 6720 стволов, в 15-летних – 2380 стволов, в 30-летних – 1170 стволов, в 40-летних – 755 стволов, а в 50-летних – 465 стволов. Начертите диаграмму, отражающую уменьшение количества елей в лесу при увеличении возраста деревьев. Рассчитайте площадь, приходящуюся на одно дерево в разном возрасте. В какой период самоизреживание елей в посадках происходит наиболее интенсивно. Не стоит ли заранее высаживать ели более разрежено. Объясните ответ.

**4** Изобразите возрастную пирамиду популяции большой синицы на основе соотношения долей в ней особей разных возрастов. Известно, что весной, до гнездования, 60% популяции составляют птицы прошлого года вылупления, участвующие в гнездовании впервые. На двулетних особей приходится 20% численности популяции, на трехлетних – 8%, на четырехлетних – 5%, на пятилетних – 4%. Доля особей в возрасте от 6 до 10 лет в популяции больших синиц составляет 3%.

**5** Рассмотрите рисунок. Определите тип возрастной пирамиды и вид популяции для населения различных стран. Какую демографическую политику должно осуществлять правительство стран? Как изменится скорость прироста численности населения в этих странах в ближайшие десятилетия?

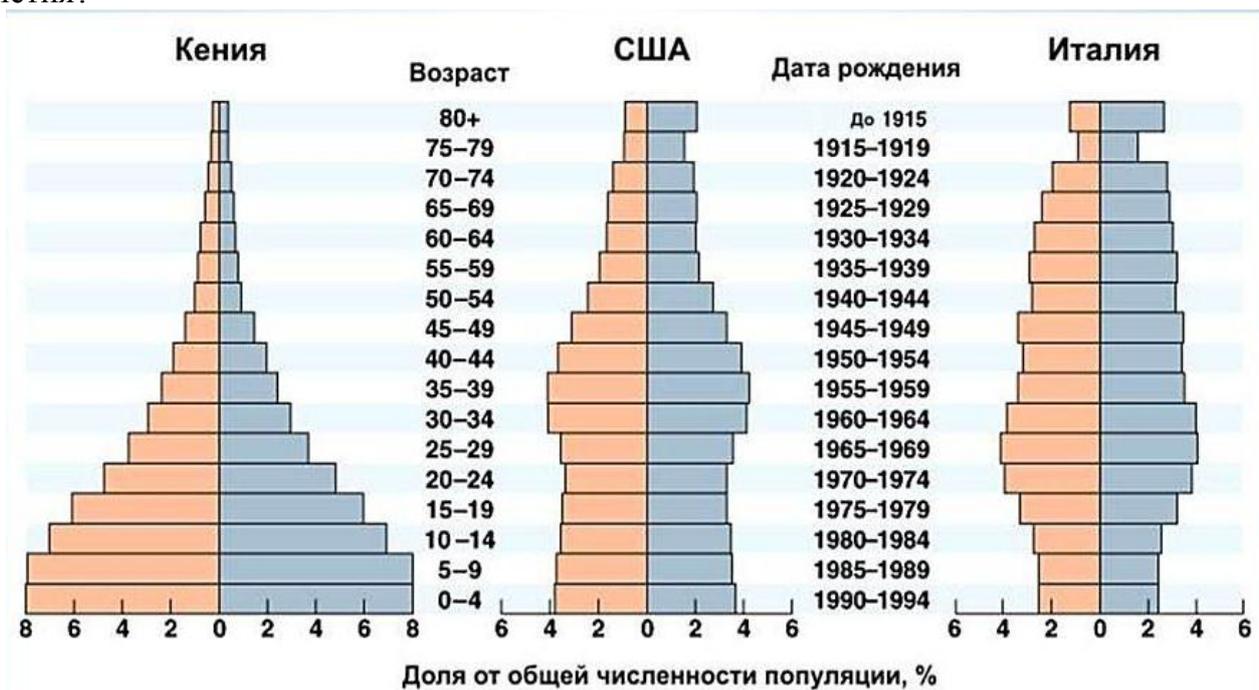


Рисунок – Возрастная структура популяций населения для стран с различными социальными условиями

6 Потомство одной пары воробьев за 10 лет теоретически может составить более 200 млрд особей. Объясните, почему этого не происходит в природе.

7 Ниже приведены данные о среднем числе оплодотворенных яиц, производимых в течение всей жизни самками различных животных (т.е. о плодовитости):

УСТРИЦА $100 \cdot 10^6$	ТРЕСКА $9 \cdot 10^6$
КАМБАЛА $35 \cdot 10^6$	ЛОСОСЬ $10 \cdot 10^6$
ТРЕХИГЛАЯ КОЛЮШКА $5 \cdot 10^6$	ЗИМНЯЯ ПЯДЕНИЦА 200
Мышь 50	Акула 20
Пингвин 8	Слон 5

7.1 Сколько оплодотворенных яиц от одной самки в среднем должно выжить, чтобы численность популяции каждого из перечисленных видов оставалась постоянной?

7.2 Напишите для каждого вида число потомков, которые должны погибать до наступления половой зрелости, чтобы численность популяции не изменялась. Затем выразите это число в виде процента от общего числа оплодотворенных яиц (это даст величину смертности в дорепродуктивном периоде).

8 Каждому виду свойственна характерная кривая выживания, форма которой отчасти зависит от смертности неполовозрелых особей. Типичные примеры приведены на рис.

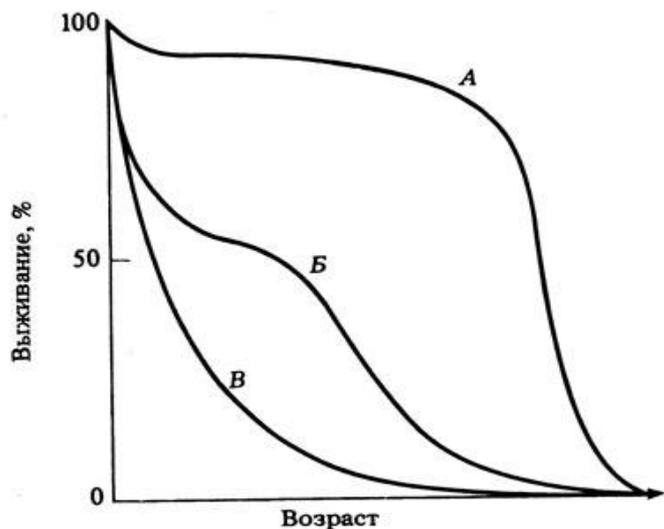


Рисунок – Три типа кривых выживания.

Объясните, как изменяется численность популяции в разные возрастные периоды популяций. Назовите причины такой динамики численности по возрастам.

9 В одном озере живут окунь, ёрш, карась, щука и плотва. В соседнем, изолированном от первого водоёма, обитает окунь, щука, судак, лещ, плотва. Сколько видов и сколько популяций населяют оба водоёма?

10 Если популяция реагирует на собственную высокую плотность снижением рождаемости, то почему возможно чрезмерное размножение вредителей на полях и в садах?

11 Английский эколог Чарльз Элтон впервые обобщил наблюдения и описал взрывы численности завезенных видов, которые он назвал «экологическими нашествиями». Распространение, какого насекомого и увеличение его численности в Европе является примером такого «экологического нашествия»?

12 Обычно вспышки массового размножения сибирского шелкопряда наступают после малоснежных и холодных зим. Какими причинами, по-вашему, можно объяснить данный факт?

## ТЕМА: ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОПУЛЯЦИЙ

1 Колебания численности особей, характерные для любой популяции животных, называются:

- 1) волнами жизни 2) динамикой 3) изменениями 4) периодичностью

2 Имеются факты, свидетельствующие о том, что популяция представляет собой форму существования вида, которая обеспечивает приспособленность его к конкретным условиям окружающей среды. Укажите один из таких фактов.

- 1) миграция особей в другие популяции  
2) наличие у организмов модификаций, соответствующих условиям среды обитания  
3) высокий уровень мутационной изменчивости

3 Критериями популяции являются ее особенности, при наличии которых группа особей одного вида становится популяцией. Назовите один из таких критериев.

- 1) структурное и функциональное сходство 2) общность ареала  
3) генетическое разнообразие особей 4) относительная изоляция от других подобных групп

4 Принцип максимального репродуктивного усилия любой популяции сформулировал

- 1) Вернадский 2) Фридрихс 3) Хопкинс 4) Алехин

5 Возрастная пирамида по типу «широкое основание – узкая вершина» характеризует типологию популяций, названную .

- 1) Нормальной 2) сокращающейся 3) инвазионной 4) стабильной

6. Величина, отражающая интенсивность процесса появления на свет новых особей в популяции за счет размножения названа

- 1) смертность 2) изменчивость 3) рождаемость 4) адаптированность

7. Число особей в популяции, появившихся за определенный промежуток времени в пересчете на одну особь ...

- 1) идеальная 2) экологическая 3) удельная 4) абсолютная

8. Условный показатель, отражающий способность популяции к размножению, выживанию и развитию особей при оптимальных экологических условиях, т.е. к увеличению её численности

- 1) биотический потенциал 2) изменение рождаемости  
3) экологическая емкость 4) динамика

9 Существует несколько основных характеристик популяций животных, по которым разные популяции одного вида отличаются друг от друга. Найдите эти характеристики среди ответов и укажите ту особенность, которая такой характеристикой НЕ является.

- 1) численность особей 2) генофонд 3) площадь ареала  
4) способность скрещиваться с особями, мигрирующими из других популяций  
5) возрастной состав, в том числе соотношение половозрелых и неполовозрелых особей  
6) половой состав: соотношение особей мужского и женского пола

10 Имеются факты, свидетельствующие о том, что популяция представляет собой форму существования вида, которая обеспечивает приспособленность его к конкретным условиям окружающей среды. Укажите один из таких фактов.

- 1) миграция особей в другие популяции  
2) наличие у организмов модификаций, соответствующих условиям среды обитания  
3) высокий уровень мутационной изменчивости

11 Соотношение половозрелых и неполовозрелых особей в популяциях животных различно и зависит от многих причин. Найдите эти причины среди ответов и укажите признак, который такой причиной НЕ является (или является ею в меньшей степени, чем другие).

- 1) продолжительность жизни особей 2) время наступления половой зрелости  
3) интенсивность размножения 4) число особей в популяции  
5) плодовитость 6) продолжительность периода, в течение которого особь может размножаться  
7) судьба особей после размножения

12 Возрастная пирамида по типу «узкое основание – широкая вершина» характеризует типологию популяций, названную .

- 1) Нормальным 2) сокращающейся 3) инвазионной 4) стабильной

13 Рождаемость, реально наблюдаемая в данных условиях среды – это ...

- 1) идеальная 2) экологическая 3) удельная 4) абсолютная

14 Число особей в популяции, появившихся за определенный промежуток времени в пересчете на одну особь ...

- 1) идеальная 2) экологическая 3) удельная 4) абсолютная

15 Изменение численности, полового и возрастного состава популяций под влиянием различных факторов с течением времени

- 1) биотический потенциал 2) изменение рождаемости 3) экологическая емкость  
4) динамика

16 Популяция называют ...

- 1) природное сообщество растений, грибов, животных, бактерий  
2) относительно изолированная группа особей одного вида, длительно проживающая на определенной территории  
3) совокупность организмов и среды, в которой они обитают  
4) группу факторов природной среды, в которой обитают особи одного вида

17 Критериями популяции являются ее особенности, при наличии которых группа особей одного вида становится популяцией. Назовите один из таких критериев.

- 1 структурное и функциональное сходство 2 общность ареала  
3) генетическое разнообразие особей 4) относительная изоляция от других подобных групп

18 Рождаемость в экологически благоприятных условиях среды ...

- 1) идеальная 2) экологическая 3) удельная 4) абсолютная

19 Численность реально размножающихся особей в популяции

- 1) идеальная 2) эффективная 3) удельная 4) абсолютная

20 Число особей или биомасса особей популяции на единицу обитаемого пространства названа

- 1) Плотность популяции идеальная 2) Плотность популяции реальная  
3) Плотность популяции эффективная 4) Плотность популяции экологическая

21 Существует несколько условий, при соблюдении которых справедлив закон Харди-Вайнберга о постоянстве частот генотипов в ряду поколений. Найдите эти условия среди ответов и укажите требование, которое таким условием НЕ является.

- 1) должен отсутствовать естественный отбор  
2) популяция должна содержать большое число особей  
3) один аллель изучаемого гена должен полностью доминировать над другим аллелем  
4) должны отсутствовать мутации 5) скрещивание должно быть случайным

22 В природной популяции поддерживают её существование панмиктические скрещивания, представляющие собой

- 1) общность ареала 2) структурное и функциональное сходство  
3) свободное скрещивание 4) генетическое разнообразие особей

23 Элементарное эволюционное явление в любой природной популяции представлено ...  
мутационная изменчивость 2) свободное скрещивание

- 3) модификационная изменчивость 4) комбинативная изменчивость  
5) изменение генофонда

### ДОПОЛНИТЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ:

- 1 Элементарной эволюционной единицей является ...  
2 Термин «демэкология» предложил в 1910 году ....  
3 Расстояние, на которое у популяций растений переносятся семена, споры назван в популяционной экологии ...  
4 Панмиктические скрещивания представляют собой ...  
5 Общее число особей в популяции составляет .. численность.  
6 Недонаселенность как и перенаселенность в любой природной популяции является лимитирующим фактором по правилу ...

- 7 Закон Харди-Вайнберга позволяет определять в популяции .....
8. Популяция является биомезосистемой, так как
- 9 Впервые термин популяция предложил немецкий автор ...
- 10 Классификацию популяций, подразумевавшую наличие клональных, панмиктических и клонально-панмиктических типов предложил известный советский автор ...
- 11 Распределение особей в популяции по возрастным состояниям названо ...
- 12 Пространственная структура популяции – это ...
- 13 Группа особей, населяющих определенную территорию с географически однородными условиями существования, названа ...
- 14 Общее число особей в популяции составляет её ..... численность.
- 15 Согласно правилу .... в популяции есть тенденция к образованию теоретически максимального количества потомков.
- 16 Элементарной эволюционной единицей является ...
- 17 Целостность популяции поддерживается .....
- 18 Известны три типа пространственной структуры популяции ...
- 19 Ёмкость среды – .....
- 20 Графическое отображение возрастной структуры популяций у растений представлено ....
- 21 Биотический потенциал – .....
- 22 Группа особей, населяющих определенное местообитание, одну экологическую нишу в пределах одной географической территории, названа ...

## **ТЕМА: ОСНОВЫ СИНЭКОЛОГИИ. СООБЩЕСТВА ПРИРОДНЫЕ И ИСКУССТВЕННЫЕ**

1 Установите соответствие между типом экосистемы и ее характерными свойствами.

### **СВОЙСТВО**

- А) значительное разнообразие видов                      Б) единственный источник энергии — Солнце  
 В) дополнительные источники энергии, привносимые человеком  
 Г) ведущая роль естественного отбора                      Д) ведущая роль искусственного отбора  
 Е) значительная часть веществ изымается человеком

### **ТИП ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

- 1) агроэкосистема                      2) природная экосистема

2 Установите последовательность событий, происходящих при освоении живыми организмами новых безжизненных территорий. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) появление лесных сообществ                      2) образование тончайшего слоя почвы  
 3) заселение мхов и кустистых лишайников    4) появление травянистых растений, кустарников  
 5) выветривание горных пород    6) появление бактерий, водорослей и накипных лишайников

3 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. В природной экосистеме, в отличие от искусственной:

1. небольшое число видов    2. наряду с солнечной используются дополнительные источники энергии  
 3. короткие цепи питания    4. длинные цепи питания    5. замкнутый круговорот веществ  
 6. осуществляется саморегуляция

4 Установите последовательность событий, происходящих в трофической цепи, начиная с возникновения благоприятных для размножения растений условий. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) возникновение благоприятных для растений погодных условий  
 2) уменьшение численности травоядных животных  
 3) увеличение биомассы растений    4) увеличение численности хищников  
 5) увеличение численности травоядных животных

5 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. К устойчивым экосистемам относятся:

1. таежный лес    2. березовая роща    3. вишневый сад    4. пшеничное поле

5. картофельное поле                      6. смешанный лес

6 Установите соответствие между примерами и типами сукцессий, которые этими примерами иллюстрируются: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕР

- А) изменение биоценоза после осушения болота
- Б) формирование биоценоза на застывшей вулканической лаве
- В) восстановление биоценоза после пожара
- Г) формирование биоценоза на склоне после оползня
- Д) появление озера в результате падения метеорита
- Е) эвтрофикация (зарастание) водоёма

ТИП СУКЦЕССИЙ

- 1) первичные                      2) вторичные

7 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

Какие сукцессии относят к антропогенным:

- 1. появление озера в результате падения метеорита
- 2. появление пруда в результате деятельности бобров
- 3. изменение экосистемы в результате распашки целины
- 4. восстановление калифорнийского чапарала после самовозгорания
- 5. восстановление экосистемы после пожара, вызванного сжиганием стерни
- 6. эвтрофикация (зарастание) водоёма в результате попадания в него азотных и фосфорных удобрений с сельскохозяйственных полей

8 Установите последовательность этапов вторичной сукцессии после вырубki елового леса.

Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) формирование лиственного, смешанного или соснового леса
- 2) господство светолюбивых травянистых растений (иван-чай, вейник)
- 3) вытеснение светолюбивых травянистых растений
- 4) появление всходов деревьев (берёза, осина, сосна)
- 5) развитие темнохвойного елового леса                      6) появление всходов ели

9 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

Саморегуляция в экосистеме дубравы происходит в результате:

- 1. усыхания деревьев при устойчивой засухе
- 2. ограничения роста численности мышей хищниками
- 3. сокращения численности деревьев при их вырубке
- 4. полного истребления волками популяции кабанов
- 5. минерализации почвы дождевыми червямиб. обеспеченности белок урожаем желудей

10 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

К признакам экосистемы относят:

- 1. наличие общей популяции разных видов
- 2. взаимосвязь абиотических и биотических компонентов
- 3. высокую численность видов консументов III порядка
- 4. наличие производителей, потребителей и разрушителей
- 5. наличие круговорота веществ и потока энергииб. неравномерное распределение особей одного вида

11 Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите предложения, в которых сделаны ошибки, а после исправьте эти ошибки.

- 1. Агробиоценоз характеризуется как устойчивая экосистема.
- 2. В агробиоценозе, как и в природной экосистеме, используется только энергия солнечного света.
- 3. В агробиоценозе преобладает монокультура.
- 4. В такой экосистеме снижен возврат минеральных и органических веществ в почву.
- 5. В агроценозах, как и в любых других биоценозах, имеются очень

разветвлённые сети питания. 6. В агроэкосистемах проявляется действие естественного и искусственного отборов. 7. Если агроценоз не поддерживать, то он быстро разрушится и исчезнет.

12 Установите соответствие между примерами и типами сукцессий: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИМЕРЫ

А) протекает медленно

Б) освоение территорий, на которых ранее не существовало живых существ

В) восстановление леса после пожара      Г) протекает быстро

Д) развивается после нарушения биоценоза

#### ТИПЫ СУКЦЕССИЙ

1) первичная сукцессия

2) вторичная сукцессия

13 Установите соответствие между характеристиками и основными биомами суши: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

А) лист видоизменён в колючку или имеет восковую кутикулу

Б) растения имеют длинные или поверхностные корни

В) в основном плодородные почвы      Г) преобладание многолетнего разнотравья

Д) у животных выражен ночной образ жизни

Е) летний период засушливый, зимний — хорошо увлажнённый

#### БИОМЫ СУШИ

1) степи      2) пустыни

14 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Попадание в водоём с талыми водами удобрений с полей может привести к

1. увеличению численности популяции цианобактерий

2. росту количества ракообразных и моллюсков      3. увеличению популяции цветковых растений

4. увеличению численности популяции бактерий-редуцентов

5. росту количества травоядных рыб

6. увеличению численности популяции одноклеточных водорослей

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

(1) Пищевую цепь, начинающуюся с растений, называют цепью разложения, или детритной.

(2) Другой тип пищевых цепей начинается от растительных и животных остатков, экскрементов животных, поэтому её называют цепью выедания (пастбищной). (3) В районах открытого океана цепи начинаются с фитопланктона. (4) На больших глубинах большая часть биомассы оседает на дно, где, разложившись, используется как детрит. (5) Все типы пищевых цепей всегда существуют в сообществе таким образом, что член одной цепи является также членом другой цепи. (6) Соединение цепей образует экологическую пирамиду биогеоценоза. (7) Термин биогеоценоз ввёл в науку русский учёный В.Н. Сукачёв.

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

(1) В создаваемых человеком искусственных биоценозах подбор видов идёт исходя из хозяйственной ценности. (2) Ведущим фактором, так же как и в естественных биоценозах, является естественный отбор. (3) Значительная часть питательных веществ в агроценозах выносятся с урожаем, поэтому круговорот веществ в них не замкнутый. (4) В агроценозах образуются многочисленные разветвлённые сети питания. (5) Агроценозы могут существовать на одной территории длительное время - сотни и тысячи лет. (6) В состав агроценоза входит незначительное число видов, так как в нём преобладает монокультура. (7) Агроценозы, как правило, требуют постоянного внесения дополнительных источников питательных веществ.

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

(1) Агробиоценоз характеризуется как устойчивая экосистема. (2) В агробиоценозе, как и в природной экосистеме, используется только энергия солнечного света. (3) В агробиоценозе преобладает монокультура. (4) В такой экосистеме снижен возврат минеральных и органических веществ в почву. (5) В агроценозах, как и в любых других биоценозах, имеются очень разветвлённые сети питания. (6) В агроэкосистемах проявляется действие естественного и искусственного отборов. (7) Если агроценоз не поддерживать, то он быстро разрушится и исчезнет.

18 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

К отличительным особенностям вторичной сукцессии относятся следующие характеристики

1. роль редуцентов выполняют только анаэробные бактерии
2. пищевые цепи никогда не имеют больше трёх уровней
3. экосистема развивается на месте уже существовавшей
4. лишайники — единственный продуцент в экосистеме
5. новая экосистема развивается на месте, где присутствует почва
6. в результате образуется экосистема с довольно разветвленными сетями питания

19 Установите соответствие между характеристиками и биомами: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| А) часто покрыт сплавиной из мхов     | Б) присутствуют хищные растения            |
| В) цепи питания обычно длинные        | Г) гниение на дне в анаэробных условиях    |
| Д) часто наблюдается недостаток азота | Е) санитар сельскохозяйственной экосистемы |

#### БИОМЫ

- 1) река                      2) верховое болото

20 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. К каким последствиям может привести сокращение численности высших хищников в экосистеме?

1. изменится видовой состав редуцентов
2. увеличится антропогенный стресс
3. увеличится численность консументов I и II порядков
4. вырастет конкуренция среди консументов I порядка
5. сократится численность продуцентов вследствие выедания
6. почва будет деградировать вследствие загрязнения

#### ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

1 Объясните, почему стоячие водоёмы часто мелеют, заболачиваются и зарастают.

2 Чем структура биоценоза дубравы отличается от структуры биоценоза березовой рощи?

3 Почему широколиственный лес считают более устойчивой экосистемой, чем разнотравный луг? Приведите не менее трёх доказательств.

4 Что такое сукцессия? Укажите не менее 3 признаков первичной сукцессии. Приведите пример первичной сукцессии в виде сукцессионного ряда.

5 Какова роль симбиотических бактерий в природных экосистемах?

6 Экологическая устойчивость агроценозов невелика. Поэтому без участия человека агроценозы зерновых и овощных культур существуют не более 1 года, многолетних трав — 3—4 года, плодовых культур — 20—30 лет. В чём причина неустойчивости агроценозов? Что происходит после того, как человек перестаёт поддерживать агроценозы? Почему самые короткоживущие в таких условиях — агроценозы овощных и зерновых культур?

7 На каких принципах основывается экоцентрическое отношение человека к природе?

8 Почему видовой состав картофельного поля значительно беднее, чем луга? Ответ поясните.

9 Какие свойства экосистемы и как изменяются при антропогенном преобразовании природной экосистемы в агроэкосистему?

10 Какие три основных этапа можно выделить в процессе восстановления елового леса после вырубки?

11 Весной после разлива реки образовался небольшой водоем. В нем обнаружены следующие организмы: щитень, гидры, белые планарии, циклопы и дафнии, малый прудовик. Объясните, можно ли этот водоем считать экосистемой. Приведите не менее трех доказательств.

12 Структуры биогеоценоза можно характеризовать с точки зрения различных факторов. Назовите факторы, определяющие и характеризующие каждую из структур.

13 Укажите основные свойства биогеоценозов и кратко объясните их. Укажите не менее трёх свойств.

14 Назовите четыре основных структурных компонента биогеоценоза, обеспечивающие круговорот веществ в природе, и укажите их функции.

15 Вырытый в ходе изъятия грунта котлован заполнили водой и запустили туда карпов для воспроизводства. Можно ли при этом считать этот водоём биоценозом, а группу карпов популяцией? Ответ обоснуйте.

16 Экосистемы влажного экваториального леса и пустыни Сахары получают сходное количество солнечной энергии за год. Как абиотические условия существования данных экосистем связаны с их продуктивностью? Чем обусловлена большая устойчивость экосистемы тропического леса к внешним воздействиям? Ответ поясните.

17 Чем определяется устойчивость естественных экосистем?

18 Что служит основой устойчивости экосистем? Укажите не менее трёх причин их устойчивости.

### ТЕМА: ПИЩЕВАЯ СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ

1 Установите последовательность расположения организмов в цепи питания. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

1) чайка 2) окунь 3) мальки рыб 4) водоросль 5) хищная птица

2 Установите соответствие между функцией, выполняемой организмом в биогеоценозе, и представителями царства, выполняющими данную функцию: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ФУНКЦИЯ

#### ОРГАНИЗМ

А) основные производители глюкозы в биогеоценозе

1) растения

Б) первичные потребители солнечной энергии

2) бактерии

В) минерализуют органические вещества

3) животные

Г) являются консументами разных порядков

Д) обеспечивают усвоение азота растениями

Е) передают вещества и энергию в пищевых цепях

3 Установите соответствие между организмами и их функцией в экосистеме: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ОРГАНИЗМЫ

#### ФУНКЦИИ

А) личинка стрекозы

1) консументы

Б) цианобактерии

2) продуценты

В) бабочка павлиний глаз

Г) дятел Д) ряска Е) орешник

4 Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

В экосистеме тайги третий трофический уровень занимают

1. зерноядные птицы 2. росомаха 3. сосна кедровая 4. горностаи 5. соболь 6. кабарга

5 Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных организмов образуют второй трофический уровень?

1) ежа сборная

2) ёж европейский

3) косуля европейская

4) прыткая ящерица

5) полёвка обыкновенная

6) муха-журчалка

6 Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Численность консументов I порядка в пресноводном водоёме может сократиться вследствие:

- 1) увеличения численности налима и окуня
- 2) сокращения численности щук
- 3) увеличения длины светового дня
- 4) проявления действия стабилизирующего отбора
- 5) сокращения численности водорослей и водных растений
- 6) глубокого промерзания водоёма зимой

7 Найдите три ошибки в приведённом тексте «Пищевые цепи». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1) Перенос веществ и энергии в биогеоценозе от их источника через ряд организмов называется пищевая цепь. (2) Пастбищная пищевая цепь биогеоценоза включает в себя продуцентов и консументов. (3) Первым звеном пищевой цепи являются продуценты. (4) Консументами I порядка являются растительноядные животные. (5) Консументы II порядка формируют второй трофический уровень. (6) Редуценты живут в организмах и разлагают органические вещества до неорганических веществ. (7) Пищевая цепь другого типа – детритная – начинается от мелких почвенных животных и заканчивается крупными животными.

8 Найдите три ошибки в тексте «Консументы». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1) Консументы — это гетеротрофные организмы, потребляющие органическое вещество продуцентов или других консументов. (2) Их делят на биотрофов и хемотрофов. (3) К консументам относятся животные, гетеротрофные растения, паразитические микроорганизмы. (4) В цепях питания консументы занимают все трофические уровни, кроме первого. (5) Они присутствуют во всех экосистемах.

9 Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, а после исправьте эти ошибки.

1. В состав пищевой цепи биогеоценоза входят продуценты, консументы и редуценты. 2. Первым звеном пищевой цепи являются консументы. 3. У консументов на свету накапливается энергия, усвоенная в процессе фотосинтеза. 4. В темновой фазе фотосинтеза выделяется кислород. 5. Редуценты способствуют высвобождению энергии, накопленной консументами и продуцентами.

10 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Численность консументов I порядка в пресноводном водоёме может сократиться вследствие:

1. сокращения численности щук
2. увеличения численности налима и окуня
3. увеличения численности ракообразных
4. глубокого промерзания водоёма зимой
5. проявления действия стабилизирующего отбора
6. увеличения численности серой цапли

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

(1) Автотрофы - организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических. (2) Энергия солнечной радиации трансформируется в энергию химических связей в процессе фотосинтеза. (3) К фототрофам относят зелёные растения и хемосинтезирующие бактерии. (4) Пастбищные пищевые цепи начинаются с растений, в них они играют роль консументов. (5) По пищевым цепям питания от звена к звену передаются вещества и энергия. (6) Вещества и энергия передаются по замкнутым циклам, многократно циркулируя между организмами и окружающей средой. (7) Возврат веществ в окружающую среду в виде неорганических соединений осуществляется редуцентами.

12 Найдите три ошибки в тексте «Консументы». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1) Консументы — это гетеротрофные организмы, потребляющие органическое вещество продуцентов или других консументов. (2) Их делят на биотрофов и хемотрофов. (3) К консументам относятся животные, гетеротрофные растения, паразитические микроорганизмы. (4) В цепях питания консументы занимают все трофические уровни, кроме первого. (5) Они присутствуют во всех экосистемах.

13 Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, а после исправьте эти ошибки.

1. В состав пищевой цепи биогеоценоза входят продуценты, консументы и редуценты. 2. Первым звеном пищевой цепи являются консументы. 3. У консументов на свету накапливается энергия, усвоенная в процессе фотосинтеза. 4. В темновой фазе фотосинтеза выделяется кислород. 5. Редуценты способствуют высвобождению энергии, накопленной консументами и продуцентами.

14 Установите соответствие между группами растений и животных и их ролью в экосистеме пруда: **продуценты (1) либо консументы (2)**

- |                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| А) прибрежная растительность | Б) карп             |
| В) личинки земноводных       | Г) фитопланктон     |
| Д) растения дна              | Е) большой прудовик |

15 Различие роли участия консументов первого порядка (1) и продуцентов (2) в круговороте веществ и превращении энергии в экосистеме луга состоит в том что они:

- А) аккумулируют солнечную энергию
- Б) потребляют органические вещества
- В) синтезируют органические вещества из неорганических
- Г) преобразуют органические вещества
- Д) освобождают заключенную в органических веществах энергию
- Е) используют в качестве источника углерода углекислый газ

16 Установите соответствие между особенностями питания организмов и их способами – **(1) автотрофы либо (2) гетеротрофы:**

- А) могут захватывать пищу путем фагоцитоза
- Б) используют энергию, освобождающуюся при окислении неорганических веществ
- В) получают пищу путем фильтрации воды
- Г) синтезируют органические вещества из неорганических на свету
- Д) используют энергию солнечного света
- Е) используют энергию, заключенную в пище

17 Установите соответствие между животными и их ролями в биогеоценозе тайги.

#### ЖИВОТНЫЕ

#### РОЛИ В БИОЦИНОЗЕ

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| А) кедровка            | 1) консумент 1 порядка |
| Б) ястреб-тетеревятник | 2) консумент 2 порядка |
| В) обыкновенная лисица |                        |
| Г) благородный олень   |                        |
| Д) заяц-русак          |                        |
| Е) обыкновенный волк   |                        |

18 Установите соответствие между ролью функциональных групп в биогеоценозе и функциональными группами.

#### РОЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ГРУПП

#### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ

- |  |               |
|--|---------------|
| А) выделяют в атмосферу кислород                   | 1) консументы |
| Б) минерализуют органические вещества              | 2) продуценты |
| В) создают органические вещества из неорганических | 3) редуценты  |
| Г) восстанавливают нитраты до свободного азота     |               |
| Д) замыкают круговорот веществ                     |               |
| Е) бывают 1-го, 2-го, 3-го порядков                |               |

19 Бактерии и грибы составляют в экосистеме группу редуцентов, так как они

- 1) превращают органические вещества организмов в минеральные
- 2) обеспечивают замкнутость круговорота веществ и энергии
- 3) имеют микроскопические размеры, не образуют тканей
- 4) используются животными как пища

5) образуют доступные растениям неорганические вещества, выделяя их в почву

6) многоклеточные эукариотические организмы

**20** Какие из приведённых организмов являются потребителями готового органического вещества в сообществе соснового леса? Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

1) почвенные зелёные водоросли

2) гадюка обыкновенная

3) мох сфагнум

4) подрост сосны

5) тетерев

6) лесная мышь

**21** Установите, в какой последовательности в пищевой цепи должны располагаться перечисленные организмы.

1) Насекомые

2) Растения

3) Хищные птицы

4) Насекомоядные птицы

**22** Расположите в правильном порядке организмы в цепи питания. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

1) паук

2) сова

3) цветущее растение

4) муха

5) жаба

**23** Расположите в правильном порядке организмы в пищевой цепи. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

1) зёрна пшеницы

2) рыжая лисица

3) клоп вредная черепашка

4) степной орёл

5) обыкновенный перепел

**24** Найдите ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых они сделаны, и исправьте их.

1. В состав пищевой цепи биогеоценоза входят продуценты, консументы и редуценты.

2. Первым звеном пищевой цепи являются консументы.

3. У консументов на свету накапливается энергия, усвоенная в процессе фотосинтеза.

4. В темновой фазе фотосинтеза выделяется кислород.

5. Редуценты способствуют освобождению энергии, накопленной консументами и продуцентами.

### ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

**1** Если в лесу на площади в 1 га взвесить отдельно всех насекомых, все растения и всех хищных позвоночных (земноводных, рептилий, птиц и млекопитающих вместе взятых), то представители какой группы суммарно будут весить больше всего; меньше всего? Ответ объясните.

**2** Вес самки одного из видов летучих мышей, питающихся насекомыми, не превышает 5 г. Вес каждого из двух ее новорожденных детенышей – 1 г. За месяц выкармливания детенышей молоком вес каждого из них достигает 4,5 г. На основании правила экологической пирамиды определите, какую массу насекомых должна потребить самка за это время, чтобы выкормить свое потомство. Чему равна масса растений, сохраняющаяся за счет истребления самкой растительноядных насекомых?

**3** Чем можно объяснить большое различие суточной потребности в энергии (на единицу массы тела) у человека и у мелких птиц или мелких млекопитающих?

**4** Летом в прудах и небольших озерах, расположенных рядом с полями, которые интенсивно обрабатывались азотными удобрениями, погибла практически вся рыба. Было установлено, что гибель наступила из-за нехватки кислорода. Объясните это явление.

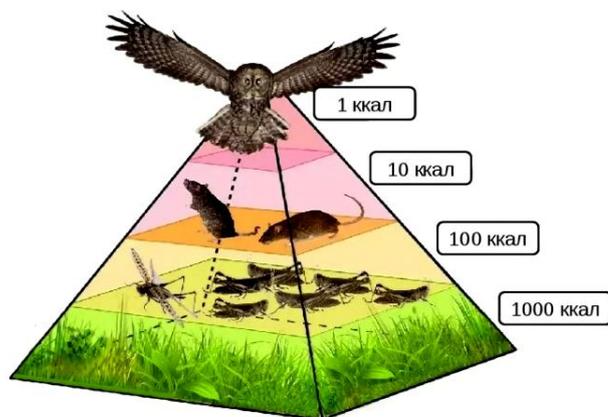
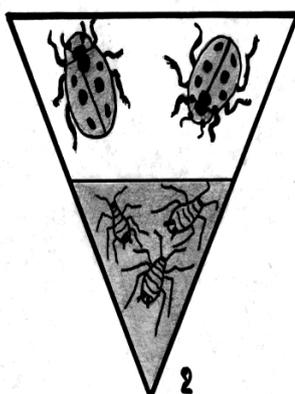
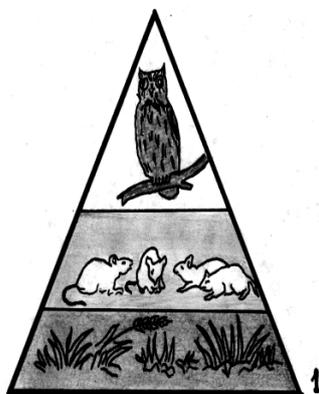
**5** Зная правило 10 % рассчитайте, сколько нужно травы, чтобы вырос один орёл массой 5 кг, условно принимайте, что на каждом трофическом уровне всегда поедаются только представители предыдущего уровня. Постройте пищевую цепь, определите её тип, установите группы живых организмов в ней.

**6** Постройте схемы пищевых цепей, определите их тип, установите для каждого компонента экологическую группу трофического уровня. Используйте следующие виды: волк, лисица, лесные злаки, лесная мышь, куница, хорь, сова-неясыть, полёвка, тля, паук, дуб (с семенами, листьями,

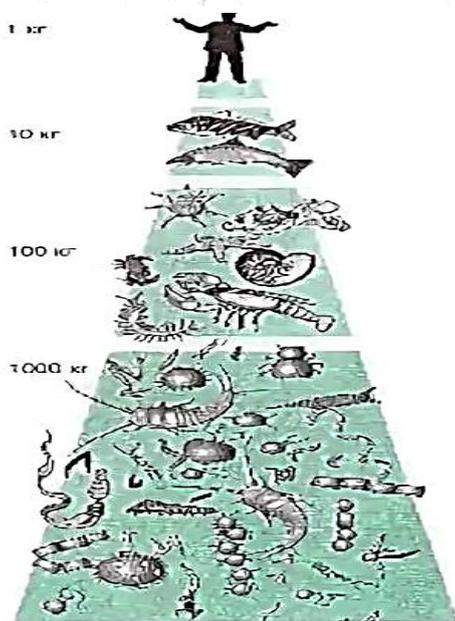
корой, древесиной), короед, мухоловка, дятел, медуница, опад, жук-навозник, бронзовка-жук, дождевой червь, крот.

7 Почему, согласно правилу экологической пирамиды, в наземной пищевой цепи от звена к звену наблюдается уменьшение энергии?

8 Рассмотрите рисунки. Какие виды экологических пирамид изображены? Ответ обоснуйте. Почему одна из пирамид перевернута? Какая из типов пирамид не может быть перевернутой. Ответ обоснуйте.



3



4

9 Составьте пищевую цепь, используя всех названных представителей: растительный опад, хищная птица, дождевой червь, скворец. Определите консумента II порядка. Ответ поясните.

10 Составьте пищевую цепь, используя всех названных представителей: крупная хищная птица, растение, бабочка, змея, лягушка. Сколько энергии переходит на уровень консументов III порядка, если чистая годовая первичная продукция экосистемы составляет 10 000 кДж?

11 Составьте пищевую цепь, используя всех названных представителей: дождевой червь, лисица обыкновенная, растительный опад, землеройка-бурозубка, ястреб-тетеревятник. Определите консумента II порядка в составленной цепи и объясните свой выбор.

12 Составьте пищевую цепь, используя следующие живые организмы: хищные водные жуки, щуки, ресничные инфузории, коловратки, одноклеточные водоросли, караси. Определите в этой пищевой цепи консумента четвертого порядка. Эта пищевая цепь выедания или разложения?

13 Составьте пищевую цепь, используя следующие живые организмы: хищные водные жуки, щуки, ресничные инфузории, коловратки, одноклеточные водоросли, караси. Определите в этой пищевой цепи консумента четвертого порядка. Эта пищевая цепь выедания или разложения?

14 Составьте пищевую цепь, используя следующие живые организмы и растительный материал: землеройка, паук, сова, нектар, муха. Определите в этой пищевой цепи консумента второго порядка. Эта пищевая цепь выедания или разложения?

15 Что служит основой формирования разнообразных сетей питания в экосистемах?

16 Почему зерноядные птицы в разные периоды жизни (расселения, размножения) могут занимать в пищевых цепях место консументов I и II порядков?

17 При загрязнении водоёмов отходами производства в воду поступают соединения тяжёлых металлов, которые накапливаются в живых организмах. Объясните, в какой части представленной пищевой цепи и почему концентрация этих веществ достигнет максимального уровня. Фитопланктон → зоопланктон → плотва → окунь → щука → рыба-птица.

18 Почему исключение из экосистемы аквариума простейших и моллюсков приводит к резкому нарушению ее равновесия?

19 Почему вырубка в лесу дуплистых деревьев при высокой численности насекомых-вредителей может привести к гибели лесного массива?

20 ДДТ — инсектицид, ранее активно использовавшийся в сельском хозяйстве для контроля численности насекомых-вредителей сельскохозяйственных культур. В настоящее время использование этого вещества в сельском хозяйстве запрещено, поскольку он не выводится из организмов и может накапливаться в пищевых цепях. Объясните, почему вещества, которые не выводятся из организма, могут достигать высоких концентраций в животных высоких трофических уровней. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) тем не менее допускает использование ДДТ для контроля малярии. Почему?

21 Для борьбы с насекомыми — вредителями человек применяет химические вещества. Объясните, как может измениться жизнь дубравы в случае, если в ней химическим методом будут уничтожены все растительноядные насекомые.

22 В определенные года наблюдался резкий рост численности насекомых, объясните с какими биотическими факторами это может быть связано.

23 Гусеницы бабочки зимней пяденицы питаются молодыми листьями дуба и заканчивают своё развитие до того, как листья дуба станут жёсткими и непригодными в пищу. Объясните, как изменится численность популяции бабочек, если вылупление гусениц: 1) совпадёт с распусканием почек и ростом молодых листьев; 2) произойдёт до распускания почек в случае холодной весны; 3) произойдёт через несколько недель после распускания листвы.

24 Почему в пищевых цепях от организмов первого трофического уровня к организмам второго уровня переходит только около 10% вещества и запасенной в нём энергии?

## ТЕМА: ДИНАМИКА СООБЩЕСТВ ТИПЫ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

\_\_\_\_\_ - неекторизованные, обратимые изменения в сообществах связаны с ритмикой многих природных процессов, когда температура, освещенность и некоторые другие факторы имеют четко выраженную суточную (сезонную и годовую) цикличность.

\_\_\_\_\_ - ненаправленные, различно ориентированные или циклические (с циклом не более 10 лет) разногодичные изменения сообществ, завершающиеся возвратом к состоянию, близкому к исходному.

\_\_\_\_\_ - направленные, векторизованные, нециклические, необратимые, длительные во времени изменения сообществ от пионерных к климаксовым (зрелым).

### КЛАССИФИКАЦИЯ СУКЦЕССИЙ

по истории возникновения \_\_\_\_\_

по причине возникновения \_\_\_\_\_

по влияющему фактору \_\_\_\_\_

по масштабу времени \_\_\_\_\_

по тенденции изменения видового богатства \_\_\_\_\_

Вид сукцессии	Характеристика	Примеры
Первичная	Освоение организмами территорий, на которых ранее не существовало живых существ. Возникает на субстратах, не затронутых почвообразованием, и связаны с формированием не только фитоценоза, но и почвы. Для развития устойчивого сообщества требуются многие сотни лет.	Поселение накипных и листовых лишайников на камнях, затем – появление почвенного слоя и других растений. Поселение организмов на островах в океане, образовавшихся в результате подводного извержения вулкана.
Вторичная	Развиваются на месте сформировавшихся биоценозов после их нарушения, например в результате эрозии, засухи, пожара, вырубки леса и т. п. Протекают значительно быстрее.	Развитие леса на покинутом сельскохозяйственном участке. Восстановление таежного биогеоценоза после пожара.

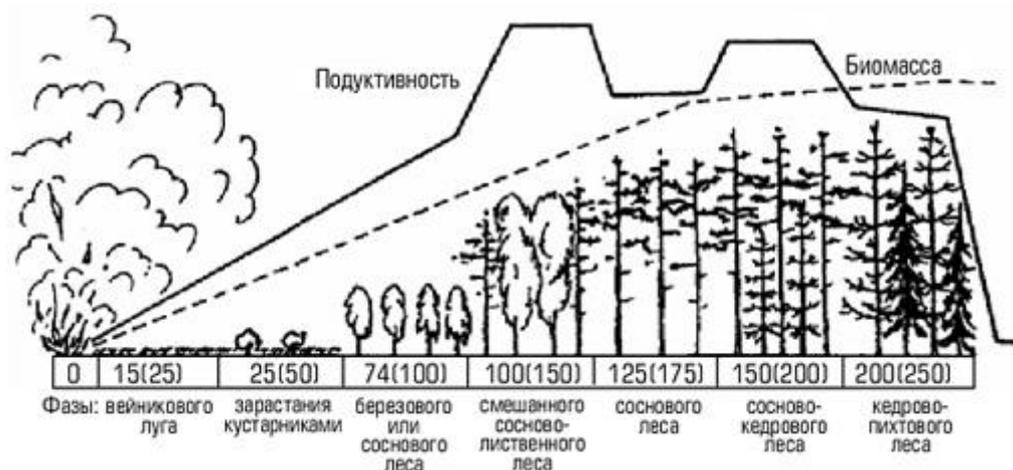


Таблица – Сравнительная характеристика пионерных и климаксовых сообществ

Признаки для сравнения	Пионерное сообщество	Климаксовое сообщество
определение		
число видов		
число пищевых цепей		
степень конкуренции		
число экологических ниш		
занятость ЭН		
продукция		
замкнутость круговоротов		
устойчивость		

1 Рассмотрите материал, описывающий сукцессию составьте схему сукцессии, определите её тип.

Рассмотрим конкретный пример сукцессии – последствия лесного пожара в еловом лесу. Зола – крайне токсичное соединение, и в первые недели только сине-зелёные водоросли будут населять данные субстраты. Затем на горях появляется пирофитный мох – фунария гигрометрическая, а при большой толщине слоя золы – листоватые лишайники. Первые годы на горях будет господствовать иван-чай, вейник и другие светолюбивые травы. Затем на таких участках появляются всходы деревьев – березы, осины, а иногда и сосны. Их семена легко распространяются ветром. Подрастая, молодые деревья вытесняют светолюбивые травы, на месте которых постепенно формируется мелколиственный или сосновый лес. А также создаются условия, благоприятные для восстановления елового леса. Ель – теневыносливое дерево; хорошо растет в окружении берез, осин и сосен, конкурируя с ними за влагу и минеральные вещества почвы. Достигнув верхнего яруса, ели в конечном итоге полностью вытесняют светолюбивые растения, и на месте смешанного леса возникает темнохвойный еловый лес.

2 Расположи происходящие этапы сукцессии во времени: заселение территории мхами, прорастание семян травянистых растений, заселение кустарниками, формирование устойчивого сообщества, заселение лишайниками голых скал

3 Объясните, почему чуждые для местных экосистем виды растений, произрастают, как правило, по нарушенным местам: обочинам дорог, свалкам, заброшенным стройкам, отвалам грунта и др., на выпасаемых и сенокосных угодьях, в агроценозах? Почему их не встретишь в ненарушенных сообществах?

4 Объясните, почему чрезмерное увеличение численности слонов нарушает исходные экосистемы Африки, приводя в конечном итоге к сменам сообществ?

5 При загрязнении водоёмов отходами производства в воду поступают соединения тяжёлых металлов, которые накапливаются в живых организмах. Объясните, в какой части представленной пищевой цепи и почему концентрация этих веществ достигнет максимального уровня. Фитопланктон → зоопланктон → плотва → окунь → щука → рыбаедная птица.

6 Объясните, почему в прудах – охладителях при тепловых электростанциях экономически выгодно содержать растительноядных рыб?

7 Назовите растения, которые могут занимать место консументов второго порядка и продуцентов. Ответ обоснуйте.

8 Назовите организмы, которые являются продуцентами, но не принадлежат к царству Растения. Ответ обоснуйте.

9 Практическая деятельность человека прямо или косвенно отражается на численности природных популяций растений и животных. В чём заключается прямое и косвенное воздействие? К чему они приводят или могут привести?

10 Укажите не менее трёх факторов, ограничивающих способность вида размножаться в геометрической прогрессии.

11 Объясните влияние плотности водной среды обитания на живые организмы биоценозов.

12 Укажите не менее четырёх факторов водной среды обитания. Объясните их роль в жизни живых организмов.

## ТИПЫ БИОТИЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ОРГАНИЗМОВ. КОНКУРЕНЦИЯ. ПРАВИЛО ГАУЗЕ

1

Установите соответствие между организмами и типами межвидовых отношений, в которые они вступают: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ОРГАНИЗМЫ

- А) судак и карп
- Б) белая планария и дафния
- В) личинка стрекозы и малёк рыбы
- Г) инфузория-туфелька и бактерия
- Д) белка и клёт
- Е) карась и карп

### ТИПЫ МЕЖВИДОВЫХ ОТНОШЕНИЙ

- 1) хищничество
- 2) конкуренция

2

Установите соответствие между организмами и функциональными группами биоценоза, к которым их относят: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ОРГАНИЗМЫ

- А) пеницилл
- Б) инфузории
- В) плесневые грибы
- Г) паразитические растения
- Д) мукор
- Е) колониальные коралловые полипы

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ БИОЦЕНОЗА

- 1) консументы
- 2) редуценты

3

Установите соответствие между парами животных и типами взаимоотношений, к которым эти пары относят: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ПАРЫ ЖИВОТНЫХ

- А) гидра — циклоп
- Б) рысь — заяц-беляк
- В) аскарида — человек
- Г) чёрный коршун — лесная полёвка
- Д) таёжный клещ — лесная мышь
- Е) бычий цепень — копытное животное

### ТИПЫ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ

- 1) паразит — хозяин
- 2) хищник — жертва

4

Установите соответствие между организмами и функциональными группами биоценоза, к которым их относят: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ОРГАНИЗМЫ

- А) бурые водоросли
- Б) инфузории
- В) нитрифицирующие бактерии
- Г) паразитические растения
- Д) медузы
- Е) актинии

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ БИОЦЕНОЗА

- 1) продуценты
- 2) консументы

5

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

В экосистеме смешанного леса симбиотические отношения устанавливаются между

- 1) берёзами и елями
- 2) берёзами и грибами трутовиками
- 3) тлями и муравьями
- 4) ежами и насекомоядными птицами
- 5) берёзами и подберёзовиками
- 6) черёмухой и опыляющими её мухами

6

Установите соответствие между организмами и типами их взаимоотношений: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ОРГАНИЗМЫ

- А) гидра и дафния
- Б) божья коровка и тля
- В) щука и карась
- Г) щука и окунь
- Д) человек и чесоточный зудень
- Е) термиты и целлюлозоразрушающие бактерии

#### ТИПЫ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ

- 1) симбиоз
- 2) паразит — хозяин
- 3) хищник — жертва
- 4) конкуренция

7

Установите соответствие между бактериями и их трофической группой в экосистеме: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### БАКТЕРИИ

- А) сенная палочка
- Б) болгарская палочка
- В) холерный вибрион
- Г) бактерия брожения
- Д) столбнячная палочка
- Е) туберкулёзная палочка

#### ТРОФИЧЕСКАЯ ГРУППА

- 1) паразиты
- 2) сапротрофы

8

Установите соответствие между организмами и функциональными группами, которые они занимают в экосистеме степи: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ОРГАНИЗМЫ

- А) суслик
- Б) ковыль
- В) шакал
- Г) шалфей
- Д) тюльпан
- Е) степной орёл

#### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ

- 1) консументы I
- 2) консументы II
- 3) продуценты

9

Установите соответствие между организмами и типами биотических отношений: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ОРГАНИЗМЫ

- А) копытные и волосьи птицы
- Б) бактерии рода Ризобиум и бобовые
- В) растения-эпифиты на стволе дерева
- Г) светолюбивые травы в густом еловом лесу
- Д) гнездовые птицы и мелкие насекомые, живущие в их гнёздах
- Е) микориза подосиновика и корней ели

#### ТИПЫ ОТНОШЕНИЙ

- 1) комменсализм
- 2) симбиоз
- 3) аменсализм

Установите соответствие между организмами и типами их взаимодействия: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ОРГАНИЗМЫ

- А) заяц — лиса
- Б) тля — божья коровка
- В) минога — скумбрия
- Г) человек — аскарида
- Д) лягушка — уж
- Е) гусеница — наездник

### ТИПЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) паразит — хозяин
- 2) хищник — жертва

11 Установите соответствие между животным и средой, в которой оно обитает: водной (1), наземно-воздушной (2), почвенной (3) либо организменной (4):

- |                         |         |             |
|-------------------------|---------|-------------|
| А) Печёночный сосальщик | Б) Щука | В) Дятел    |
| Г) Дождевой червь       | Д) Крот | Е) Аскарида |

12 . Установите соответствие между простейшими животными и средами их обитания – (1) Пресные водоемы, либо (2) Живые организмы:

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| А) Эвглена зеленая.     | Б) Амеба обыкновенная. |
| В) Амеба дизентерийная. | Г) Инфузория-туфелька. |
| Д) Малярийный паразит.  |                        |

13 Установите соответствие между группами растений и животных и их ролью в экосистеме пруда: продуценты (1) либо консументы (2)

- |                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| А) прибрежная растительность | Б) карп             |
| В) личинки земноводных       | Г) фитопланктон     |
| Д) растения дна              | Е) большой прудовик |

14 Расположите в правильном порядке организмы в цепи питания, начиная с организма, поглощающего солнечный свет. В ответе запишите соответствующую последовательность цифр.

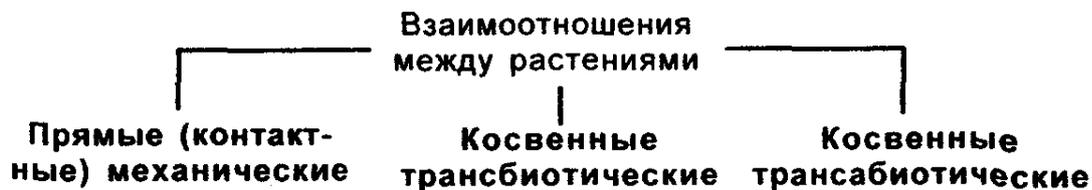
- |                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| 1) липа                          | 2) ястреб перепелятник  |
| 3) жук пахучий красотел          | 4) обыкновенный скворец |
| 5) гусеница непарного шелкопряда |                         |

### ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

1 В отечественной литературе наиболее распространена классификация форм взаимоотношений между растениями по В. Н. Сукачеву (табл.).

Таблица

#### Основные формы взаимоотношений между растениями (по В. Н. Сукачеву, Н. В. Дылису и др., 1964)



Приведите конкретные примеры взаимодействия растений по этим типам.

2 Рассмотрите рисунок. Что такое аллелопатия? Какие виды аллелопатических взаимоотношений известны? Приведите примеры?

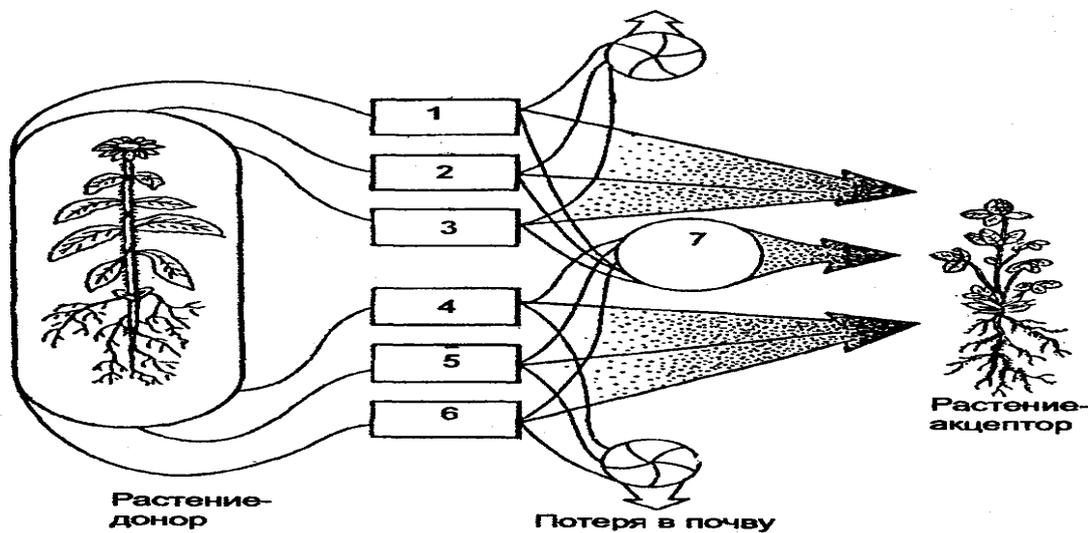


Рисунок – Влияние одного растения на другое (по А. М. Гродзинскому, 1965):

1 — миазмины; 2 — фитонцидные вещества; 3 — фитогенные вещества; 4 — активные прижизненные выделения; 5 — пассивные прижизненные выделения; 6 — посмертные выделения; 7 — переработка гетеротрофными организмами

3 Рассмотрите рисунок. Что такое процесс самоизреживания? Какой тип взаимоотношений иллюстрирует этот график? Каковы причины самоизреживания?

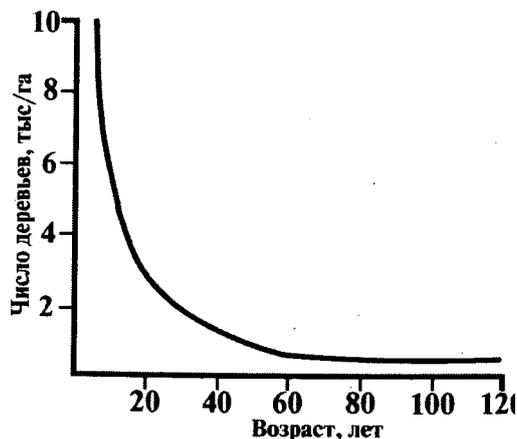


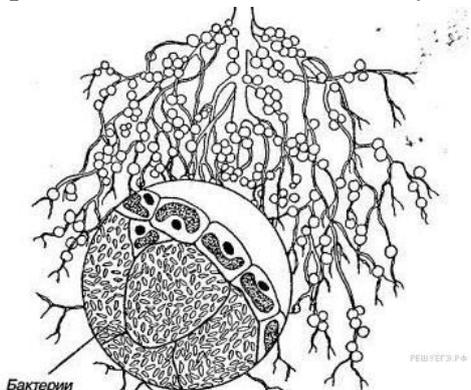
Рисунок – Ход самоизреживания соснового леса с возрастом (по Г. Ф. Морозову)

4 Соотнесите каждый компонент из столбца А с наиболее соответствующим ему компонентом из столбца Б. Выпишите номера в таблицу.

А	Б
А. Сезонные изменения численности организмов.	1. Массовое появление комаров в середине лета в умеренной зоне
Б. Годичные флуктуации, зависящие от годовых различий внешних факторов.	2. Вспышки численности шелкопряда в тайге
В. Годичные флуктуации, контролируемые биотическими факторами.	3. Снижение численности популяции цапель после суровых зим в Великобритании
	4. Массовое размножение сорняков на удобренных полях
	5. Появление в апреле во временных водоемах щитней
	6. Изменение численности популяций зайца-беляка и рыси с периодом в 9 лет
	7. Циклические изменения численности леммингов и полярной совы с периодом в 4 года.

8. Вспышки численности популяции еловой листовертки в Северной Америке  
 9. Миграции стай саранчовых  
 10. Обильные всходы дуба черешчатого в лесу

5 Известно, что при выращивании клевера, сои, фасоли не требуется подкормка азотными удобрениями. Объясните почему.



6 Рассмотрите рисунок. Дайте название изображенным образованиям. Назовите тип взаимодействия между растением и бактериями. Объясните, что дают друг другу бактерии и растение.



7 Какие организмы изображены на рисунке? В чём заключается биологический смысл их отношений?

8 Назовите не менее 4 способов совместного проживания растений с растениями или с животными.

9 Какие организмы с какими могут в природе вступить в симбиоз: пчела, подберезовик, актиния, дуб, береза, рак-отшельник, осина, сойка, клевер, подосиновик, липа, клубеньковые бактерии?

10 В чём может заключаться выгода отношений между водорослью зоохлореллой и амёбой, в которой часто поселяется эта водоросль?

11 Близкородственные виды часто обитают вместе, хотя принято считать, что между ними существует наиболее сильная конкуренция. Объясните, почему в этих случаях не происходит полного вытеснения одним видом другого. Противоречит ли это правилу конкурентного исключения?

12 Известны примеры роста численности популяций в геометрической прогрессии. Например, это распространение средиземноморской плодовой мухи в Калифорнии, размножение бактерий в пищеварительном тракте новорожденного млекопитающего, рост в США популяций одуванчиков, завезённых из Европы. Приведите четыре причины, по которым возможен такой рост популяции.

13 Обыкновенная лисица регулирует численность лесных мышевидных грызунов. Как изменится состояние обитателей лесного биоценоза при полном истреблении или резком сокращении численности лисиц?

14 Почему численность промысловых растительноядных рыб может резко сократиться при уничтожении в водоеме хищных рыб? К каким изменениям в экосистеме озера может привести сокращение численности хищных рыб?

15 В некоторых лесных биоценозах для защиты куриных птиц проводили массовый отстрел дневных хищных птиц. Объясните, как отразилось это мероприятие на численности куриных.

16 Массовое истребление волков в ряде регионов привело к снижению численности копытных, например оленей. Чем это можно объяснить?

17 Какие изменения могут произойти, если в водоем с растительноядными рыбами случайно попадет икра хищных рыб?

18 Клевер произрастает на лугу, опыляется шмелями. Какие биотические факторы могут привести к сокращению численности популяции клевера?

19 Объясните с биологической точки зрения выражение Ч.Р. Дарвина: «Чем больше в английских деревнях старых дев с кошками, тем больше молока у коров». Выделите проблему в свете темы биотические взаимоотношения.

20 Объясните, как осуществляется регуляция численности насекомых, насекомоядных и хищных птиц в экосистеме смешанного леса, если численность насекомых возрастает.

21 Виды, адаптируясь к среде в процессе эволюции, могут использовать одну из двух стратегий для поддержания численности вида r-стратегию, характеризующуюся высокой скоростью размножения, K-стратегию, медленно размножающихся организмов. Классическими r-стратегами являются кролики. За счёт каких особенностей размножения они достигают большого прироста численности за короткий промежуток времени? В каких условиях среды (стабильных или переменчивых) такая стратегия наиболее выгодна? Объясните, почему.

22 Отечественный учёный Г.Ф. Гаузе провёл ряд экспериментов с тремя видами инфузории. При совместном выращивании двух видов, использующих одинаковый пищевой ресурс (бактерии, находящиеся в толще воды), численность одного из них сокращалась, через некоторое время вид был вытеснен другим видом. Однако отдельно друг от друга оба вида могли жить совместно с третьим видом, питающимся дрожжевыми клетками, обитающими в донном иле. Какое явление исследовал Г.Ф. Гаузе? Какие закономерности существования видов в одном биоценозе им были открыты?

## **ТЕМА: СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ОРГАНИЗМОВ, АДАПТАЦИИ К СРЕДАМ ОБИТАНИЯ**

1 Объясните влияние плотности водной среды обитания на живые организмы биоценозов

2 Укажите не менее четырёх факторов водной среды обитания. Объясните их роль в жизни живых организмов

3 В заболоченных районах тундры некоторые растения имеют опушенные листья. Какое значение имеет эта особенность в жизни растений?

4 Обитающие в пустынях пресмыкающиеся и млекопитающие, как правило, ведут ночной образ жизни. Объясните приспособительное значение такого суточного ритма.

5 Гидатофиты – водные растения, целиком или полностью погружённые в воду, имеют слабо развитые проводящую и механическую ткани, тонкие сильно рассечённые подводные листья, утолщения стеблей или листьев. С какими условиями среды обитания связаны эти структурные и функциональные изменения строения гидатофитов? Ответ поясните.

6 Почему большинство наземных растений имеет развитую механическую, проводящую и покровную ткани, а первичноводные растения (водоросли) таких тканей не имеют? Ответ поясните.

7 Считается, что толстый мясистый стебель и трансформация листьев в иголки или пух у кактусов – это приспособления к их условиям обитания. Объясните, в чём заключается суть этих приспособлений? В каких условиях произрастают кактусы?

8 Какие приспособления имеют растения к жизни в засушливых условиях?

9 Что является главным источником энергии для организмов, обитающих на дне глубоководных экосистем в условиях недостаточности света и кислорода? Назовите организмы, приспособленные к жизни в данных условиях. Какую функциональную группу экосистемы они составляют?

10 Какие растения в природных условиях получают минеральное питание не из почвы и поясните — как?

11 Какую роль играют животные в поддержании качества воды в водоёмах? Приведите примеры таких животных.

12 Поясните, почему животные, ведущие сидячий или малоподвижный образ жизни, обитают в основном в водной среде. Приведите не менее двух примеров таких животных.

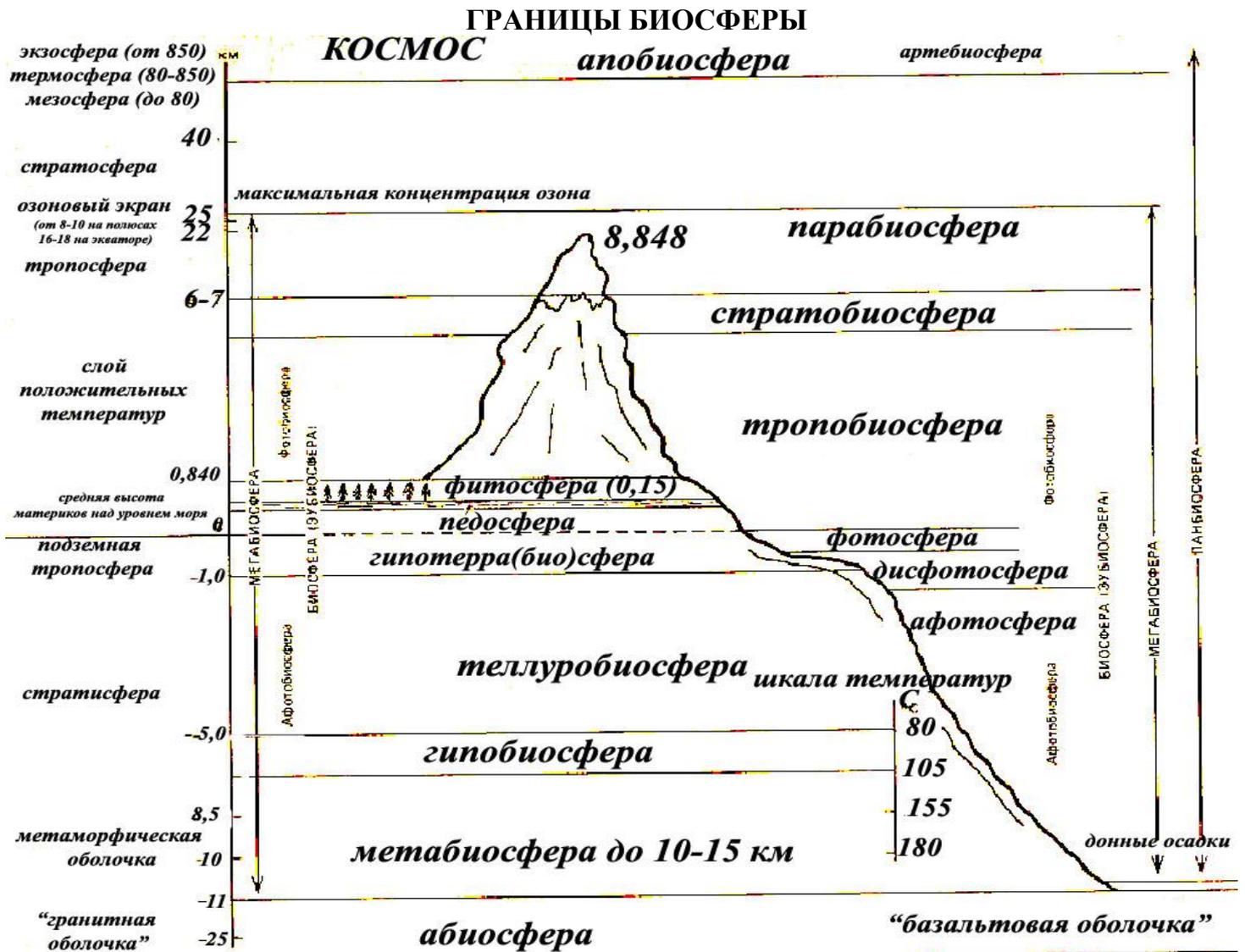
13 Какие приспособления во внешнем строении, сформированные в процессе эволюции, обеспечивают водный образ жизни у гусеобразных птиц? Приведите не менее пяти особенностей и объясните значение каждой из них.

14 Почему с освоением наземно-воздушной среды у растений развились ткани и органы. Ответ поясните.

## УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ

### ТЕМА: БИОСФЕРОЛОГИЯ. ГРАНИЦЫ БИОСФЕРЫ, КОМПОНЕНТЫ БИОСФЕРЫ БИОСФЕРА – КОМПОНЕНТЫ БИОСФЕРЫ:

- 1 \_\_\_\_\_ – вся совокупность живых организмов на планете, а также пространства, необходимого для обеспечения их жизнедеятельности.
  - 2 \_\_\_\_\_ – это совокупность тех веществ в биосфере, в образовании которых живые организмы не участвуют - т.е. горные породы магматического, неорганического происхождения
  - 3 \_\_\_\_\_ – вещество, созданное и переработанное жизнью, совокупностями живых организмов, источник чрезвычайно мощной потенциальной энергии.
  - 4 \_\_\_\_\_ – вещество, которое "создается в биосфере одновременно живыми организмами и косными процессами, представляя системы динамического равновесия тех и других".
- 5 Вещество радиоактивного распада.
- 6 Рассеянные атомы земного вещества и космических излучений.
- 7 Вещества космического происхождения в форме метеоритов и космической пыли.



Свойства

живого

вещества:

Территориальная единица биосферы:

Функции живого:

1 Живое вещество – основа биосферы, хотя и составляет крайне незначительную ее часть. По подсчетам ученых, его масса составляет 2423,2 млрд. т (таблица 1). Если его выделить в чистом виде и распределить равномерно по поверхности Земли, то это будет слой около 2 см или крайне незначительная доля от объема всей биосферы, толща которой измеряется десятками километров. В чем же причина столь высокой химической активности и геологической роли живого вещества?

**Таблица 1 — Биомасса растений и животных наземных и водных экосистем**

Среда	Организмы	Масса, $10^{12}$ т	%
Суша	Растения	2,4	99,04
	Животные	0,02	0,825
Океан	Растения	0,0002	0,008
	Животные	0,003	0,124
Сумма	Общая биомасса	2,4232	100

2. Всюдность жизни в биосфере (по В.И. Вернадскому) обязана потенциальным возможностям и масштабу приспособляемости организмов, которые постепенно, захватив моря и океаны, вышли на сушу и захватили ее. В.И. Вернадский считает, что этот захват продолжается. Способность быстрого освоения пространства связана как с интенсивным размножением (некоторые простейшие формы организмов могли бы освоить весь земной шар за несколько часов или дней, если бы не было факторов, сдерживающих их потенциальные возможности размножения; таблица 3), так и со способностью организмов интенсивно увеличивать поверхность своего тела или образуемых ими сообществ. Какие экологические факторы сдерживают размножение организмов в биосфере?

### ТЕМА: ЭНВАЙРОНМЕНТОЛОГИЯ

1 Установите соответствие между природным образованием и веществом биосферы согласно классификации В. И. Вернадского.

#### ПРИРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

- А) морская соль
- Б) морской ил
- В) глина
- Г) почва
- Д) гранит
- Е) двусторчатые моллюски

#### ВЕЩЕСТВО БИОСФЕРЫ

- 1) биокосное
- 2) косное
- 3) живое

2. Установите соответствие между природным образованием и веществом биосферы согласно классификации В. И. Вернадского.

#### ПРИРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

#### ВЕЩЕСТВО БИОСФЕРЫ

- |                   |              |
|-------------------|--------------|
| А) известняк      | 1) биогенное |
| Б) базальт        | 2) косное    |
| В) глина          |              |
| Г) нефть          |              |
| Д) каменный уголь |              |

3. Установите соответствие между природным образованием и веществом биосферы согласно классификации В. И. Вернадского.

**ПРИРОДНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

**ВЕЩЕСТВО БИОСФЕРЫ**

- |                     |              |
|---------------------|--------------|
| А) речной песок     | 1) косное    |
| Б) горная порода    | 2) живое     |
| В) морской ил       | 3) биокосное |
| Г) почва            |              |
| Д) колония кораллов |              |
| Е) плесневые грибы  |              |

4. Совокупность биогеохимических функций биомассы биосферы заключается в том, что живые организмы участвуют в формировании некоторых геологических пород нашей планеты. Одна из биогеохимических функций заключается в следующем: живые существа преобразуют неорганические соединения почвы и водной среды, изменяя валентность химических элементов, входящих в их состав. Например, бактерии преобразуют сероводород в серу, аммиак – в соли азотной кислоты и т. п. В результате деятельности бактерий в земной коре образовались отложения известняков, бокситов, серы, железной руды и других химических соединений. Как называется эта биогеохимическая функция биомассы биосферы?

- 1) газовая    2) концентрационная    3) окислительно-восстановительная    4) биохимическая

5. Совокупность биогеохимических функций биомассы биосферы заключается в том, что живые организмы участвуют в формировании некоторых геологических пород нашей планеты. Одна из биогеохимических функций заключается в следующем: растения и сине-зеленые водоросли в ходе фотосинтеза выделяют кислород и поглощают углекислый газ, некоторые бактерии выделяют водород и метан, а другие — поглощают азот и сероводород, животные, растения и микроорганизмы в ходе дыхания поглощают кислород и выделяют углекислый газ. Все это ведет к формированию и преобразованию атмосферы и влияет на процессы, происходящие в гидросфере и литосфере Земли. Как называется эта биогеохимическая функция биомассы биосферы?

- 1) газовая    2) концентрационная    3) окислительно-восстановительная    4) биохимическая

6. Совокупность биогеохимических функций биомассы биосферы заключается в том, что живые организмы участвуют в формировании некоторых геологических пород нашей планеты. Одна из биогеохимических функций заключается в следующем: живые существа извлекают из окружающей среды многие химические элементы (водород, углерод, азот, кислород, натрий, кальций, йод, фосфор, железо и др.) и накапливают их в своем организме. Как называется эта биогеохимическая функция биомассы биосферы?

- 1) газовая    2) концентрационная    3) окислительно-восстановительная    4) биохимическая

**ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ**

1. В чем проявляются особенности биосферы как оболочки Земли?
2. Почему необходимо поддерживать биоразнообразие для сохранения биосферы?
3. В. И. Вернадский писал: «На земной поверхности нет химической силы более постоянно действующей, а потому и более могущественной по своим конечным последствиям, чем живые организмы, взятые в целом». Объясните, какие изменения произошли в литосфере благодаря жизнедеятельности живых организмов?
4. Почему в нижних слоях атмосферы в настоящее время сокращается концентрация кислорода?

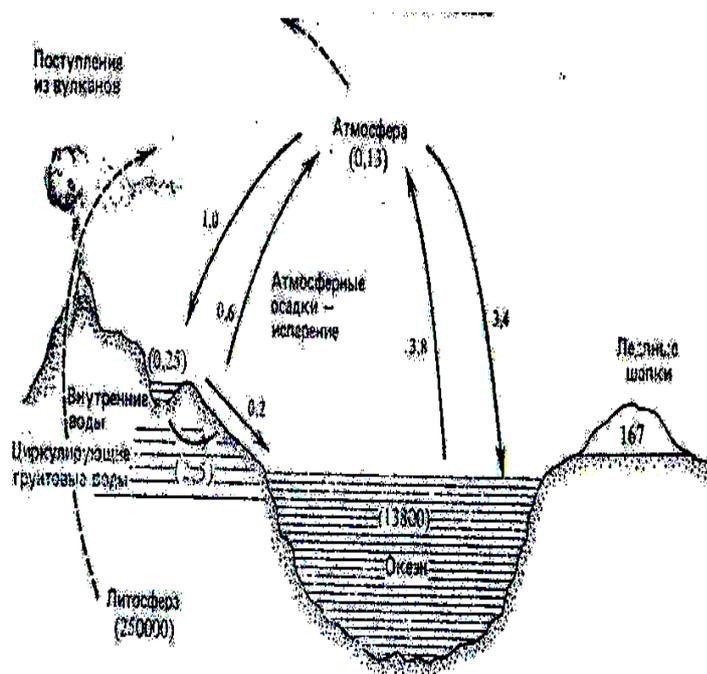
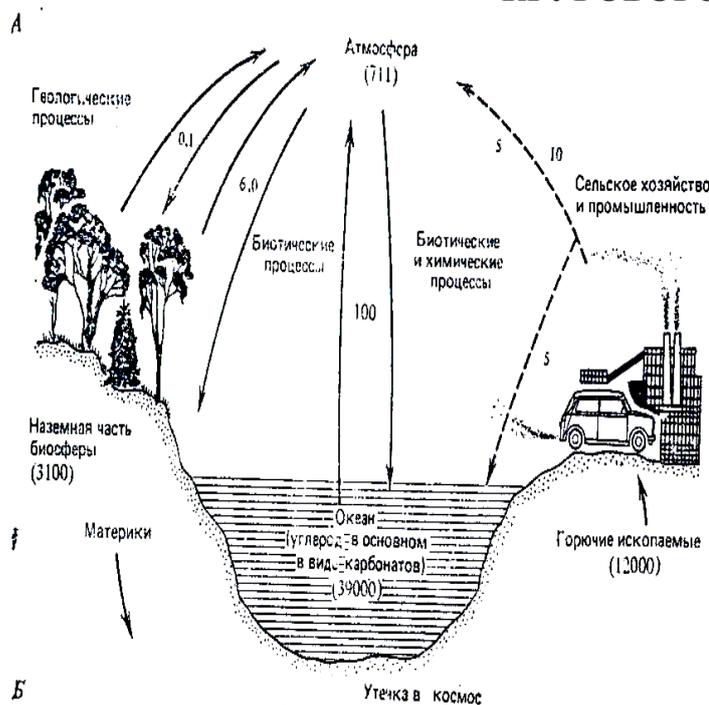
5. Почему антропогенное влияние на биосферу вызывает серьёзные опасения у учёных и общественных деятелей? Приведите не менее трёх аргументов.
6. Какие из перечисленных видов топлива — природный газ, каменный уголь, атомная энергия способствуют созданию парникового эффекта? Ответ поясните.
7. Какие экологические проблемы можно считать глобальными для человечества?
8. В состав биосферы помимо атмосферы входят гидросфера и литосфера. Где и в связи с чем в гидросфере и литосфере проходят границы жизни?
9. Объясните, какие факторы ограничивают распространение жизни в атмосфере, литосфере, гидросфере.
10. Почему в нижних слоях атмосферы в настоящее время сокращается концентрация кислорода?

**ТЕМА: КРУГОВОРОТЫ ВЕЩЕСТВ – БИОГЕОХИМИЧЕСКИЕ ЦИКЛЫ  
БИОГЕННАЯ МИГРАЦИЯ АТОМОВ –**

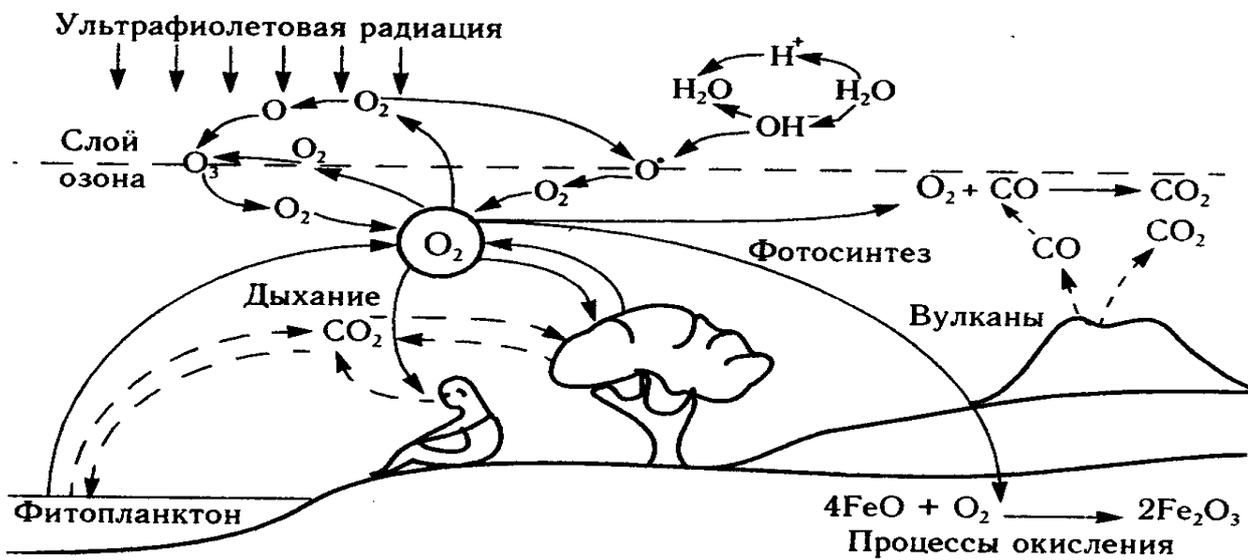
**РЕЗЕРВНЫЙ ФОНД –**

**ОБМЕННЫЙ ФОНД –**

**КРУГОВОРОТ УГЛЕРОДА**



**КРУГОВОРОТ КИСЛОРОДА**



## КРУГОВОРОТ АЗОТА



## КРУГОВОРОТ СЕРЫ



## КРУГОВОРОТ ФОСФОРА



1 В биогенном круговороте азота преобладает биогенная миграция атомов

- 1) первого рода
- 2) третьего рода
- 3) второго рода
- 4) четвертого рода

2. В биогенном круговороте углерода преобладает биогенная миграция атомов

- 1) первого рода
- 2) третьего рода
- 3) второго рода
- 4) четвертого рода

3. В биогенном круговороте кислорода преобладает биогенная миграция атомов

- 1) первого рода
- 2) третьего рода
- 3) второго рода
- 4) четвертого рода

4. В биогенном круговороте серы преобладает биогенная миграция атомов

- 1) первого рода
- 2) третьего рода
- 3) второго рода
- 4) четвертого рода

5. Резервный фонд в биогенном круговороте углерода НЕ составляют

- 1) бокситы
- 2) карбонаты
- 3) торф
- 4) нефть

6. Выпадение кислотных осадков в биогенном круговороте серы - это итог процессов

- 1) самоочищения среды
- 2) миграции атомов
- 3) консервации вещества
- 4) накопления ксенобиотиков

7. Такое вещество как озон связывают с понятием

- 1) самоочищения среды
- 2) Лос-Анджелесского смога
- 3) консервации вещества
- 4) Лондонского смога

8. К биогеохимическим циклам, зависящим исключительно от биогенной миграции первого рода, относят:

- 1) БГХ цикл азота
- 2) БГХ цикл кислорода
- 3) БГХ цикл углерода
- 4) БГХ цикл воды

9. Биогеохимический цикл углерода относят к:

- 1) летучему циклу
- 2) нелетучему циклу
- 3) газовому циклу
- 4) осадочному циклу

10. Биогенная миграция атомов характеризуется некоторыми особенностями. Найдите эти особенности среди ответов и укажите явление, которое при биогенной миграции атомов отсутствует.

- 1) осуществляется быстрее, чем в неживой природе
- 2) мигрирующие элементы перемещаются не только в составе организмов, но и в водной и воздушной средах
- 3) в ходе миграции часто меняется атомный вес химических элементов
- 4) в ходе миграции сложные химические соединения разрушаются до простых веществ
- 5) в ходе миграции элементы взаимодействуют друг с другом, образуя сложные химические соединения

11. Установите соответствие между особенностями круговорота вещества и веществом.

ОСОБЕННОСТИ КРУГОВОРОТА

ВЕЩЕСТВО

- А) больше всего этого вещества содержится в атмосфере
- Б) клубеньковые бактерии превращают это вещество в нитраты
- В) около 50 % возвращается в атмосферу растениями
- Г) значительные количества накапливаются в осадочных породах
- Д) в выдыхаемом животными воздухе содержится значительно больше, чем во вдыхаемом
- Е) поглощается растениями из почвы в виде минеральных солей

- 1) углерод
- 2) азот

12. Отложения бокситов и железной руды являются результатом функции живого вещества

- 1) газовой
- 2) окислительно-восстановительной
- 3) миграционной
- 4) концентрационной

13. Минерализация органических соединений почвы осуществляется благодаря деятельности

- 1) микроорганизмов
- 2) шляпочных грибов
- 3) корней растений
- 4) наземных животных

14. Озоновый экран впервые возник в атмосфере Земли в результате

- 1) химических процессов, происходивших в литосфере
- 2) химических превращений веществ в гидросфере
- 3) жизнедеятельности растений, обитающих в воде
- 4) жизнедеятельности наземных растений

15. К глобальным изменениям в биосфере относят

- 1) загрязнение почвы в отдельных регионах отходами сельскохозяйственного производства
- 2) загрязнение воздуха отходами производства в зоне расторжения химического завода
- 3) уничтожение пожарами лесопарковой зоны города
- 4) сокращение на планете запасов пресной воды

16. Глобальное потепление на Земле может наступить в результате

- 1) урбанизации ландшафтов
- 2) циклических процессов на Солнце
- 3) вырубки лесов на планете
- 4) парникового эффекта

17 Установите последовательность этапов круговорота углерода в биосфере, начиная с усвоения неорганического углерода. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) образование в клетках растения глюкозы
- 2) поглощение углекислого газа в процессе фотосинтеза
- 3) образование углекислого газа в процессе дыхания
- 4) образование крахмала в клетках растений
- 5) использование органических веществ в процессе питания

18 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

Выберите основные источники загрязнения поверхностных и подземных вод.

1. танкерный флот, добыча нефти на шельфе
2. извержения вулканов
3. автомобильный транспорт
4. сельскохозяйственные поля и животноводческие комплексы
5. хозяйственно-бытовые сточные воды
6. теплоэлектростанции

19 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

Вследствие каких мер могут сокращаться выбросы парниковых газов в атмосферу?

1. сокращение поголовья крупного рогатого скота
2. использование только бетона в строительстве
3. использование только бензинового транспорта
4. уменьшение использования удобрений в сельском хозяйстве
5. использование альтернативных источников энергии
6. уменьшение использования аэрозолей

20 Установите последовательность процессов круговорота углерода в биосфере, начиная с атмосферного углерода. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) гибель животных
- 2) поедание травоядных животных хищными
- 3) поедание растений травоядными животными
- 4) поступление углекислого газа в атмосферу
- 5) фотосинтез
- 6) дыхание почвенных гнилостных бактерий

21 Установите последовательность процессов круговорота азота в биосфере, начиная с атмосферного азота. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) азотфиксация
- 2) поступление нитратов в корни растений
- 3) синтез белков растениями
- 4) поедание растений животными
- 5) выделение аммиака в почву
- 6) насыщение почвы нитратами

22 Установите последовательность процессов круговорота воды в биосфере, начиная с атмосферной воды. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) конденсация воды в атмосфере
- 2) поступление грунтовых вод к водоёму
- 3) выпадение осадков
- 4) испарение воды с поверхности водоёма
- 5) поступление воды в водоносный слой
- 6) впитывание воды почвой

23 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Что может произойти на Земле вследствие избытка углекислого газа в атмосфере?

1. таяние ледников
2. усиление парникового эффекта
3. повышение температуры воздуха
4. разрушение озонового слоя
5. увеличение численности животных
6. прекращение фотосинтеза

24 Установите последовательность этапов круговорота азота в природе, начиная со свободного азота атмосферы. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) потребление связанного азота животными
- 2) денитрификация связанного азота бактериями
- 3) поглощение атмосферного азота бактериями
- 4) превращение свободного азота в связанные формы
- 5) усвоение соединений азота растениями

25 Установите последовательность процессов, составляющих круговорот азота в биосфере, начиная с усвоения атмосферного азота. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) использование растениями соединений азота
- 2) поглощение молекулярного азота атмосферы клубеньковыми бактериями
- 3) разрушение микроорганизмами органических остатков
- 4) использование животными азотсодержащих органических веществ
- 5) высвобождение свободного азота

26

**Установите последовательность основных этапов круговорота веществ в экосистеме, начиная с фотосинтеза. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.**

- 1) разрушение и минерализация органических остатков
- 2) первичный синтез автотрофами органических веществ из неорганических
- 3) использование органических веществ консументами II порядка
- 4) использование энергии химических связей растительными животными
- 5) использование энергии химических связей консументами III порядка

27

**Установите последовательность процессов круговорота углерода в биосфере, начиная с атмосферного углерода. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.**

- 1) поедание растений травоядными животными
- 2) поступление углекислого газа в атмосферу
- 3) гибель животных
- 4) поедание травоядных животных хищными
- 5) дыхание почвенных гнилостных бактерий
- 6) фотосинтез

28

**Установите последовательность процессов круговорота азота в биосфере, начиная с атмосферного азота. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.**

- 1) синтез белков растениями
- 2) поедание растений животными
- 3) азотфиксация
- 4) поступление нитратов в корни растений
- 5) насыщение почвы нитратами
- 6) выделение аммиака в почву

29

Установите последовательность процессов круговорота воды в биосфере, начиная с атмосферной воды. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) выпадение осадков
- 2) испарение воды с поверхности водоёма
- 3) конденсация воды в атмосфере
- 4) поступление грунтовых вод к водоёму
- 5) впитывание воды почвой
- 6) поступление воды в водоносный слой

**Установите последовательность этапов круговорота азота в природе, начиная со свободного азота атмосферы. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.**

- 1) поглощение атмосферного азота бактериями
- 2) превращение свободного азота в связанные формы
- 3) потребление связанного азота животными
- 4) денитрификация связанного азота бактериями
- 5) усвоение соединений азота растениями

### **ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ**

1 Напишите химическое уравнение образования озона. Почему такое вещество как озон связывают с понятием «фотохимический (или лосанджелесский) смог»? При какой концентрации кислорода в истории развития биосферы стал возможным процесс формирования озонового экрана?

2 Почему такие агротехнические приемы, как внесение органических удобрений (даже соломы), значительно повышают доступность фосфора для растений?

3 Какие последствия может иметь глобальное потепление?

4 Азот, содержащийся в воздухе, не усваивается растениями. Укажите основные пути фиксации атмосферного азота в природе и поясните их.

5 Как разрушение озона влияет на парниковый эффект? Почему?

6 Какую роль в круговороте кислорода играют растения, цианобактерии, животные, бактерии? Как используется кислород этими организмами?

7 Объясните, почему каменный уголь относят к веществам биогенного происхождения и невозполнимым природным ресурсам. Какие условия способствовали его образованию?

8 Каким образом человек влияет на круговорот углерода в природе? Ответ поясните.

### **ТЕМА: КОМПОНЕНТЫ БИОСФЕРЫ. ФУНКЦИИ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА**

1 Установите соответствие между характеристикой и функцией живого вещества в биосфере: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### **ХАРАКТЕРИСТИКА**

- А) образование кислорода в процессе фотосинтеза  
 Б) образование торфа и каменного угля      В) накопление кремния в хвощах  
 Г) накопление углекислого газа в атмосфере      Д) образование оксидов и солей

#### **ФУНКЦИЯ**

- 1) окислительно-восстановительная      2) концентрационная

2 Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых допущены ошибки, исправьте их.

(1) Биогеоценоз – система, включающая сообщество живых организмов и тесно связанную с ним совокупность абиотических факторов среды в пределах одной территории, связанные между собой круговоротом веществ и потоком энергии. (2) Термин предложил советский учёный В.Н. Сукачёв. (3) По его мнению, биогеоценоз представляет собой устойчивую саморегулирующуюся экологическую систему, в которой органические компоненты неразрывно связаны с неорганическими и антропогенными. (4) Примерами биогеоценоза Сукачёв считал сосновый лес, саванну или пруд. (5) Важнейшим свойством биогеоценозов Сукачёв считал саморегуляцию. (6) По его мнению, биогеоценозы никогда не изменялись в пространстве и времени.

3 Установите соответствие между характеристиками и названиями функций живого вещества в биосфере (по В.И. Вернадскому): к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) накопление солей кремния в клетках хвощей
- Б) образование известняка
- В) образование воды и углекислого газа в процессе дыхания аэробов
- Г) выделение метана в атмосферу в результате деятельности денитрифицирующих бактерий
- Д) восстановление углекислого газа в процессе фотосинтеза

#### ФУНКЦИЯ

- 1) окислительно-восстановительная
- 2) газовая
- 3) концентрационная

10 Установите последовательность расположения наземных экосистем в порядке увеличения их биомассы. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) степь
- 2) тундра
- 3) тайга
- 4) влажные тропические леса
- 5) листопадные леса умеренного пояса
- 6) саванна

11 Установите соответствие между признаками растений их экологической группой по отношению к воде.

#### ПРИЗНАКИ РАСТЕНИЙ

- А) устьица находятся на верхней стороне листа
- Б) для семян и плодов характерна гидрохория
- В) эпидерма листьев имеет толстую кутикулу
- Г) могут иметь хорошо развитую аэренхиму
- Д) могут иметь водозапасающую ткань
- Е) могут иметь длинную корневую систему

#### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГРУППА

- 1) ксерофиты (растения сухих мест суши)
- 2) гидрофиты (наземно-водные растения)

12 Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых отражены функции живого вещества. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- (1) Живые организмы, выделяя и потребляя разные газы, поддерживают постоянство газового состава атмосферы.
- (2) Отношения волка и зайца - это отношения хищник-жертва.
- (3) В телах живых организмов накапливаются разные химические элементы.
- (4) В процессе жизнедеятельности организмов происходит окисление и восстановление химических соединений.
- (5) Возникновение и развитие жизни на Земле привело к формированию биосферы.

13 Установите соответствие между примерами и функциями живого вещества биосферы: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИМЕРЫ

- А) преобразование энергии окисления неорганических веществ в энергию химических связей органических веществ
- Б) поглощение кислорода в процессе дыхания
- В) образование метана при разложении органических веществ
- Г) выделение углекислого газа в процессе дыхания
- Д) использование энергии солнца в процессе фотосинтеза
- Е) выделение кислорода в процессе фотосинтеза

#### ФУНКЦИИ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА БИОСФЕРЫ

- 1) газовая
- 2) энергетическая

14 Установите соответствие между примерами и функциями живого вещества биосферы: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИМЕРЫ

- А) высокое содержание кальция в костях позвоночных животных

- Б) образование пировиноградной кислоты из глюкозы
- В) образование углекислого газа в энергетическом обмене
- Г) накопление тяжелых металлов в плодовых телах грибов вблизи автострад
- Д) накопление кремния в вегетативных органах хвощей
- Е) фиксация неорганического углерода в фотосинтезе

#### ФУНКЦИИ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА БИОСФЕРЫ

- 1) концентрационная                      2) окислительно-восстановительная
- 15 Установите соответствие между примерами и веществом биосферы: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ПРИМЕРЫ

- А) торф    Б) уголь    В) почва    Г) известняк    Д) грунт водоемов    Е) нефть

#### ВЕЩЕСТВА БИОСФЕРЫ

- 1) биогенное            2) биокосное
- 16 Установите соответствие между характеристиками и функциями живого вещества: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) накопление катионов цинка в тканях
- Б) участие кислорода в клеточном дыхании
- В) усвоение углерода для образования глюкозы
- Г) преобразование атмосферного азота в его соединения
- Д) хранение крахмала в запасующих тканях

#### ФУНКЦИИ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА

- 1) окислительно-восстановительная                      2) концентрационная
- 17 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие характеристики относят к концентрационной функции живого вещества в биосфере?
1. отложение хитина в панцире у раков     2. восстановление углекислого газа при фотосинтезе     3. участие органических соединений в энергетическом обмене     4. наличие высокого содержания минеральных солей в костях     5. запасание энергии при диссимиляции     6. накопление азота в белках и нуклеиновых кислотах

- 18 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие характеристики относят к окислительно-восстановительной функции живого вещества биосферы?

1. накопление солей кальция в скелетах животных
2. участие кислорода в клеточном дыхании
3. распад биополимеров на мономеры
4. преобразование углекислого газа при синтезе глюкозы
5. преобразование атмосферного азота в его соединения
6. накопление азота в белках и нуклеиновых кислотах

- 19 Проанализируйте таблицу «Компоненты биосферы». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Название компонента	Характеристика	Пример
Косное вещество	Имеет неживую природу	Песок, глина
Биокосное	Неживое, результат взаимодействия живых организмов с неживой природой	(А)
(Б)	Создавалось в ходе жизнедеятельности организмов	(В)

- 1) базальт 2) биосфера 3) гранит 4) воздух, вода  
5) биомасса 6) биогенное 7) продуценты 8) торф

20 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие процессы обуславливают биогенную миграцию атомов в биосфере?

1. размножение  2. сукцессия  3. саморегуляция  4. раздражимость  5. пищевые цепи  6. дыхание

21 Проанализируйте таблицу «Функции живого вещества в биосфере». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Название функции	Характеристика	Пример
(А)	Выделение кислорода	Фотосинтез
Окислительно-восстановительная	Изменение степени окисления элементов при метаболизме	Участие углекислого газа в синтезе глюкозы
(Б)	(В)	Накопление солей кальция в костях

- 1) концентрационная 2) сукцессия 3) газовая 4) механическая  
5) использование углекислого газа 6) увеличение содержания веществ в тканях  
7) расщепление воды 8) сукцессия

22 Установите соответствие между характеристиками и функциями живого вещества: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) накопление углеводов в клетках растений Б) использование сероводорода хемосинтетиками  
В) использование углекислого газа для фотосинтеза  
Г) выделение аммиака бактериями гниения  
Д) использование солей кальция для построения экзоскелетов

#### ФУНКЦИИ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА

- 1) газовая 2) концентрационная

23 Установите соответствие между характеристиками и функциями живого вещества: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) наличие большого содержания кальция в костях животных  
Б) использование атмосферного водорода для хемосинтеза  
В) накопление фосфора в тканях  
Г) потребление кислорода и выделение углекислого газа при дыхании  
Д) выделение углекислого газа при спиртовом брожении

#### ФУНКЦИИ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА

- 1) газовая 2) концентрационная

24 Установите соответствие между характеристиками и основными биомами суши: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) неплодородная почва со слоем вечной мерзлоты  
Б) характерны ярусность и мозаичность В) умеренный климат  
Г) низкорослая и карликовая растительность Д) короткий вегетационный период у растений  
Е) почвы с хорошим дренажем

## БИОМЫ СУШИ

- 1) тундра            2) смешанные леса

25 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

Концентрационная функция живого вещества в биосфере состоит в:

1. накоплении крахмала в клубнях картофеля
  2. концентрации тумана у поверхности земли в безветренную погоду
  3. повышении концентрации угарного газа в результате работы двигателя автомобиля
  4. образовании фосфорных отложений в местах гибели рыбы
  5. образовании органических веществ в процессе фотосинтеза
- б. образовании серы в результате деятельности бактерий

26 Установите соответствие между характеристиками и функциями живого вещества в биосфере: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) окисление органических веществ в процессе дыхания  
Б) выделение метана в атмосферу в результате деятельности денитрифицирующих бактерий  
В) высокое содержание солей кальция в раковинах моллюсков  
Г) выделение кислорода в процессе фотосинтеза фотоавтотрофами  
Д) накопление соединения кремния в клетках хвоща  
Е) восстановление углекислого газа до углеводов в процессе фотосинтеза

### ФУНКЦИИ

- 1) газовая            2) окислительно-восстановительная            3) концентрационная

27

**Установите соответствие между природными объектами и веществами биосферы, к которым их относят: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.**

### ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

- А) антрацит (каменный уголь)  
Б) глина  
В) торф  
Г) базальт  
Д) гранит  
Е) ил

### ВЕЩЕСТВА БИОСФЕРЫ

- 1) биогенное  
2) биокосное  
3) косное

28

**Установите соответствие между природными объектами и веществами биосферы, к которым их относят: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.**

### ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

- А) нефть  
Б) почва  
В) торф  
Г) морская корненожка  
Д) каменный уголь  
Е) природный газ

### ВЕЩЕСТВА БИОСФЕРЫ

- 1) биогенное  
2) биокосное  
3) живое

29

Установите соответствие между природными объектами и веществами биосферы, к которым их относят: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРИРОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ**

- А) гранит
- Б) базальт
- В) каменный уголь
- Г) песок
- Д) торф
- Е) ракушечник

**ВЕЩЕСТВА  
БИОСФЕРЫ**

- 1) косное
- 2) биогенное

30

Установите соответствие между веществами и их происхождением: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ВЕЩЕСТВА**

- А) ил
- Б) песок
- В) почва
- Г) природный газ, нефть
- Д) глина
- Е) каменный уголь

**ПРОИСХОЖДЕНИЕ**

- 1) косное
- 2) биогенное
- 3) биокосное

31

Установите соответствие между полезными ископаемыми и их происхождением. К каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ**

- А) торф
- Б) кварц
- В) марганец
- Г) известняк
- Д) железная руда
- Е) нефть

**ПРОИСХОЖДЕНИЕ**

- 1) биогенное
- 2) абиогенное

32

Установите соответствие между процессами и функциями живого вещества в биосфере, которые их иллюстрируют: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРОЦЕССЫ**

- А) поглощение кислорода в результате дыхания
- Б) поглощение углекислого газа при фотосинтезе
- В) накопление кремния в побегах хвоща
- Г) образование известкового скелета у морских корненожек
- Д) выделение паров воды при транспирации
- Е) превращение глюкозы в углекислый газ и воду

**ФУНКЦИИ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА В БИОСФЕРЕ**

- 1) газовая
- 2) концентрационная
- 3) окислительно-восстановительная

33

Установите соответствие между процессами и функциями живого вещества в биосфере, которые этими процессами иллюстрируются: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПРОЦЕССЫ**

- А) превращение бактериями аммиака в нитраты
- Б) выделение растениями в результате фотосинтеза кислорода в атмосферу
- В) повышение содержания карбоната кальция в зубах и костях животных
- Г) превращение углекислого газа и воды в углеводы
- Д) накопление в биосфере отложений фосфора и серы
- Е) выделение растениями в результате дыхания углекислого газа в атмосферу

**ФУНКЦИИ ЖИВОГО ВЕЩЕСТВА В БИОСФЕРЕ**

- 1) газовая
- 2) концентрационная
- 3) окислительно-восстановительная

34

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

Газовая функция живого вещества в биосфере состоит в

- 1) разрушении и гниении отмерших организмов
- 2) образовании железных руд
- 3) образовании органических веществ в процессе фотосинтеза
- 4) выделении кислорода при фотосинтезе
- 5) связывании атмосферного азота нитрифицирующими бактериями
- 6) выделении углекислого газа в процессе дыхания аэробов

35

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

Концентрационная функция живого вещества в биосфере состоит в

- 1) повышении концентрации угарного газа в результате работы двигателя автомобиля
- 2) образовании органических веществ в процессе фотосинтеза
- 3) накоплении крахмала в клубнях картофеля
- 4) образовании серы в результате деятельности бактерий
- 5) образовании фосфорных отложений в местах гибели рыбы
- 6) концентрации тумана у поверхности земли в безветренную погоду

36

Установите соответствие между характеристиками и функциями живого вещества в биосфере: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

#### ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) выделение кислорода в процессе фотосинтеза фотоавтотрофами
- Б) высокое содержание солей кальция в раковинах моллюсков
- В) окисление органических веществ в процессе дыхания
- Г) восстановление углекислого газа до углеводов в процессе фотосинтеза
- Д) выделение метана в атмосферу в результате деятельности денитрифицирующих бактерий
- Е) накопление соединения кремния в клетках хвоща

#### ФУНКЦИИ

- 1) газовая
- 2) окислительно-восстановительная
- 3) концентрационная

37

Установите последовательность процессов круговорота азота в биосфере, начиная с усвоения атмосферного азота. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) использование животными азотсодержащих органических веществ
- 2) использование растениями соединений азота
- 3) высвобождение свободного азота
- 4) поглощение молекулярного азота атмосферы клубеньковыми бактериями
- 5) разрушение микроорганизмами органических остатков

38 Вставьте в текст «Основные компоненты биогеоценоза» пропущенные термины из предложенного перечня, используя для этого цифровые обозначения.

Однородный участок земной поверхности с определённым составом организмов и комплексом неживых компонентов называют \_\_\_\_\_ (А). Организмы образуют в них три функциональные группы. \_\_\_\_\_ (Б) – это главным образом зелёные растения, так они образуют органические вещества из неорганических в процессе фотосинтеза. Животные выполняют роль \_\_\_\_\_ (В), так как питаются готовыми органическими веществами. Третья функциональная группа – это \_\_\_\_\_ (Г). Она представлена бактериями и грибами.

### Перечень терминов

- 1) биосфера                      2) производитель      3) разрушитель      4) потребитель  
5) агроценоз                  6) биогеоценоз      7) популяция 8) хищник

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

1. Согласно В. И. Вернадскому живое вещество — это совокупность всех живых организмов планеты. 2. Живое вещество пронизывает всю атмосферу, часть гидросферы и литосферы. 3. Живое вещество выполняет в биосфере газовую и концентрационную функции. 4. В ходе эволюции живого вещества его функции изменялись, становились более разнообразными, появилась окислительно-восстановительная функция. 5. Некоторые функции живого вещества, такие как усвоение молекулярного азота, восстановление углекислого газа, могут выполнять только растения. 6 Живое вещество организовано в биоценозы — живые компоненты экосистемы.

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

1. Живое вещество биосферы – это совокупность всех организмов, живущих в данный момент на нашей планете. 2. Биогенное вещество образовано организмами и абиогенными процессами одновременно. 3. К биогенному веществу относят уголь, торф, горные породы. 4. Сложное происхождение в биосфере имеет биокосное вещество, созданное организмами и абиогенными процессами одновременно. 5. Почва – биокосное вещество. 6 Космогенное вещество представлено метеоритами и космической пылью. 7. Концентрационная функция живого вещества биосферы заключается в поддержании постоянства газового состава атмосферы.

### ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ

1 В чем проявляются особенности биосферы как оболочки Земли?

2 Считается, что чрезмерное применение инсектицидов (веществ, убивающих насекомых-вредителей) может привести к нарушению пищевых цепей в окружающих поля экосистемах. Объясните, почему это может произойти.

3 Каково участие растений в выполнении энергетической, газовой и окислительно-восстановительной функций биосферы? Ответ поясните.

4 Что такое ноосфера? Какова её главная особенность? Кто является автором учения о ноосфере? Ответ поясните.

5 Всемирная метеорологическая организация в последние годы сообщает о том, что содержание углекислого газа в атмосфере нашей планеты достигло критической отметки. К чему это может привести? Какова роль человека?

6 Объясните, какие факторы ограничивают распространение жизни в атмосфере, литосфере, гидросфере.

7 Какие процессы обеспечивают постоянство газового состава атмосферы (кислорода, углекислого газа, азота)? Приведите не менее трёх процессов. Ответ поясните.

8 Одна из глобальных проблем современного состояния биосферы — опустынивание ландшафтов. Какие антропогенные вмешательства этому способствуют? Приведите не менее трёх примеров вмешательств человека.

9 Какие меры можно предпринимать для того, чтобы не истощать природные популяции рыбы во время ловли? Какими продуктами можно заменить рыбу в рационе человека? Ответ поясните.

10 Укажите не менее четырёх возможных последствий, к которым может привести сокращение численности продуцентов в биосфере. Ответ поясните.

11 Какие формы хозяйственной деятельности человека в промышленных странах нарушают жизнь естественных наземных экосистем? Приведите не менее трех примеров.

12 В чем состоит опасность открытого сжигания бытовых отходов для окружающей среды? Укажите не менее двух причин.

13 Лесные пожары — чрезвычайно распространённое явление. Пожарная опасность зависит от характера леса. В каких лесах опасность возгорания и передача открытого огня будет выше — в лиственных или в хвойных? Дайте аргументированный ответ. Приведите три-четыре аргумента.

14 В степях и прериях обитало много травоядных животных — антилоп, диких лошадей, какие виды деятельности человека и повлияли на сокращение численности, и даже исчезновение некоторых видов степных копытных. Приведите не менее 4 примеров.

15 К каким экологическим последствиям может привести вырубка тропических лесов Земли?

16 Какие факторы влияют на самоочищение водоема?

17 Нефть нерастворима в воде и слаботоксична. Почему же загрязнение вод нефтепродуктами считается одним из самых опасных?

19 От сохранности почвы и климата зависят продовольственная безопасность человечества, биологическое разнообразие популяций экосистем Земли. Перечислите антропогенные факторы, ведущие к разрушению почвенного покрова. Ответ поясните.

20 Каковы причины появления влажного смога в крупных городах?

21 Ученые считают, что перевыпас скота, частые пожары в степных и полупустынных районах Земли служат основной причиной опустынивания этих территорий. Объясните, почему?

22 Укажите примеры губительного влияния человека на флору, поясните в чём выражается вред влияния. Укажите не менее 4-ех пунктов.

23 Сплав деревьев по рекам экономически очень выгоден (не надо строить дороги, тратить топливо на транспортировку). Объясните, почему экологи против такой транспортировки, особенно, если деревья не связаны в плоты, а сплавляются поодиночке?

24 Какие преимущества и недостатки имеют альтернативные источники энергии — солнечная, ветровая, энергия приливов и отливов, электрическая?

25 Какие действия человека приводят к снижению биологического разнообразия растений?

## Список источников, использованных для подготовки практикума

- Болгова И.В. Сборник задач по общей биологии с решениями для поступающих вузы. М.: ООО Изд-во «Оникс», 2006. 256 с.
- Демьянков Е.Н., Соболев А.Н., Суматохин С.В. Сборник задач по общей биологии. 9-11 классы. М.: ВАКО, 2018. 272 с.
- ЕГЭ. Биология: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / Под ред. В.С. Рохлова. М.: Изд-во «Национальное образование», 2019. 368 с.
- ЕГЭ. Биология: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / Под ред. В.С. Рохлова. М.: Изд-во «Национальное образование», 2020. 368 с.
- Зяц Р.Г., Бутвиловский В.Э., Давыдов В.В. Биология: полный курс подготовки к ЕГЭ. Типовые тестовые задания и их решения. М.: Омега-Л, 2018. 704 с.
- Каменский А.А. ЕГЭ 2020. Биология. Эксперт в ЕГЭ / А.. Каменский, Н.А. Богданов, Н.А. Соколова, А.С. Маклакова, Н.Ю. Сарычева. М.: Изд-во «Экзамен». 2020. 366 с.
- Кириленко А.А. Раздел «Молекулярная биология». Теория, тренировочные задания. Ростов-на Дону: Легион, 2017. 208 с.
- Кириленко А.А. Раздел «Генетика». Теория, тренировочные задания. Ростов-на Дону: Легион, 2017. 336 с.
- Кириленко А.А. Раздел «Эволюция органического мира». Теория, тренировочные задания. Ростов-на Дону: Легион, 2016. 288 с.
- Мазяркина Т.В. ЕГЭ 2019. Биология. 14 вариантов. Типовые тестовые задания от разработчиков ЕГЭ. М.: Изд-во «Экзамен», 2019. 160 с.
- Методические рекомендации обучающимся по организации индивидуальной подготовки к ЕГЭ 2020 года / В.С. Рохлов. М., 2020. 15 с.
- Никитинская Т.В. ЕГЭ. Биология: алгоритмы выполнения типовых заданий. М.: Эксмо, 2018. 288 с.
- Прилежаева Л.Г. ЕГЭ-2019: Биология: 30 вариантов экзаменационных работ для подготовки к единому государственному экзамену. М.: Изд-во АСТ, 2018. 343 с.
- Рохлов В.С. Никишова Е.А. Биология. 11 класс. Учебная книга: пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. М.: Национальное образование, 2012. 152 с.
- Соловков Д.А. ЕГЭ по биологии. Практическая подготовка. СПб.: БХВ-Петербург, 2017. 608 с.

### Интернет-источники

официальный информационный портал единого государственного экзамена. <http://www.ege.edu.ru/ru>  
ФГБНУ «ФИПИ» или по ссылке <http://fipi.ru/materials>  
Биология: ЕГЭ, олимпиады, ДВИ // [https:// vk.com>biol\\_school](https://vk.com/biol_school)  
ссылки на интернет-источники педагогов-практиков ВК:

- [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_905%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_905%2Fall) главный пост о курсах, материалах
- [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_956%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_956%2Fall) – 9 вариантов КИМов
- [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_1011%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_1011%2Fall) - Новые задания линии 27 2020года
- [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_1017%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_1017%2Fall) –Новые задания линии 27 2020года
- [https://vk.com/ege\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdcq?w=wall-179284678\\_652%2Fall](https://vk.com/ege_oge_biologiya_ot_serdcq?w=wall-179284678_652%2Fall) – пост для выпускников. Приложены варианты для тренировки
- [https://vk.com/ege\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdcq?w=wall-179284678\\_791%2Fall](https://vk.com/ege_oge_biologiya_ot_serdcq?w=wall-179284678_791%2Fall) – вариант №2 (2020) для тренировки
- [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_1419%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_1419%2Fall) – видео для проверки варианта 2
- методы изучения биологии
- [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_824%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_824%2Fall) – главный пост по методам
- [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457240879%2Fwall182592958\\_826](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457240879%2Fwall182592958_826) – частно-научные методы изучения биологии (таблица очень емкая, авторская разработка) [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457240877%2Fwall182592958\\_825](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457240877%2Fwall182592958_825) - общенаучные методы изучения биологии
- эволюция
- [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_831%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_831%2Fall) – главный пост по эволюции
  - [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_914%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_914%2Fall) о теории Ламарка с задачами
  - [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_910%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_910%2Fall) общий механизм эволюции
  - [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457240976%2Falbum182592958\\_00%2Frev](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457240976%2Falbum182592958_00%2Frev)
  - [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457240973%2Fwall182592958\\_900](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457240973%2Fwall182592958_900)
  - примеры относительности адаптаций
  - [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_899%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_899%2Fall) механизм появления адаптаций
  - [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457240967%2Fwall182592958\\_898](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457240967%2Fwall182592958_898) – разнообразие приспособлений
  - [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_897%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_897%2Fall) все о видах приспособлений и что нужно знать
  - [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_894%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_894%2Fall) – о видео по направлениям, путям и формам эволюции
  - [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457240948%2Falbum182592958\\_00%2Frev](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457240948%2Falbum182592958_00%2Frev)
  - задача об образовании двух видов из 1 популяции
  - [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457240947%2Falbum182592958\\_00%2Frev](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457240947%2Falbum182592958_00%2Frev) задачка линии 23. Про видообразование судаков
  - [https://vk.com/wall182592958\\_888?browse\\_images=1](https://vk.com/wall182592958_888?browse_images=1) все рисунки о видообразовании (географическое и экологическое)
  - [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_887%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_887%2Fall) –все вопросы по видообразованию, роль изоляции, схема
  - [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_883%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_883%2Fall) – про общую дегенерацию
  - [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_882%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_882%2Fall) –все про идиоадаптации
  - [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_881%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_881%2Fall) – все про ароморфозы +таблица ароморфозов по всем
  - [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457240936%2Fwall182592958\\_879](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457240936%2Fwall182592958_879) – тесты и ответы по критериям вида (линия №15)

21. [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457240926%2Fwall182592958\\_874](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457240926%2Fwall182592958_874) – все картинки критерии вида и их относительность
  22. [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_873%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_873%2Fall) –пост о критериях вида
  23. [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457240918%2Falbum182592958\\_00%2Frev](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457240918%2Falbum182592958_00%2Frev) –задача 26. Меланизм
  24. [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457240916%2Fwall182592958\\_858](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457240916%2Fwall182592958_858) – рисунки про ЕО
  25. [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457240914%2Fwall182592958\\_857](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457240914%2Fwall182592958_857) –примеры стабилизирующего и разрывающего отбора
  26. [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_855%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_855%2Fall)- пост о видах ЕО + таблица сравнительная
  27. [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457240909%2Fwall182592958\\_854](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457240909%2Fwall182592958_854) – задачи 23 и 26 про эволюцию
  28. [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457240907%2Fwall182592958\\_853](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457240907%2Fwall182592958_853) – задачи 23, 26 про филогенетические ряды
  29. [https://vk.com/doc182592958\\_519431499?hash=fdc7480a87eb9b92d8&dl=40393480cdd585485a](https://vk.com/doc182592958_519431499?hash=fdc7480a87eb9b92d8&dl=40393480cdd585485a) – палеонтологич. Доказательства, примеры, рисунки
  30. [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_843%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_843%2Fall) – очень много про гомологию органов
  31. [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457240897%2Fwall182592958\\_842](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457240897%2Fwall182592958_842) – гомология и аналогия органов с объяснениями
  32. [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457240896%2Falbum182592958\\_00%2Frev](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457240896%2Falbum182592958_00%2Frev) –гомологичные и аналогичные органы животных. таблица 3
  3. [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457240894%2Falbum182592958\\_00%2Frev](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457240894%2Falbum182592958_00%2Frev) - гомологичные и аналогичные органы растений. таблица
  34. [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_838%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_838%2Fall) –гомология и аналогия, сравнительная схема
  35. [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457240891%2Fwall182592958\\_837](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457240891%2Fwall182592958_837) – задача №23. Рудиментарный остаток третьего века
  36. [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_835%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_835%2Fall) - -рудименты и атавизмы
  37. [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_834%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_834%2Fall) – сравнительно-анатомические доказательства эволюции
  38. [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_928%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_928%2Fall)- главный пост про антропогенез 39.
  - [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_929%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_929%2Fall) –родословная человека
  40. [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457241006%2Fwall182592958\\_930](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457241006%2Fwall182592958_930) – этапы эволюции человека
  41. [https://vk.com/id182592958?z=photo182592958\\_457241008%2Fwall182592958\\_931](https://vk.com/id182592958?z=photo182592958_457241008%2Fwall182592958_931) – задания по антропогенезу из 2 части
  42. [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_932%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_932%2Fall) – задание 2019 года про роль огня 43.
  - [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_997%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_997%2Fall) – изменения человека в ходе эволюции, их причины
- ЭКОЛОГИЯ:**
- [https://vk.com/id182592958?w=wall182592958\\_1025%2Fall](https://vk.com/id182592958?w=wall182592958_1025%2Fall) –Главный пост о вопросах по экологии
- [https://vk.com/eg\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdca?w=wall-179284678\\_520%2Fall](https://vk.com/eg_oge_biologiya_ot_serdca?w=wall-179284678_520%2Fall) –питание организмов. Классификация
- [https://vk.com/eg\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdca?w=wall-179284678\\_521%2Fall](https://vk.com/eg_oge_biologiya_ot_serdca?w=wall-179284678_521%2Fall) –особенности сред обитания
- [https://vk.com/eg\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdca?w=wall-179284678\\_522%2Fall](https://vk.com/eg_oge_biologiya_ot_serdca?w=wall-179284678_522%2Fall) –экологические группы растений и животных
- [https://vk.com/eg\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdca](https://vk.com/eg_oge_biologiya_ot_serdca) -функциональные группы экосистем
- [https://vk.com/eg\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdca?w=wall-179284678\\_524%2Fall](https://vk.com/eg_oge_biologiya_ot_serdca?w=wall-179284678_524%2Fall)- естественные и искусственные экосистемы, характеристика биомов [https://vk.com/eg\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdca?w=wall-179284678\\_525%2Fall](https://vk.com/eg_oge_biologiya_ot_serdca?w=wall-179284678_525%2Fall) –биотические отношения между организмами [https://vk.com/eg\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdca](https://vk.com/eg_oge_biologiya_ot_serdca) - тренировочные задания по биотическим связям
- [https://vk.com/eg\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdca?w=wall-179284678\\_530%2Fall](https://vk.com/eg_oge_biologiya_ot_serdca?w=wall-179284678_530%2Fall) –круговорот веществ и поток энергии
- [https://vk.com/eg\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdca?w=wall-179284678\\_548%2Fall](https://vk.com/eg_oge_biologiya_ot_serdca?w=wall-179284678_548%2Fall) – свойства экосистем их устойчивость.
- [https://vk.com/eg\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdca?w=wall-179284678\\_549%2Fall](https://vk.com/eg_oge_biologiya_ot_serdca?w=wall-179284678_549%2Fall) – Сукцессии, первичные и вторичные сукцессии
- [https://vk.com/eg\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdca?w=wall-179284678\\_608%2Fall](https://vk.com/eg_oge_biologiya_ot_serdca?w=wall-179284678_608%2Fall) –состав и функции живого вещества
- [https://vk.com/eg\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdca?w=wall-179284678\\_614%2Fall](https://vk.com/eg_oge_biologiya_ot_serdca?w=wall-179284678_614%2Fall) – тесты с ответами по функциям живого вещества-
- [https://vk.com/eg\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdca?w=wall-179284678\\_620%2Fall](https://vk.com/eg_oge_biologiya_ot_serdca?w=wall-179284678_620%2Fall)- примеры функций из Рохлова
- [https://vk.com/eg\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdca?w=wall-179284678\\_625%2Fall](https://vk.com/eg_oge_biologiya_ot_serdca?w=wall-179284678_625%2Fall) – круговороты веществ в биосфере
- [https://vk.com/eg\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdca?w=wall-179284678\\_627%2Fall](https://vk.com/eg_oge_biologiya_ot_serdca?w=wall-179284678_627%2Fall) – глобальные проблемы биосферы
- [https://vk.com/eg\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdca?w=wall-179284678\\_628%2Fall](https://vk.com/eg_oge_biologiya_ot_serdca?w=wall-179284678_628%2Fall) – советы для решения задач по экологии
- [https://vk.com/eg\\_oge\\_biologiya\\_ot\\_serdca](https://vk.com/eg_oge_biologiya_ot_serdca) - задания на последовательность по экологии с ответами