

Национальный фонд подготовки кадров (НФПК)  
Проект «Информатизация системы образования» (ИСО)

ООО «Квазар-Микро.РУ»

---

**Конкурс на разработку инновационных учебно-методических комплексов**

**Раздаточные материалы  
для учащихся**

**инновационного учебно-методического комплекса**

**«Экология. Конструирование биосферы, 10-11 классы,**

**Авторский коллектив Шабанов Д.А., Козленко А.Г., Кравченко М.А.»**

**Редакция 2.1 от 16.06.2008**

**Москва**

**2008**

## Инструкция по заполнению листа для ответов на тестовые задания

На этом и следующих листах представлены тестовые задания. Каждое задание имеет свой номер. Варианты ответов в разных типах заданий обозначены прописными, строчными буквами или цифрами. Вы должны вписать ответы в лист для ответов, в ячейки с соответствующими обозначениями. Сделайте это, как в представленном образце:

### Примеры тестовых заданий

### Фрагмент листа для ответов

1. Часть света, в которой живут тигры:

- А.** Африка;                      **В.** Австралия;  
**Б.** Азия;                         **Г.** Европа.

**1.**

2. Укажите (с помощью знаков «+» и «—»), верны или нет следующие утверждения:

- Д.** тигры живут в Африке;  
**Е.** кенгуру не живут в Азии;  
**Ж.** бегемоты населяют не только Африку.

**2. А      Б      В**

3. Приведите в соответствие названия животных и части света, где они обитают:

- а)** тигр;                         **1.** Азия;  
**б)** броненосец;             **2.** Африка;  
**в)** жираф.                     **3.** Америка.

**3. а)      б)      в)**

4. Расположите животных в порядке мест их обитания от севера к югу:

- 1.** африканский слон;        **3.** ехидна;  
**2.** овцебык;                   **4.** прыткая ящерица.

**4.**

(показаны ответы, которые мог бы вписать ученик, отвечающий на тест; при сравнении со следующим столбцом видны ошибки)

Обратите внимание!

Для вариантов выбора, обозначенных прописными («большими») буквами, вам предстоит решить, какой или какие из предложенных вариантов верные (и вписать в ячейку букву, если верен один вариант, а если их много, - знаки «+» и «—»). Варианты ответов, обозначенных строчными («маленькими») буквами, надо соотнести (поставить в соответствие) с пронумерованными положениями (и вписать цифры в ячейки бланка). Обозначенные цифрами варианты ответов нужно расположить в правильном порядке, который и записывается в ячейки бланка.

## Тестовые задания I – II этап

### I этап. Выбор планеты для создания биосферы

1. С точки зрения Э. Геккеля, экология — это наука о:
- А.** взаимодействии организмов;  
**Б.** охране окружающей среды;  
**В.** отношениях организмов с окружающей средой;  
**Г.** надорганизменных системах;  
**Д.** качестве окружающей среды.
1. 1.
2. Сопоставьте научные результаты с именами ученых, заслугой которых они являются:
- |  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>а)</b> первый экологический эксперимент;<br/><b>б)</b> гипотеза Геи;<br/><b>в)</b> начало изучения жизненных форм;<br/><b>г)</b> основы биогеохимии;<br/><b>д)</b> понятие биогеоценоза;<br/><b>е)</b> понятие биоценоза;<br/><b>ж)</b> начало изучения круговорота элементов;<br/><b>з)</b> начало изучения динамики населения.</p> | <p>1. Людвиг фон Бергаланфи;<br/>2. Карл Линней;<br/>3. Антуан Лавуазье;<br/>4. Роберт Бойль;<br/>5. Александр Гумбольдт;<br/>6. Карл Мебиус;<br/>7. Джеймс Лавлок;<br/>8. Владимир Николаевич Сукачев;<br/>9. Владимир Иванович Вернадский;<br/>10. Томас Мальтус.</p> | <p>2. <b>а) б) в)</b><br/><b>г) д) е)</b><br/><b>ж) з)</b></p> |
|--|---|--|
- 1 \* 1.
3. Сопоставьте примеры биосистем с уровнями, к которым они относятся:
- |   |  |   |
|---|--|---|
| <p><b>а)</b> болото;<br/><b>б)</b> шизонт малярийного плазмодия <i>Plasmodium malariae</i> в эритроците человека;<br/><b>в)</b> пищеварительная система малярийного комара;<br/><b>г)</b> совокупность разных стадий особей вида <i>Plasmodium malariae</i> в данном биогеоценозе;<br/><b>д)</b> эритроцит человека;<br/><b>е)</b> гемоглобин;<br/><b>ж)</b> отдельный человек – особь вида <i>Homo sapiens</i>;<br/><b>з)</b> плазматическая мембрана эритроцита;<br/><b>и)</b> система паразита (малярийного плазмодия) и двух хозяев: промежуточного (человека) и окончательного (малярийного комара).</p> | <p>1. биосферный;<br/>2. экосистемный;<br/>3. популяционно-видовой;<br/>4. организменный;<br/>5. органно-тканевой;<br/>6. клеточный;<br/>7. субклеточный;<br/>8. молекулярный.</p> | <p>3. <b>а) б) в)</b><br/><b>г) д) е)</b><br/><b>ж) з) и)</b></p> |
|---|--|---|
- 2 2.
4. Сопоставьте свойства биосистем с уровнями, на которых они возникают:
- |  |  |   |
|--|--|---|
| <p><b>а)</b> потенциальное бессмертие;<br/><b>б)</b> феномен жизни;<br/><b>в)</b> относительная замкнутость круговоротов веществ;<br/><b>г)</b> гибель в результате отрицательного отбора.</p> | <p>1. биосферный;<br/>2. экосистемный;<br/>3. популяционно-видовой;<br/>4. организменный;<br/>5. органно-тканевой;<br/>6. клеточный;<br/>7. субклеточный;<br/>8. молекулярный.</p> | <p>4. <b>а) б) в)</b><br/><b>г)</b></p> |
|--|--|---|
- 2 2.

5. Классифицируйте экологические факторы:

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 3 | <p>а) кислотность среды;<br/>         б) кислотные дожди;<br/>         в) фоновое радиоактивное излучение Земли;<br/>         г) поражающие факторы ядерного взрыва;<br/>         д) инфекционные заболевания;<br/>         е) любительская рыбная ловля;<br/>         ж) кишечная микрофлора жвачных животных;<br/>         з) загрязнение сточных вод <i>Escherichia coli</i>;<br/>         и) соленость воды.</p> | <p>1. абиотические;<br/>         2. биотические;<br/>         3. антропогенные;<br/>         4. антропические (помимо антропогенных).</p> | <p>5. а) б) в)<br/>         г) д) е)<br/>         ж) з) и)</p> |
|---|--|---|--|

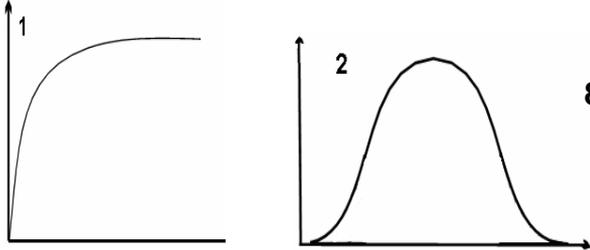
6. Среди приведенных ниже экологических факторов выберите такие, которые являются **ресурсом** для **комнатного растения** (отметьте «+» или «-»):

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 3 | <p>А. температура;<br/>         Б. влажность почвы;<br/>         В. соединения азота;<br/>         Г. соединения фосфора;</p> | <p>Д. соли тяжелых металлов;<br/>         Е. кислотность (рН) раствора;<br/>         Ж. ионизирующее излучение;<br/>         З. наличие доступных органических веществ.</p> | <p>6. А Б В<br/>         Г Д Е<br/>         Ж З</p> |
|---|---|---|---|

7. Среди приведенных ниже экологических факторов выберите такие, которые являются **ресурсом** для **культуры бактерий** (отметьте «+» или «-»):

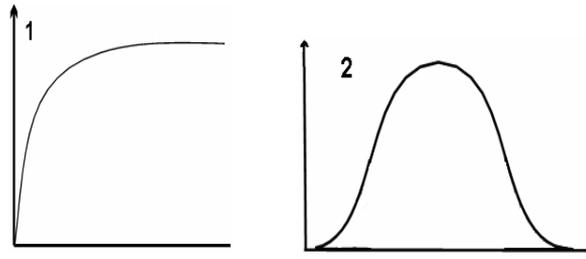
- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 3 | <p>А. Температура;<br/>         Б. Влажность среды;<br/>         В. Соединения азота;<br/>         Г. Соединения фосфора;</p> | <p>Д. Соли тяжелых металлов;<br/>         Е. Кислотность (рН) раствора;<br/>         Ж. Ионизирующее излучение;<br/>         З. Наличие доступных органических веществ.</p> | <p>7. А Б В<br/>         Г Д Е<br/>         Ж З</p> |
|---|---|---|---|

8. Сопоставьте экологический фактор для **комнатного растения** с одним из типов кривых, показывающих зависимость реакции организма на фактор:

- |   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| 3 | <p>а) Температура;<br/>         б) Влажность почвы;<br/>         в) Соединения азота;<br/>         г) Соединения фосфора;<br/>         д) Соли тяжелых металлов;<br/>         е) рН раствора;</p> |  | <p>8. а) б) в)<br/>         г) д) е)</p> |
|---|---|--|--|

9. Сопоставьте экологический фактор для колонии бактерий с одним из типов кривых, показывающих зависимость реакции организма на фактор:

- а) Температура;  
 б) Влажность среды;  
 в) Соединения азота;  
 г) Соединения фосфора;  
 д) Соли тяжелых металлов;  
 е) рН раствора;  
 ж) Наличие доступных органических веществ.



3

9. а) б) в)  
 г) д) е)  
 ж)

10. В терминах, описывающих толерантность организмов к экологическим факторам, установите соответствие между приставками и их значением:

- а) «эври-»;  
 б) «стено-»;  
 в) «поли-»;  
 г) «олиго-».

1. приспособленность к низким значениям фактора;  
 2. приспособленность к высоким значениям фактора;  
 3. широкий диапазон толерантности к фактору;  
 4. узкий диапазон толерантности к фактору.

4

10. а) б) в)  
 г)

11. В терминах, описывающих толерантность организмов к экологическим факторам, установите соответствие между корнями и их значением:

- а) «-гидричный»;  
 б) «-гигричный»;  
 в) «-галинный»;  
 г) «-термный»;  
 д) «-ойкный»;  
 е) «-фагный»

1. в отношении температуры;  
 2. в отношении выбора пищи;  
 3. в отношении воды;  
 4. в отношении давления;  
 5. в отношении влажности;  
 6. в отношении солености;  
 7. в отношении выбора местообитаний.

4

11. а) б) в)  
 г) д) е)

12. Отметьте верные утверждения знаком «+», а неверные — знаком «—»:

А. неблагоприятные значения одного фактора обычно сужают пределы толерантности к другим факторам;

Б. главное отличие условий от ресурсов в том, что ресурсы не потребляются организмами в процессе жизнедеятельности, а условия - потребляются;

В. Важнейшие ресурсы в биосфере — фотосинтетически активная радиация солнца, биогенные элементы, вода, углекислый газ, кислород, пространство, а также другие организмы;

Г. для большинства организмов характерна генеративная стенобионтность.

4

12. А Б В  
 Г

13. Незрелый плазмодий слизевика ползет от света, а зрелый, собирающийся образовать плодовое тело — к свету. Это пример:

- а) фотонастий; б) фототропизмов; в) фотопериодизма;  
 г) фототаксисов.

5  
 \*

13.

	14. В качестве примера фотопериодизма можно рассматривать (укажите «+» или «—»):								
5	А. ориентацию перелетных птиц на местности;	Д. поворот корзинки подсолнечника в течение суток;	14.	А	Б	В			
	Б. выход серых жаб с зимовки из укрытий;	Е. осеннее сбрасывание листьев листопадными деревьями умеренной зоны.					Г	Д	Е
	В. миграции копытных в Экваториальной Африке;								
	Г. ночной сон и дневное бодрствование человека;								
15. Отметьте верные утверждения знаком «+», а неверные — «—»:									
5 *	А. темновая депрессия полярников во время полярной ночи — пример фотопериодизма;		15.	А	Б	В			
	Б. суточный цикл — пример фотопериодизма;						Г	Д	Е
	В. фотопериодическая регуляция размножения у человека носит рудиментарный характер;								
	Г. фотопериодизм — смена темного и светлого времени суток;								
	Д. фотопериодизм — способ регуляции жизненного цикла;								
Е. образование покоящихся яиц в ответ на сокращение длины светового дня — пример фотопериодизма.									
	16. Значение длины волны видимого света (воспринимаемой человеком как цвет) важно для (укажите «+» или «—»):								
5 *	А. фотосинтеза у зеленых растений;	Д. регуляции процессов размножения у птиц и млекопитающих;	16.	А	Б	В			
	Б. зрения у собак;	Е. ориентации на тепло тела жертвы у ряда пресмыкающихся.					Г	Д	Е
	В. фотопериодизма у растений «короткого» и «длинного дня»;								
	Г. фототаксисов у простейших;								
17. Сенсорные системы земных животных способны воспринимать и реагировать на:									
5	А. радиоволны;	Г. ультрафиолетовое излучение;	17.	А	Б	В			
	Б. инфракрасное излучение;	Д. рентгеновское излучение;					Г	Д	Е
	В. видимый свет;	Е. гамма-излучение.							
	18. Солнечная постоянная приблизительно равна:								
5	А. 0,2 кал/см <sup>2</sup> *мин;	В. 2 кал/см <sup>2</sup> *мин;	18.	А	Б	В			
	Б. 0,2 кал/см <sup>2</sup> *мин;	Г. 20 кал/см <sup>2</sup> *мин;					Д	Е	
	19. Существенную роль в избирательном поглощении ЭМИ Солнца (в ультрафиолетовой части спектра) играют (отметьте «+» или «—»):								
5	А. Н <sub>2</sub> О (пары);	В. О <sub>2</sub> ;	19.	А	Б	В			
	Б. N <sub>2</sub> ;	Г. О <sub>3</sub> ;					Г	Д	Е
	20. К числу парниковых газов принадлежат (отметьте «+» или «—»):								
5	А. Н <sub>2</sub> О (пары);	В. О <sub>2</sub> ;	20.	А	Б	В			
	Б. N <sub>2</sub> ;	Г. О <sub>3</sub> ;					Г	Д	Е
	21. Выстройте фонды гидрологического цикла в порядке уменьшения относительной скорости их обмена:								
6 *	1. вода, связанная в составе горных пород;	4. вода в составе ледников;	21.	А	Б	В			
	2. вода в виде пара в атмосфере;	5. вода поверхностных пресных водоемов.					Г	Д	Е
	3. вода в составе живых организмов;								
	22. Укажите знаком «+» параметры Земли, на которые повлияла активность живых организмов, а «—» — те, на которые они не оказали существенного влияния:								
6	А. запасы полезных ископаемых;	В. температура;	22.	А	Б	В			
	Б. цикличность приливов и отливов;	Г. состав атмосферы;					Г	Д	Е
	Д. круговорот воды;								
	Е. смена времен года.								

23. Удаление растительности с водосборного бассейна приводит к (укажите «+» или «—»):
- 6 **А.** снижению мутности вытекающей воды; **В.** увеличению концентрации азотсодержащих соединений
- Б.** увеличению количества вытекающей из него воды; **В.** в вытекающей воде.
23. а) б) в)
24. В каком из названных биогеохимических циклов не происходит изменения степени окисления атомов и весь цикл осуществляется практически в форме одного соединения:
- 6 **А.** фосфора; **Б.** углерода; **В.** азота; **Г.** серы.
- 24.
25. Расположите биогеохимические циклы в порядке убывания значимости роли фотосинтезирующих автотрофов:
- 6 **1.** фосфора; **2.** углерода; **3.** азота; **4.** серы.
- 25.
26. Расположите биогеохимические циклы в порядке убывания значимости роли микроорганизмов и многообразия форм, принимающих участие в процессах:
- 6 **1.** фосфора; **2.** углерода; **3.** азота; **4.** серы.
- 26.
27. Укажите биогеохимические циклы, в которых большую роль играет Мировой океан (отметьте «+» или «—»):
- 6 **А.** фосфора; **Б.** углерода; **В.** азота; **Г.** серы.
27. А Б В  
Г
28. Расположите биогеохимические циклы в порядке убывания значимости тектонических процессов для круговорота веществ:
- 6 \* **1.** фосфора; **2.** углерода; **3.** азота; **4.** серы.
- 28.
29. Укажите знаком «+» этапы биогеохимического цикла фосфора, на которые повлияла активность живых организмов, а «—» — те, на которые они не оказали существенного влияния:
- 6 **А.** отложение фосфатов в горных породах;  
**Б.** подъем фосфатов в морях с глубин в зонах апвеллинга;  
**В.** вынос фосфатов с моря на сушу;  
**Г.** вынос фосфатов с суши на море.
29. А Б В  
Г
30. Укажите знаком «+» свойства, связанные с биогеохимическим циклом серы, на которые повлияла активность микроорганизмов, а «—» — те, на которые они не оказали существенного влияния:
- 6 **А.** придонный слой сероводорода в Черном море;  
**Б.** кислотные дожди;  
**В.** месторождения самородной серы в горах вулканического происхождения;  
**Г.** образование болотного газа.
30. А Б В  
Г
31. Укажите преимущественное происхождение энергии для гидрологического цикла (выберите несколько вариантов):
- 6 **а)** гравитационная дифференциация земного вещества;  
**б)** излучение Солнца;  
**в)** температурная дифференциация (и перемешивание) в гидросфере  
**г)** температурная дифференциация (и перемешивание) в атмосфере  
**д)** гравитационное воздействие других небесных тел.
31. А Б В  
Г Д

32. Укажите прямое происхождение энергии, которая используется для:

- |   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
| 6 | <b>а)</b> фотосинтеза;  | 1. радиоактивный распад  | 32. <b>а)</b> <b>б)</b> <b>в)</b><br><b>г)</b> <b>д)</b> <b>е)</b><br><b>ж)</b> <b>з)</b> <b>и)</b> |  |
|   | <b>б)</b> отложения осадочных пород в океане;                           | элементов в земных недрах;   |   |  |
|   | <b>в)</b> переноса биогенов в океане из придонных в поверхностные слои; | 2. гравитационная дифференциация земного вещества;                           |   |  |
|   | <b>г)</b> жизнедеятельности гетеротрофов;                               | 3. излучение Солнца;   |   |  |
|   | <b>д)</b> образования ветров;   | 4. гравитационно-температурная дифференциация (и перемешивание) в гидросфере |   |  |
|   | <b>е)</b> фиксации атмосферного азота;                                  | 5. гравитационно-температурная дифференциация (и перемешивание) в атмосфере; |   |  |
|   | <b>ж)</b> движения материковых плит;                                    | 6. химические реакции;   |   |  |

33. Укажите преимущественное происхождение энергии, которая выделяется при:

- |   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| 6 | <b>а)</b> извержении вулкана;  | 1. радиоактивный распад элементов в земных недрах; | 33. <b>а)</b> <b>б)</b> <b>в)</b><br><b>г)</b> <b>д)</b> |  |
|   | <b>б)</b> работе тепловой электростанции;                                  | 2. гравитационная дифференциация земного вещества; |  |  |
|   | <b>в)</b> работе гидроэлектростанции;                                      | 3. излучение Солнца;                               |  |  |
|   | <b>г)</b> работа гидроаккумулирующей («приливно-отливной») электростанции; | 4. гравитационное воздействие других небесных тел. |  |  |

34. Выстройте процессы в составе биогеохимического цикла углерода в порядке увеличения количества вещества (в перерасчете на атомы С), переносимого в единицу времени:

- |   |                        |                                       |     |
|---|------------------------|---------------------------------------|-----|
| 6 | 1. дыхание автотрофов; | 3. поедание автотрофов гетеротрофами; | 34. |
| * | 2. фотосинтез;         | 4. дыхание гетеротрофов.              |     |

35. Из названных биогеохимических циклов живые организмы менее всего способны регулировать цикл:

- |   |                     |                    |                  |                 |     |
|---|---------------------|--------------------|------------------|-----------------|-----|
| 6 | <b>А.</b> углерода; | <b>Б.</b> фосфора; | <b>В.</b> азота; | <b>Г.</b> серы. | 35. |
| * |                     |                    |                  |                 |     |

## II. Прокариотический «десант» и кислородная революция

36. Выберите из предложенных примеры положительных обратных связей в организмах (отметьте «+» или «-»):
- 8 **А.** усиленное дрожание при понижении температуры тела;  
**Б.** увеличение шансов победить в драке после того, как противник пропустил несколько первых ударов;  
**В.** более быстрое таяние снега после образования первых проталин;  
**Г.** более активное горение костра в результате выплескивания воды из котелка.

36. **А**      **Б**      **В**  
           **Г**

37. Выделите в предложенных примерах регуляции по принципу отрицательной обратной связи прямые и обратные связи:
- 8 **а)** фермент синтезирует определенный продукт;  
**б)** избыток продукта тормозит (ингибирует) работу фермента;  
**в)** недостаток продукта активирует фермент;  
**г)** охлаждение поверхности тела приводит к усилению кожного кровообращения;  
**д)** нагревание поверхности тела приводит к уменьшению кожного кровоснабжения;  
**е)** усиление кожного кровообращения приводит к разогреванию поверхности тела.

37. **а)**      1. прямые связи;  
           **б)**      2. обратные связи.  
           **в)**  
           **г)**      **д)**      **е)**

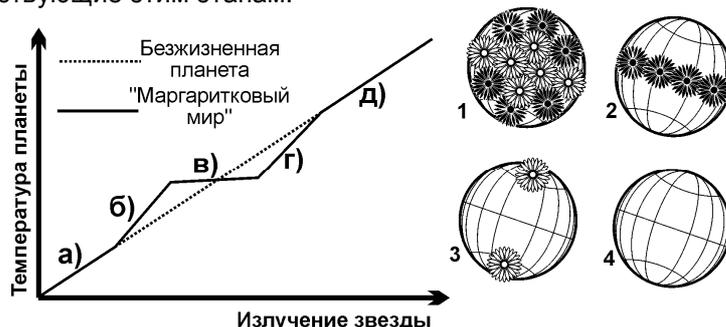
38. Укажите, положительный или отрицательный характер носят обратные связи, звеньями которых являются названные явления, зависящие от концентрации  $\text{CO}_2$  в атмосфере. Примите в качестве допущения, что повышение концентрации углекислоты является причиной глобального потепления (что не опровергает другие точки зрения):
- 8 **а)** растворение  $\text{CO}_2$  в морской воде;  
**б)** накопление карбоната кальция в морских осадках;  
**в)** изменение активности фотосинтеза;  
**г)** подъем уровня моря;  
**д)** изменение растворимости  $\text{CO}_2$  в воде;  
**е)** изменение географического положения различных климатических зон.

38. **а)**      1. отрицательные обратные связи;  
           **б)**      2. положительные обратные связи.  
           **г)**      **д)**      **е)**

39. На температуру планеты существенное влияние оказывают (отметьте «+» или «-»):
- 8 **А.** суммарный поток излучения звезды, достигающий ее поверхности;  
**Б.** отражательные свойства поверхности планеты и ее атмосферы (альбедо);  
**В.** способность атмосферы планеты задерживать вторичное ИК-излучение планеты (парниковый эффект);  
**Г.** наличие естественных спутников планеты.

39. **А**      **Б**      **В**  
           **Г**

40. На графике показано изменение глобальной температуры условной планеты, рассматриваемой в модели Дж. Лавлока «Маргаритковый мир». Этапы развития «Маргариткового мира» обозначены буквами. Укажите, какими цифрами обозначены схематичные изображения состояния биосферы, соответствующие этим этапам.



40. **а)**      **б)**      **в)**  
           **г)**      **д)**

9

41. Выберите правильные утверждения (отметьте «+» или «-»):
- 9 **А.** маргаритки – необходимые организмы для регуляции температуры на любой планете;
- 9 **Б.** от маргариток зависят отражательные свойства поверхности планеты (альбедо); **41. А Б В**
- 9 **В.** маргаритки способны регулировать поток ЭМИ звезды, поступающий на планету; **Г**
- 9 **Г.** «Маргаритковый мир» - модель, демонстрирующая эмергентные свойства биосистем.
42. Сопоставьте события со временем, когда они произошли (в млн. лет до настоящего момента):
- 1 **а)** кислородная революция; **1.** 0,2; **7.** 2 000;
- 0 **б)** возникновение Вселенной; **2.** 2; **8.** 3 700;
- \* **в)** возникновение Земли и Солнечной системы; **3.** 20; **9.** 4 600;
- \* **г)** возникновение *Homo sapiens*; **4.** 137; **10.** 13 700; **42. а) б) в)**
- \* **д)** появление многоклеточных эукариотических организмов; **5.** 200; **11.** 20 000. **г) д) е)**
- \* **е)** первые достоверные остатки древнейших форм земной жизни. **6.** 670;
43. Соотнесите периоды и эры геохронологической шкалы:
- 1 **а)** триас; **е)** ордовик; **1.** палеозойская; **43. а) б) в)**
- 0 **б)** карбон; **ж)** кембрий; **2.** мезозойская; **г) д) е)**
- 0 **в)** мел; **з)** юра; **3.** кайнозойская. **ж) з) и)**
- 0 **г)** неоген; **и)** пермь.
- 0 **д)** антропоген;
44. Расположите периоды истории Земли в правильном (хронологическом) порядке:
- 1 **1.** триас; **3.** эдиакара; **5.** палеоген. **44.**
- 0 **2.** карбон; **4.** девон;
45. Укажите наиболее правильное описание последовательность изменения атмосферы в ходе истории Земли с древнейших времен до настоящего времени:
- 1 **А.** восстановительная → окислительная;
- 0 **Б.** восстановительная → окислительно-восстановительная → окислительная; **45.**
- 0 **В.** окислительная → окислительно-восстановительная → восстановительная;
- 0 **Г.** окислительная → восстановительная.
46. Выберите правильные утверждения (отметьте «+» или «-»):
- 1 **А.** эукариоты возникли в результате эндосимбиогенеза прокариот;
- 0 **Б.** успех эукариот связан с кислородной революцией (накоплением кислорода в атмосфере); **46. А Б В**
- 0 **В.** геном эукариотической клетки имеет разное происхождение: часть его привнесена симбиотическими прокариотами; **Г**
- 0 **Г.** органеллами эукариот, образовавшимися в результате эндосимбиогенеза, являются митохондрии, пластиды и жгутики.
47. Расположите указанные ниже события в правильном (причинно-следственном) порядке:
- 1 **1.** образование озонового экрана;
- 0 **2.** фотосинтез прокариот (циано-бактериальные маты); **47.**
- \* **3.** накопление кислорода в атмосфере;
- \* **4.** завершение гравитационной дифференциации Земли и прекращение поступления восстановленного железа из недр;
- \* **5.** освоение живыми организмами суши.

### III. Адаптирование пионерных наземных организмов

48. Названные параметры при увеличении размеров тела меняются пропорционально:

1	а) длина шага;	г) объем крови;	1. линейным размерам	48. а) б) в) г) д) е)
2	б) теплопродукция;	д) теплообмен с внешней средой;	2. квадрату линейных размеров тела;	
*	в) сила мышц;	е) время прохождения нервного импульса от головы до хвоста.	3. кубу линейных размеров тела.	

49. Для демонстрации зависимостей между разными показателями тела животных удобно использовать:

1	А. линейные шкалы;	49.
2	Б. квадратичные шкалы;	
	В. тригонометрические шкалы;	
	Г. логарифмические шкалы.	

50. Сопоставьте виды животных с характерным для них типом терморегуляции:

1	а) колибри;	е) инфузория	1. арегуляторная	50. а) б) в) г) д) е) ж) з) и)
3	б) тираннозавр;	туфелька;	пойкилотермия;	
*	в) птеродактиль;	ж) голубой кит;	2. регуляторная	
	г) сурок;	з) человек;	пойкилотермия;	
	д) тунец;	и) бурый медведь.	3. гигантотермия;	
			4. гомойотермия;	
			5. сезонная гетеротермия;	
			6. суточная гетеротермия.	

51. Отметьте верные утверждения знаком «+», а неверные — знаком «—»:

1	А. термину «гомойотермные» синонимичны термины «теплокровные» и «эндотермные»;	51. А Б В Г
3	Б. гигантотермные организмы имеют почти постоянную температуру тела без затрат на ее поддержание;	
	В. гигантотермия могла быть переходом от гомойотермии к пойкилотермии;	
	Г. гомойотермия возникала в истории жизни несколько раз в разных систематических группах.	

52. Характерные свойства гетеротермных животных (отметьте верные ответы знаком «+», а неверные — «—»):

1	А. наличие бурого жира;	В. обитают в среде с постоянным количеством ресурсов;	52. А Б В Г Д
3	Б. мелкие и средние размеры;	Г. выдерживают замерзание тканей и вмораживание в лед;	
		Д. высокий уровень метаболизма в активном состоянии.	

53. Какие экологические правила позволяют объяснить отличия между фенеками и песцами (отметьте знаком «+»):

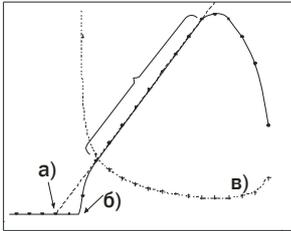
1	А. правило Бергмана;	Б. правило Аллена;	В. правило Шелфорда;	Г. правило Гаузе.	53. А Б В Г
3					

54. Какое экологическое правило наиболее адекватно позволяет объяснить отличия между антарктическими и галапагосскими пингвинами:

1	А. правило Бергмана;	Б. правило Аллена;	В. правило Глогера;	Г. правило Гаузе.	54.
3					

55. Выберите типы терморегуляции, характерные для животных, к которым применимы правила Бергмана и Аллена (отметьте знаком «+»):

1	А. пойкилотермия;	Г. сезонная гетеротермия;	55. А Б В Г Д
3	Б. гигантотермия;	Д. суточная гетеротермия.	
*	В. гомойотермия;		

- 1  
4  
\*
56. Для оценки продолжительности каких из названных процессов приложимы расчеты, основанные на концепции эффективных температур (укажите «+» для случаев применимости концепции, и «—» для неприменимости):
56. А Б В  
Г Д Е
- А. созревание винограда; Д. теплый период, подходящий для выращивания сельхозкультуры в каком-то регионе;  
Б. инкубация куриных яиц;  
В. рост цыплят;  
Г. зарастание заброшенного поля сорняками; Е. приспособление популяции лягушек к изменившемуся радиационному фону.
- 1  
4  
\*
57. Укажите, каким подписям соответствуют обозначенные на рисунке оси, величины и зависимости:
- 
57. а) б) в)
1. остановка развития;  
2. тепловая смерть;  
3. физиологический ноль;  
4. тепловая постоянная;  
5. эффективная температура;  
6. время развития;  
7. скорость развития;  
8. температура;  
9. срок и скорость развития.
- 1  
4  
\*
58. Впишите в соответствующие ячейки ответы. Икра жабы при температуре воды 6°C развивается 12 суток, а при температуре 10°C — 4 суток.
58. а) б)
- а) Каков физиологический ноль развития икры?  
б) Сколько времени икра будет развиваться при температуре воды 8°C?
- 1  
4  
\*
59. Физиологический ноль тресковой икры — -3,6°C. Тепловая постоянная ее развития — 150 градусодней. При какой температуре икра будет развиваться 10 суток?
59. °C
- 1  
4  
\*
60. При 23°C колорадский жук развивается 28 суток, а при 17°C — 70 суток. При какой температуре он будет развиваться 40 суток?
60. °C
- 1  
4  
\*
61. Соотнесите адаптации организмов в пустыне с общими стратегиями приспособления к среде:
- а) лишайники при видимом обезвоживании сохраняют жизнеспособность; 1. претерпевание;  
б) термиты прорывают ходы к воде; 2. преодоление;  
в) при окислении жиров у верблюда выделяется метаболическая вода; 3. уход от проблемы.  
г) у верблюжьей колючки развиваются длинные корни;  
д) кактусы имеют зеленые мясистые стебли, запасующие влагу и осуществляющие фотосинтез;  
е) грызуны могут впадать в спячку в жаркий сезон;  
ж) растения могут иметь опущенные листья с погруженными в ткань листа устьицами;  
з) многие растения вегетируют и цветут весной, а лето переживают в семенах, клубнях или корневищах;  
и) устьица толстянковых (*Crassulaceae*) открыты ночью и закрыты днем.
61. а) б) в)  
г) д) е)  
ж) з) и)
- 1  
5
62. Хлорофилл а эффективно поглощает излучение в диапазонах (отметьте знаком «+» или «-»):
62. А Б В  
Г Д Е
- А. красном; Г. голубом;  
Б. желтом; Д. синем;  
В. зеленом; Е. фиолетовом.
- 1  
5  
\*
63. Поглощение в зеленой части спектра свойственно пигментам (отметьте знаком «+» или «-»):
63. А Б В  
Г Д Е
- А. хлорофилл а; Г. хлорофилл d;  
Б. хлорофилл b; Д. каротиноиды;  
В. хлорофилл c; Е. фикобилины.

	64. Сопоставьте описание процессов световой и темновой фаз с типами фотосинтеза:			
1	а) световая и темновая фазы протекают в	1. C <sub>3</sub> -фотосинтез;		
5	одних и тех же клетках (хлоропластах) и	2. C <sub>4</sub> -фотосинтез;		
*	одновременно;	3. САМ-фотосинтез.	64. а)	б) в)
	б) световая и темновая фазы протекают в			
	одних и тех же клетках (хлоропластах), но в			
	разное время суток;			
	в) световая и темновая фазы протекают в			
	хлоропластах разных клеток одновременно.			
	65. Выравнивание концентраций растворенных веществ в			
1	растворах, разделенных полупроницаемой мембраной, за счет			
5	диффузии молекул воды, называется:		65.	
	А. осмосом;      Б. соленостью;      В. избирательной			
		проницаемостью.		
<hr/>				
	66. Соотнесите экологические типы растений с условиями среды их			
	произрастания:		66. а)	б) в)
1	а) гидрофиты;      д) суккуленты;      1. низкая влажность;		г)	д) е)
5	б) склерофиты;      е) мезофиты;      2. умеренная влажность;		ж)	
	в) гигрофиты;      ж) эфемеры и      3. высокая влажность;			
	г) криофиты;      эфемероиды.      4. водная среда.			
	67. Соотнесите приведенные адаптации с экологическими типами			
	растений:			
	а) сочные листья, запасующие	д) тонкая кутикула;      1. ксерофиты;	67. а)	б) в)
1	влагу;	е) САМ-фотосинтез;      2. гигрофиты.	г)	д) е)
5	б) толстая кутикула,	ж) гуттация.	ж)	
	многослойный эпидермис			
	в) мясистые			
	фотосинтезирующие стебли;			
	г) опушение на листьях;			

## I этап базовой модели. Параметры планет

Характеристики		Земля	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Общий состав	газовый		+											
	каменный													+
	железкамен.	+		+	+	+			+	+	+	+	+	
	железный							+						
	ледяной						+							
Состав атмосферы	H <sub>2</sub>	0	82	10	0	0	30	80	2	0	0	0,001	0	5
	H <sub>2</sub> O	0,3	0,2	0,2	0,5	10	0,05	0,01	0,5	12	0,1	1	2,5	0,05
	CH <sub>4</sub>	0,0003	14	5	0,005	0	8	9	5	0	0,01	0,0005	0,1	3
	CO <sub>2</sub>	0,03	0,0005	0,1	7	5	2	0	0,02	8	45	0,5	7	0,05
	O <sub>2</sub>	21	0	0	0,001	0,05	0,01	0	0	0	0	0,1	0	0
	др..	78,67	3,80	84,70	92,49	84,95	59,94	10,99	92,48	80,00	54,89	98,40	90,40	91,90
	<i>сумма</i>	<i>100</i>												
Наклон оси, °	66,5	88	90	74	78	72	69	75	80	65	88	70	80	
К-во суток в году	365	1112	114	306	277	50	45	340	412	224	550	99	365	
К-во часов в сутках	24	8	45	24	32	124	64	28	20	148	16	84	30	
Ускорение, доля от земного	1	85	1,05	0,94	0,98	0,7	1,2	1,01	1,1	1	0,7	1,85	0,73	
Давление, доля от земного	1	0,05	1,07	0,92	1,12	0,6	1,5	0,95	1,4	0,9	0,8	2,1	0,68	
Температура, К	289,58	127,53	298,47	289,06	362,12	233,57	393,54	354,95	368,89	339,13	327,21	354,33	306,44	
Температура, °С	16,58	-145,47	25,47	16,06	89,12	-39,43	120,54	81,95	95,89	66,13	54,21	81,33	33,44	
Текто-ника	отсутствует		+				+	+						+
	умеренная	+		+	+					+		+	+	
	сильная					+			+		+			
Вулканизм	отсутствует		+		+		+							+
	умеренный	+						+		+		+	+	
	сильный			+		+			+		+			
Радио-активн.	низкая	+	+		+		+						+	
	умеренная			+		+		+	+	+	+	+		+
	высокая													
Материки, %	25	0	100	40	55	90	100	65	40	45	15	5	60	
Океаны, %	75	100	0	60	45	10	0	35	60	55	85	95	40	
в т.ч. конт. шельф, %	5	0	0	5	5	5	0	10	15	10	20	25	5	

## II этап базовой модели. Преобразование планеты

### Экспертная система: возможные воздействия и их свойства

Проблема	Направление решения	Путь решения	Варианты решения	Эффект и степень воздействия	Длительность возд.	Описание, условия и риски
1. Слишком высокая температура	1.1. Изменение светового потока	Уменьшение светимости звезды	Торможение термоядерного синтеза	-	-	Бомбардировка веществами, тормозящими термоядерный синтез. Технически не реализуемо. Последствия плохо предсказуемы, риски слишком велики
		Уменьшение потока на поверхности	Удаление планеты от звезды	-	-	Изменения положения планеты на орбите: удаление от звезды. Побочные последствия: связаны с вращением (ускорением/замедлением), и - вероятно - катастрофами при технической реализации проекта. Необходимость обратного импульса (остановки удаления), чтобы не дать планете покинуть звездную систему
			Экран для рассеивания излучения	Уменьшение потока излучения: $I * 0,8$	1 итерация	Экран вне планеты для рассеивания излучения. Условие - высокая точность процесса и риск повреждений. Последствия - при сгорании в атмосфере может расходоваться кислород. Нормально функционирует непродолжительное время
	1.2. Изменение альбедо	Увеличение альбедо атмосферы	Рассеивание металлической пыли	Уменьшение температуры: $T_{рассч} - 4 \text{ } ^\circ\text{C}$	1 итерация	Быстрое оседание, кратковременный эффект. Последствия связаны с влиянием на круговороты веществ

			Рассеивание аэрозолей	Уменьшение температуры: $T_{\text{рассч}} - 2 \text{ } ^\circ\text{C}$	1 итерация	Достаточно быстрое оседание, непродолжительный эффект. Последствия связаны с влиянием на круговороты веществ
			Экран для отражения части потока	Уменьшение потока излучения: $I * 0,7$	1 итерация	Экран вне планеты для отражения излучения. Условие - высокая точность процесса и риск повреждений. Последствия - при сгорании в атмосфере может расходоваться кислород. Нормально функционирует непродолжительное время
			Увеличение облачного покрова	Уменьшение концентрации воды: $\text{Концентрация}_{\text{H}_2\text{O}} * 1,3$	1 итерация	Испарение воды с поверхности (прямой разогрев за счет энергии – ядерной, др.) и облака с большим альбедо. Риск зависит от способов разогрева (последствия связаны с выбором решения)
		Увеличение альбедо поверхности планеты	Напыление отражающего порошка	Увеличение альбедо суши: $A_{\text{суши}}=0,9$	1 итерация	Напыление на поверхности суши порошка (металлической пыли) с высокой отражательной способностью
			Увеличение альбедо при понижении $t^\circ$	-		При понижении температуры на планете лед на поверхности океана и снег на суше увеличивают альбедо
			Бактериальные пленки	Увеличение альбедо суши: $A_{\text{суши}}=0,8$	1 итерация	Увеличение альбедо суши за счет заселения бактериями с высокой отражательной способностью ("белыми"). Дает непродолжительный эффект при условии подходящего температурного режима

	1.3. Изменение парникового эффекта	Уменьшение концентрации и парниковых газов	Уменьшение концентрации CO <sub>2</sub>	- (ссылка на " <u>Высокая концентрация CO<sub>2</sub></u> ")		-
			Уменьшение концентрации CH <sub>4</sub>	- (ссылка на " <u>Высокая концентрация CH<sub>4</sub></u> ")		-
			Уменьшение концентрации паров воды	-		Концентрация паров воды - функция температуры: при охлаждении планеты концентрация будет снижаться, вызывая двойственное воздействие: увеличение альбедо и уменьшение парникового эффекта
	1.4. Изменение организмов	Повышение термостабильности организмов	Трансгенные термофильные прокариоты (ссылка)	-	на всё время	Выведение трансгенных фотосинтезирующих прокариот, способных жить при высоких температурах (90-100 °C)
2. Слишком низкая температура	2.1. Изменение светового потока	Увеличение светимости звезды	Усиление термоядерного синтеза	-	-	Бомбардировка веществами, тормозящими термоядерный синтез. Технически не реализуемо. Последствия плохо предсказуемы, риски слишком велики
		Увеличение потока на поверхности	Приближение планеты к звезде	-		Изменения положения планеты на орбите: приближение к звезде. Побочные последствия: связаны с вращением (ускорением/замедлением), и - вероятно - катастрофами при технической реализации проекта. Необходимость обратного импульса, чтобы предотвратить падение на звезду

	2.2. Изменение альbedo	Уменьшение альbedo атмосферы	Распыление веществ, поглощающих излучение	Увеличение температуры: $T_{рассч} + 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$	1 итерация	Эффект т.н. "ядерной зимы", когда запыление верхних слоев атмосферы приводит к резкому понижению температуры приземных слоев атмосферы с последующим существенным повышением температуры за счет увеличения потока теплового излучения атмосферы
		Уменьшение альbedo поверхности планеты	Уменьшение альbedo при таянии льдов	-		Уменьшение среднего альbedo планеты при повышении температуры обусловлено таянием льдов и снегового покрова на суше (и альbedo океана, и альbedo суши ниже, чем альbedo снега/льда)
			Уменьшение альbedo при уменьшении облачности	-		Уменьшение альbedo при уменьшении плотности облачного покрова при снижении температуры в диапазоне $+100 \dots +30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ )
			Напыление поглощающего порошка	Уменьшение альbedo суши: $A_{суши}=0,1$	1 итерация	Уменьшение альbedo суши при запылении поверхности веществами с высокой поглощающей способностью. Непродолжительный эффект
			Бактериальные пленки	Уменьшение альbedo суши: $A_{суши}=0,15$	1 итерация	Увеличение альbedo суши за счет заселения бактериями с высокой поглощающей способностью ("черными"). Дает непродолжительный эффект при условии подходящего температурного режима (при диапазоне средних температур, благоприятных для этих организмов: $-5 \text{ }^{\circ}\text{C} < T_{ср.} < 60 \text{ }^{\circ}\text{C}$ )

			Уменьшение альbedo при заселения лишайниками	Уменьшение альbedo суши: $A_{суши}=0,2$	на всё время	Заселение пионерными сообществами обеспечивает устойчивое снижение альbedo суши (при диапазоне средних температур, благоприятных для этих организмов: $-5\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{cp.} < 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
	2.3. Изменение парникового эффекта	Водяной пар: увеличение концентрации	Увеличение испарения с поверхности океанов	Увеличение площади облаков: $S_{обл.} * 1,2$	1 итерация	Увеличение концентрации водяного пара путем искусственного испарения воды с поверхности (прямой разогрев за счет энергии – ядерной, др.). Риск зависит от способов разогрева (последствия связаны с выбором решения)
			Доставка и распыление водяного пара	+0,1% водяного пара	1 итерация	Увеличение концентрации водяного пара путем доставки и распыления в атмосфере
		CO <sub>2</sub> : увеличение концентрации	Доставка и высвобождение газа	+0,15% CO <sub>2</sub>	1 итерация	Увеличение концентрации CO <sub>2</sub> путем доставки сжиженного газа и высвобождения.
			Реагенты, образующих CO <sub>2</sub> из местных фондов	+0,2% CO <sub>2</sub>	1 итерация	Увеличение концентрации CO <sub>2</sub> путем доставки реагентов, образующих CO <sub>2</sub> из местных фондов ( <i>допускается, если при защите этапа показан химизм процесса и необходимые фонды</i> )
		CH <sub>4</sub> : увеличение концентрации	Доставка и высвобождение	+0,15% CH <sub>4</sub>	1 итерация	Увеличение концентрации CH <sub>4</sub> путем доставки и высвобождения

			Реагенты, образующие $\text{CH}_4$ из местных фондов	+0,2% $\text{CH}_4$	1 итерация	Увеличение концентрации $\text{CH}_4$ путем доставки реагентов, образующих $\text{CO}_2$ из местных фондов (допускается, если при защите этапа показан химизм процесса и необходимые фонды)
			Увеличение концентрации $\text{CH}_4$ при деятельности метанобактерий	+0,05% на каждые 5% океанского шельфа, если средняя температура на планете $0\text{ }^\circ\text{C} < T_{\text{ср.}} < 90\text{ }^\circ\text{C}$	на всё время	Увеличение концентрации $\text{CH}_4$ при деятельности метанобактерий (при условии подходящего температурного режима и отсутствия кислорода в атмосфере)
3. Высокая концентрация $\text{CO}_2$	3.1. Химическое связывание	Связывание в породах	Доставка реагента и связывание	-0,15% $\text{CO}_2$	1 итерация	Уменьшение концентрации $\text{CO}_2$ путем доставки реагентов, связывающих $\text{CO}_2$ в стабильные соединения (допускается, если при защите этапа показан химизм процесса и необходимые фонды)
	3.2. Биологическое связывание	Экспансия прокариот	Фотосинтез неокислородного типа	-0,02% на каждые 5% океана, если средняя температура на планете $-5\text{ }^\circ\text{C} < T_{\text{ср.}} < 90\text{ }^\circ\text{C}$	на всё время	Фотосинтез неокислородного типа, в котором в качестве источника восстановителя используется не вода, а другие восстановленные соединения (сероводород и пурпурные серобактерии, образование органики)
			Фотосинтез кислородного типа	-0,04% на каждые 5% океанского шельфа, если средняя температура на планете $-5\text{ }^\circ\text{C} < T_{\text{ср.}} < 40\text{ }^\circ\text{C}$ , -0,015% на каждые 5% океанского шельфа, если средняя температура на планете $40\text{ }^\circ\text{C} < T_{\text{ср.}} < 90\text{ }^\circ\text{C}$	на всё время	Фотосинтез кислородного типа (цианобактерии, выделение кислорода как побочного продукта и образование органики, в которой консервируется избыток углерода)

			Фотосинтез термофильных прокариот	-0,015% на каждые 5% океанского шельфа, если средняя температура на планете $+5\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{ср.}} < 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , -0,04% на каждые 5% океанского шельфа, если средняя температура на планете $60\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{ср.}} < 110\text{ }^{\circ}\text{C}$	на всё время	Выведение и заселение трансгенных фотосинтезирующих прокариот, способных жить и осуществлять кислородный фотосинтез при высоких температурах (90-100 °C). (Допускается, если при защите этапа показан принцип создания таких организмов на основе земных форм)
		Экспансия эукариот	Фотосинтезирующие водоросли	-0,1% на каждые 5% океана, если средняя температура на планете $-5\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{ср.}} < 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , -0,02% на каждые 5% океана, если средняя температура на планете $40\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{ср.}} < 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $>70\text{ }^{\circ}\text{C}$ – нет.	на всё время	Эукариоты эффективно осуществляют фотосинтез кислородного типа и связывание углерода в органических веществах (детрите), но нуждаются в наличии кислорода в атмосфере <b>&gt; 0,2%</b>
			Лишайники	-0,5% на каждые 5% суши, если средняя температура на планете $-5\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{ср.}} < 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , -0,2% на каждые 5% суши, если средняя температура на планете $40\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{ср.}} < 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $>60\text{ }^{\circ}\text{C}$ – нет.		Пионерное заселение суши фотосинтезирующими многоклеточными организмами (лишайниками) обеспечивает эффективное изъятие углекислого газа из атмосферы. <b>Условие: могут существовать, если концентрация O<sub>2</sub> в атмосфере &gt; 3% (минимальный озоновый экран)</b>
	3.3. Техническое связывание	Сжижение и закачка в породы	Сжижение и закачка в породы	-0,2% CO <sub>2</sub>	1 итерация	
4. Высокая концентрация CH <sub>4</sub>	4.1. Естественное связывание	Окисление кислородом атмосферы	Спонтанное окисление	-		Естественный процесс спонтанного окисления метана в окислительной атмосфере

		Спонтанное связывание	Связывание в метангидратах	-		Связывание в метангидратах океана при понижении температуры океана до 0...+5
	4.2. Биологическое связывание	Экспансия прокариот	Бактерии, окисляющие водород и метан	-0,2% на каждые 5% океанского шельфа, если средняя температура на планете $0\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{ср.}} < 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; сначала связывают весь водород, потом метан	на всё время	Трансгенные бактерии, окисляющие и связывающие водород и метан. Высокоэффективные хемоавтотрофные бактерии, обеспечивающие изъятие избытка восстановителей и переход к окислительной атмосфере
	4.3. Техническое связывание	Физическое	Сжижение и закачка в породы	-0,3% $\text{CH}_4$	1 итерация	Доставка оборудования по сжижению и буровых установок по закачке сжиженного метана в породы
		Химическое	Доставка реагента и связывание	-0,2% $\text{CH}_4$	1 итерация	Доставка реагента и связывание в породах ( <i>допускается, если при защите этапа показан химизм процесса и необходимые реагенты</i> )
5. Низкая концентрация $\text{O}_2$	5.1. Химическое высвобождение	Освобождение из пород	Доставка реагента и освобождение	+0,2% $\text{O}_2$	1 итерация	Доставка реагента и освобождение из пород ( <i>допускается, если при защите этапа показан химизм процесса и необходимые реагенты</i> )
	5.2. Биологическое высвобождение	Экспансия прокариот	Фотосинтез кислородного типа	+0,04% на каждые 5% океанского шельфа, если средняя температура на планете $-5\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{ср.}} < 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , +0,015% на каждые 5% океанского шельфа, если средняя температура на планете $40\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{ср.}} < 90\text{ }^{\circ}\text{C}$	на всё время	Фотосинтез кислородного типа (цианобактерии, выделение кислорода как побочного продукта и образование органики, в которой консервируется избыток углерода)

			Фотосинтез термофильных прокариот	+0,015% на каждые 5% океанского шельфа, если средняя температура на планете $+5\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{ср.}} < 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , +0,04% на каждые 5% океанского шельфа, если средняя температура на планете $40\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{ср.}} < 110\text{ }^{\circ}\text{C}$	на всё время	Выведение и заселение трансгенных фотосинтезирующих прокариот, способных жить и осуществлять кислородный фотосинтез при высоких температурах (90-100 °C)
		Экспансия эукариот	Фотосинтезирующие водоросли	+0,1% на каждые 5% океана, если средняя температура на планете $-5\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{ср.}} < 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , +0,02% на каждые 5% океана, если средняя температура на планете $40\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{ср.}} < 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $>70\text{ }^{\circ}\text{C}$ – нет.	на всё время	Эукариоты эффективно осуществляют фотосинтез кислородного типа, но нуждаются в наличии кислорода в атмосфере <b>&gt; 0,2%</b>
			Лишайники	+0,5% на каждые 5% суши, если средняя температура на планете $-5\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{ср.}} < 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , +0,2% на каждые 5% суши, если средняя температура на планете $40\text{ }^{\circ}\text{C} < T_{\text{ср.}} < 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , $>60\text{ }^{\circ}\text{C}$ – нет.	на всё время	Пионерное заселение суши фотосинтезирующими многоклеточными организмами (лишайниками) обеспечивает эффективное накопление детрита и выделение кислорода в атмосферу. Могут существовать, если концентрация $\text{O}_2$ в атмосфере $> 3\%$ (минимальный озоновый экран)
		Окисление неорганических субстратов	Хемосинтетики, окисляющие Fe, S, N	<i>Снимает требование "-1% кислорода на восстановление пород", если были высажены до полного окисления газов и пород</i>	на всё время	Биологическая поддержка перехода к окислительной атмосфере прокариотами-анаэробами: бактерии-хемосинтетики, берущие на себя часть окислительного процесса ( $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ , S, N): железобактерии, серобактерии)

	5.3. Техническое высвобождение	Транспортировка кислорода	Доставка сжиженного кислорода	+0,2% O <sub>2</sub>	1 итерация	
			Доставка реакционных смесей	+0,3% O <sub>2</sub>	1 итерация	Доставка реакционных смесей, выделяющих кислород при взаимодействии <i>(допускается, если при защите этапа показан химизм процесса и необходимые реагенты)</i>
6. Высокий поток излучения в УФ-диапазоне	6.1. Естественное экранирование	Озоновый экран	Спонтанное образование озона из кислорода	-	на всё время	Условие - достижение содержания кислорода в атмосфере 3%; отсутствие соединений, разрушающих озон (галогенов и галогенуглеводородов)
		Другие газы	Газы, поглощающие УФ	-	на всё время	Доставка и освобождение газов, создающих УФ-экран <i>(допускается, если при защите этапа найдены необходимые газы и они не будут связываться в атмосфере планеты)</i>
	6.2. Техническое экранирование	Экран вне планеты	Отражение избытка излучения	-	1 итерация	Экран вне планеты для отражения избытка УФ-излучения. Условие - высокая точность процесса и риск повреждений. Последствия - при сгорании в атмосфере может расходоваться кислород
			Трансформация УФ-излучения	-	1 итерация	Экран вне планеты для трансформации (превращения в излучение других диапазонов) избытка УФ-излучения. Условие - высокая точность процесса и риск повреждений. Последствия - при сгорании в атмосфере может расходоваться кислород

#### IV этап. Управление модельной популяцией

68. Разграничивать биогеоценозы следует по границам:

68.

- А.** местообитания; **Б.** геоценоза; **В.** зооценоза; **Г.** фитоценоза.

69. Укажите, каким биомам соответствуют указанные параметры:

Биомы	Биомасса, г/м <sup>2</sup>	Продукция, г/м <sup>2</sup> в год	
а)	20	3	1. дождевой тропический лес;
б)	45 000	2 200	2. листопадный умеренный лес;
в)	20	250	3. степь;
г)	30 000	1 200	4. пустыня;
д)	3	125	5. озера и реки;
е)	1 600	600	6. открытый океан.

69. а) б) в)  
г) д) е)

70. Биом, распространенный в областях с самым влажным и теплым климатом:

70.

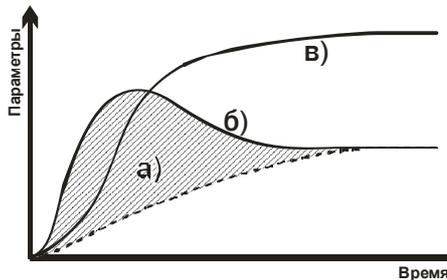
- А.** листопадный тропический лес; **В.** саванна;  
**Б.** чапарраль; **Г.** дождевой тропический лес.

71. В ходе автотрофной сукцессии соотношение продукции и дыхания сообщества стремится к:

71.

- А.** прекращению дыхания; **В.** преобладанию дыхания;  
**Б.** равенству продукции и дыхания; **Г.** преобладанию продукции.

72. Какие параметры обозначены буквами на рисунке, описывающем первичную автотрофную сукцессию:



1. первичная продуктивность;  
2. вторичная продуктивность;  
3. валовая продуктивность;  
4. дыхание;  
5. биомасса;  
6. чистая продукция.

72. а) б) в)

73. Укажите особенности ранних (но не пионерных) серийных сообществ в сравнении с климаксным сообществом в ходе первичной автотрофной сукцессии по указанным параметрам:

73. а) б) в)  
г) д) е)

- а)** биомасса; **г)** отношение продукции к биомассе; **1.** ниже (меньше ...);  
**б)** видовое разнообразие; **д)** доля r-стратегов среди видов; **2.** выше (больше ...).  
**в)** доля крупных организмов; **е)** средний размер экологических ниш.

74. Сопоставьте определения с соответствующими им терминами:

- а)** совокупность всех растений определенной территории; **1.** парцелла;  
**б)** совокупность всех растительных сообществ на определенной территории; **2.** синузия;  
**в)** совокупность видов растений, населяющих определенную территорию; **3.** консорция;  
**г)** структурная часть растительного сообщества; **4.** растительность;  
**д)** совокупность организмов (популяций), связанных с особью (популяцией) вида-эдификатора. **5.** сукцессия;  
**6.** флора;  
**7.** растительный мир.

74. а) б) в)  
г) д)

75. Отметьте пары видов, которые объединяют виды-викаристы, знаком «+», а остальные — знаком «—»:

75. А Б В  
Г

- А.** заяц-русак и морской заяц; **В.** большой рыжий кенгуру и антилопа гну;  
**Б.** зеленый питон и собакоголовый удав; **Г.** большой рыжий кенгуру и большой тушканчик.

76. Укажите характер экологических пирамид для названных трофических цепей:

- а) злаки — антилопы — гиены; **1.** пирамиды чисел — прямые, биомасс — прямые, потоков энергии — прямые;  
 б) салат — галапагосские черепахи; **2.** пирамиды чисел — прямые, биомасс — прямые, потоков энергии — прямые;  
 в) фитопланктон — зоопланктон; **3.** пирамиды чисел — перевернутые, биомасс — прямые, потоков энергии — прямые;  
 г) яблони — яблонные листоеды; **4.** пирамиды чисел — перевернутые, биомасс — перевернутые, потоков энергии — прямые;  
**5.** пирамиды чисел — прямые, биомасс — перевернутые, потоков энергии — прямые;  
**6.** пирамиды чисел — перевернутые, биомасс — перевернутые, потоков энергии — перевернутые.

76. а) б) в)  
г)

77. Обозначьте продуцентов знаком «+», а консументов и редуцентов — знаком «—»:

- А.** сульфатредуцирующие бактерии; **В.** цианобактерии; **Д.** дрожжи;  
**Б.** метанобразующие бактерии; **Г.** диатомовые водоросли; **Е.** губки.

77. А Б В  
Г Д Е

78. Укажите, каким видам соответствуют данные о биомассе млекопитающих в североамериканском листопадном лесу:

- а)** 0,007–0,015 кг/га; **1.** белка;  
**б)** 0,015–1 кг/га; **2.** пума;  
**в)** 1–8 кг/га. **3.** медведь.

78. а) б) в)

79. Выстройте группы организмы в порядке возрастания эффективности их ассимиляции:

- 1.** насекомоядные; **4.** семенные;  
**2.** рыбоядные; **5.** питающиеся листьями.  
**3.** ксилофаги (питающиеся древесиной);

79.

80. Укажите трофические цепи, соответствующие описаниям характера экологических пирамид:

- а)** пирамида чисел перевернутая, пирамида масс прямая, пирамида продуктивностей прямая; **1.** дубы — дубовые шелкопряды;  
**б)** пирамида чисел прямая, пирамида масс прямая, пирамида продуктивностей перевернутая; **2.** фитопланктон — зоопланктон — киты;  
**в)** пирамида чисел прямая, пирамида масс перевернутая, пирамида продуктивностей прямая. **3.** фитопланктон — толстолобики — люди;  
**4.** невозможный вариант.

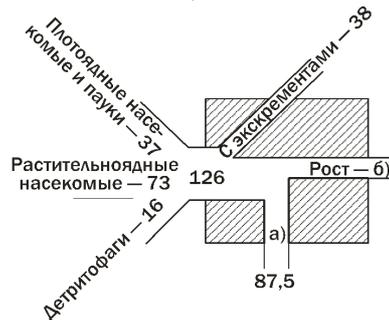
80. а) б) в)

81. Выстройте элементы пресноводной экосистемы в порядке возрастания содержания в них ДДТ и продуктов его трансформации:

- 1.** цапля; **3.** вода; **5.** щука.  
**2.** плотва; **4.** планктон;

81.

82. На схеме показан годовой бюджет энергии (в ккал/год на м<sup>2</sup>) популяции крапивника (мелкой воробьиной птицы), обитающей на заболоченном побережье океана в Джорджии (США). Укажите процесс, обозначенный **а)** и вычислите затраты энергии на рост, обозначенные буквой **б)**:



- 1.** питание;  
**2.** пищеварение;  
**3.** дыхание;  
**4.** газообмен;  
**5.** накопление;  
**6.** потери биомассы;  
**7.** некромасса;  
**8.** поддержание температуры тела.

82. а) б)

### V этап. Размещение на планете устойчивых экосистем

83. Укажите способы эксплуатации, характерные для названных видов по отношению к их жертвам (хозяевам):

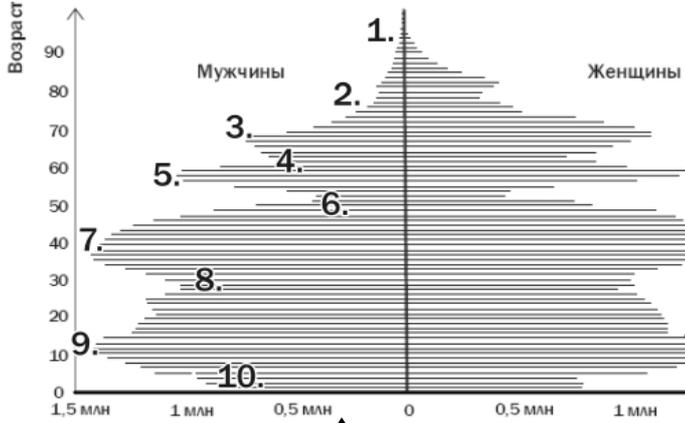
- а)** трихограмма; **д)** стрекоза; **1.** истинные хищники;  
**б)** саранча; **е)** трихинела. **2.** мерофаги;  
**в)** собачья блоха; **3.** паразитоиды;  
**г)** голубой кит; **4.** паразиты.

83. а) б) в)  
г) д) е)

84. Классифицируйте отношения между названными парами видов:
- |   |                     |     |    |    |    |
|---|---------------------|-----|----|----|----|
| а) сосна и белый гриб;                                  | 1. мутуализм;       | 84. | а) | б) | в) |
| б) дуб и растущий на нем лишайник ксантория;            | 2. протокооперация; |     |    |    |    |
| в) термиты и микрофлора их кишечника;                   | 3. коменсализм;     |     |    |    |    |
| г) анабена (вызывающая «цветение» воды) и зообентос;    | 4. аменсализм.      |     |    |    |    |
| д) гоголь (утка-дуплогнездник) и большой пестрый дятел; |                     |     |    |    |    |
| е) тридакны и эндосимбиотические зооксантеллы.          |                     | г)  | д) | е) |    |
85. Укажите типы биоценологических связей в соответствии с классификацией В. М. Белемишева:
- |   |                 |     |    |    |    |
|---|-----------------|-----|----|----|----|
| а) сфагнум закисляет почву и делает ее благоприятной для росянки; | 1. топические;  | 85. | а) | б) | в) |
| б) дятел делает дупла в деревьях (дуб, тополь);                   | 2. трофические; |     |    |    |    |
| в) жабы зимуют в норах сурков;                                    | 3. фабрические; |     |    |    |    |
| г) гадюки питаются полевками и регулируют их численность;         | 4. форические.  |     |    |    |    |
| д) разнообразные млекопитающие распространяют семена череды.      |                 |     |    |    |    |
86. При динамике численности хищника и жертвы (наподобие динамики численности зайцев и рысей по данным компании Гудзонова залива) максимумы численности хищника и жертвы достигаются:
- |  |     |
|--|-----|
| А. максимумы жертвы раньше, чем хищника;           | 86. |
| Б. максимумы хищника раньше, чем жертвы;           |     |
| В. максимумы обоих видов достигаются одновременно. |     |
87. Сравните время, которое проходит от выхода численности некой популяции за пределы нормы до существенного возрастания воздействия со стороны других видов, которое снижает численность этой популяции. Выстройте эти факторы регуляции в порядке возрастания срока их реакции:
- |              |                                  |                                |     |
|--------------|----------------------------------|--------------------------------|-----|
| 1. паразиты; | 2. неспециализированные хищники; | 3. специализированные хищники. | 87. |
|--------------|----------------------------------|--------------------------------|-----|
88. Укажите тип популяционной динамики, характерный для названных видов:
- |             |                       |                    |     |    |    |    |
|-------------|-----------------------|--------------------|-----|----|----|----|
| а) саранча; | г) клен остролистный; | 1. циклический;    | 88. | а) | б) | в) |
| б) щитни;   | д) иван-чай;          | 2. стабильный;     |     |    |    |    |
| в) гориллы; | е) ряска малая.       | 3. скачкообразный. |     |    |    |    |
89. Укажите, какое распределение особей наиболее характерно для названных биосистем:
- |  |                |     |    |    |    |
|--|----------------|-----|----|----|----|
| а) гнезда бакланов внутри гнездовой колонии;                           | 1. случайное;  | 89. | а) | б) | в) |
| б) самки кашалотов в океане;   | 2. регулярное; |     |    |    |    |
| в) личинки мучного хрущака (мучные черви) в муке при низкой плотности; | 3. групповое.  |     |    |    |    |
| г) сосны в бору;   |                | г)  | д) |    |    |
| д) мидии на прибрежном участке морского дна.                           |                |     |    |    |    |
90. Укажите, какое из понятий более всего приложимо к названной совокупности особей:
- |  |                                     |     |    |    |    |
|--|-------------------------------------|-----|----|----|----|
| а) студенты академической группы в аудитории;  | 1. гемипопуляция;                   | 90. | а) | б) | в) |
| б) особи <i>Volvox globator</i> в пруду;   | 2. ценопопуляция;                   |     |    |    |    |
| в) головастики <i>Pelobates fuscus</i> в пруду;  | 3. метапопуляция;                   |     |    |    |    |
| г) растения <i>Pteridium aquilinum</i> в бору;   | 4. менделевская популяция;          |     |    |    |    |
| д) совокупность особей <i>Daphnia magna</i> , на протяжении ряда лет воспроизводящихся в лужах на плоской равнине; | 5. популяция (в формальном смысле). |     |    |    |    |
| е) совокупность <i>Oncorhynchus gorbuscha</i> , приходящих на нерест в один и тот же ручей.                        |                                     | г)  | д) | е) |    |

91. Укажите, какие участки демографической пирамиды России (состоянием на 1996 год) отражают названные события:

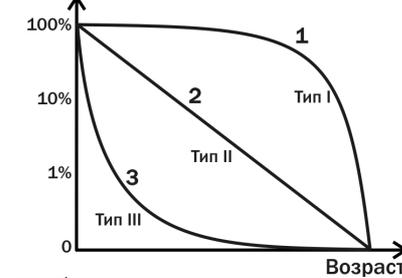
- а) преимущественная гибель молодых мужчин во время Великой Отечественной войны;
- б) уменьшение рождаемости в период достижения «детьми войны» детородного возраста;
- в) падение рождаемости после распада СССР.



91. а) б) в)

92. Укажите, к какому типу кривых смертности близки кривые, характерные для названных организмов:

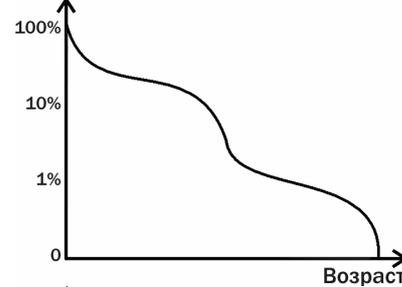
- а) серая жаба;
- б) серая мышь;
- в) дуб;
- г) морской желудь;
- д) морской огурец;
- е) человек (после младенчества).



92. а) б) в)  
г) д) е)

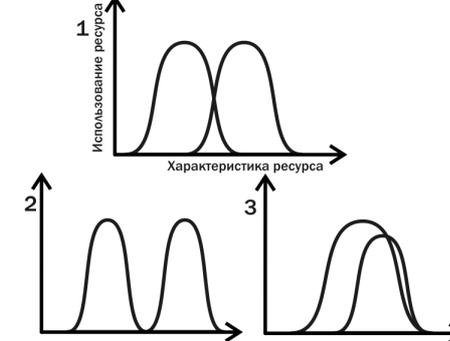
93. Выберите виды, для которых может быть характерна кривая смертности, приведенная на рисунке:

- А. прыткая ящерица;
- Б. озерная лягушка;
- В. тополевая пяденица;
- Г. хрущ майский;
- Д. кузнечик;
- Е. печеночный сосальщик.

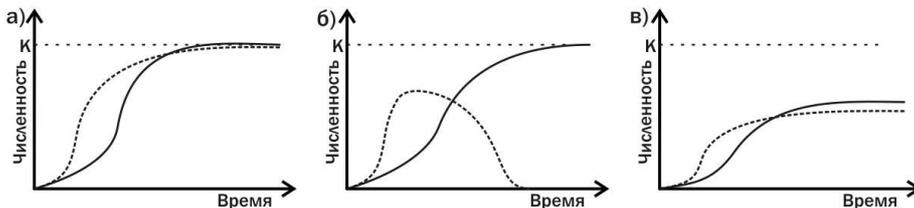


93. А) Б) В)  
Г) Д) Е)

94. При выращивании видов по отдельности численность каждого из них достигает уровня, обозначенного на графиках как К. Для трех различных случаев динамики, регистрируемой при совместном выращивании двух видов, укажите соответствующий характер взаимного расположения экологических ниш этих двух видов.



94. а) б) в)



95. Классифицируйте конкурентные отношения между особями приведенных видов:

- а) воробьи и голуби;
- б) зебры и гну;
- в) плотва и лещ;
- г) грецкий ореха и черемуха;
- д) пшеница и рожь;
- е) львы и пятнистые гиены.
- 1. интерференционная конкуренция;
- 2. эксплуатационная конкуренция.

95. а) б) в)  
г) д) е)

96. Укажите, как влияет соотношение названных параметров на рост популяции согласно логистической модели:

- а)  $N \ll K$ ;
- б)  $N = K$ ;
- в)  $N \sim K$ , при этом  $N < K$ .
- 1. замедляющийся рост;
- 2. ускоряющийся рост;
- 3. стабильная численность;
- 4. численность сокращается.

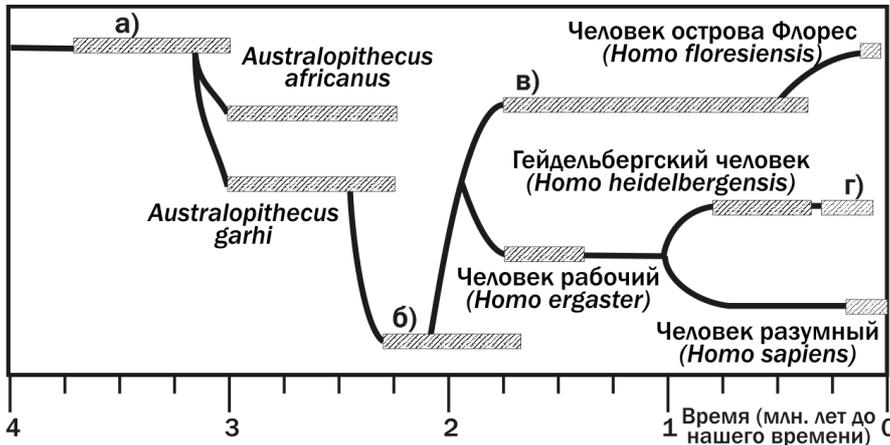
96. а) б) в)

97. Укажите уровень генетического сходства (долю генотипа первой особи, представленной в генотипах другой особи) между:
- |  |   |                    |                    |        |    |    |
|--|---|--------------------|--------------------|--------|----|----|
| а) рабочей пчелой и ее матерью (маткой); | г) однойцевыми близнецами у человека;   | 1. $\frac{1}{4}$ ; | 4. $\frac{2}{3}$ ; | 97. а) | б) | в) |
| б) рабочей пчелой и ее сестрами;         | д) братьями (не близнецами) у человека; | 2. $\frac{1}{3}$ ; | 5. $\frac{3}{4}$ ; | г)     | д) | е) |
| в) маткой и ее сыновьями (трутнями);     | е) женщиной и ее детьми.                | 3. $\frac{1}{2}$ ; | 6. 1.              |        |    |    |
98. Укажите, какому типу стратегии в большей степени соответствует:
- |   |       |        |    |    |
|---|-------|--------|----|----|
| а) жизнь в среде с изменчивым количеством ресурсов; | 1. г; | 98. а) | б) | в) |
| б) однократное размножение в течение жизни;         | 2. К. | г)     | д) | е) |
| в) сложная иерархия особей внутри популяции;        |       |        |    |    |
| г) кривая смертности I или II типа;                 |       |        |    |    |
| д) стресс-толерант (пациент);                       |       |        |    |    |
| е) относительно постоянная численность популяции.   |       |        |    |    |
99. Укажите, какой вид (род) из каждой пары в большей степени соответствует типу стратегии:
- |                      |                |             |       |        |    |    |
|----------------------|----------------|-------------|-------|--------|----|----|
| а) трехглая колюшка; | в) землеройка; | д) утка;    | 1. г; | 99. а) | б) | в) |
| б) луна-рыба;        | г) слон;       | е) пингвин. | 2. К. | г)     | д) | е) |
100. Укажите, какому типу стратегии в большей степени соответствует:
- |  |                |        |    |    |
|--|----------------|--------|----|----|
| а) медленный рост;   | 1. виолент;    | 100 а) | б) | в) |
| б) формирование I яруса растительности;                    | 2. пациент;    | г)     | д) | е) |
| в) распространение в разрушенных сообществах;              | 3. эксплерент. |        |    |    |
| г) реализованная ниша ненамного меньше фундаментальной;    |                |        |    |    |
| д) характерны для пионерных стадий в первичных сукцессиях; |                |        |    |    |
| е) характерны для ранних стадий вторичных сукцессий.       |                |        |    |    |

## VI этап. Заселение планеты человеком

101. **Исключительной** особенностью *Homo sapiens* Linneus, 1758, не свойственной более ни одному другому современному виду, является (укажите «+» или «—»):
- |  |   |       |   |   |
|--|---|-------|---|---|
| А. способность к культурному наследованию; | Г. глобальность;                                    | 101 А | Б | В |
| Б. космополитический ареал;                | Д. изменение окружающей среды в своих интересах;    | Г     | Д | Е |
| В. загрязнение среды обитания отходами;    | Е. передача ресурсов между популяциями своего вида. |       |   |   |
102. Отметьте **исключительные** особенности репродуктивной биологии человека «+», а все остальные — «—»:
- |   |  |       |   |   |
|---|--|-------|---|---|
| А. внесезонное размножение;   | Г. в нормальном мужском отогенезе нет пострепродуктивного периода;             | 102 А | Б | В |
| Б. момент готовности самки к оплодотворению скрыт от самца;                   | Д. половозрелый самец готов к оплодотворению постоянно, а самка — лишь иногда; | Г     | Д | Е |
| В. в нормальном женском онтогенезе есть длительный пострепродуктивный период; | Е. забота о потомстве характерна для обоих полов.                              |       |   |   |
103. Выстройте различные культуры человека в порядке убывания максимально возможной плотности населения, наблюдаемой при определенных условиях среды:
- |   |                           |     |
|---|---------------------------|-----|
| 1. растениеводы, практикующие ирригационное земледелие; | 3. охотники-собиратели;   | 103 |
| 2. растениеводы, практикующие подсечное земледелие;     | 4. животноводы-кочевники. |     |

104. Укажите виды, пропущенные на схеме, показывающей один из вероятных путей эволюции людей:

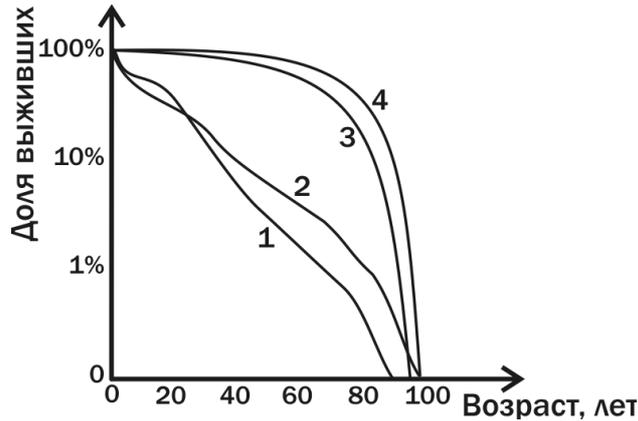


1. *Paranthropus boisei*;
2. *Australopithecus afarensis*;
3. *Homo erectus*;
4. *Homo neanderthalensis*;
5. *Homo habilis*;
6. *Homo georgicus*;
7. *Pan paniscus*.

104 а) б) в)  
г)

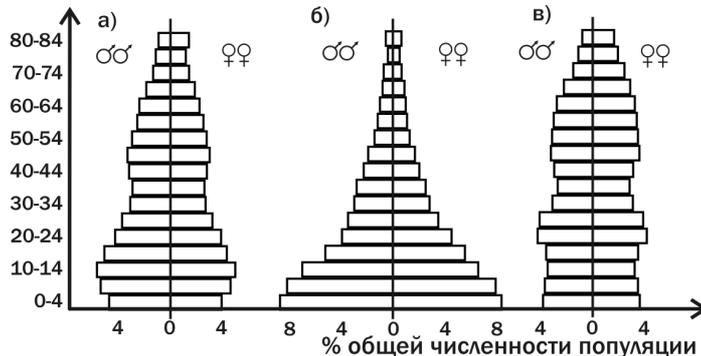
105. Укажите, какому обществу и какому полу соответствуют приведенные на рисунке кривые выживания:

- а) Древний Рим, женщины;
- б) Древний Рим, мужчины;
- в) США в 1978 году, женщины;
- г) США в 1978 году, мужчины.



105 а) б) в)  
г)

106. Укажите, каким странам соответствуют приведенные демографические пирамиды (по данным на 1970 г):



1. Мексика;
2. Швеция;
3. США.

106 а) б) в)

107. В 1900 году на Земле жило 1,650 млрд. людей, в 1999 — 6 млрд. В каком году численность человечества составила 4 млрд?

107

- А. 1934;                      Б. 1954;                      В. 1974;                      Г. 1994.

108. По данным ООН, в феврале 2006 года численность человечества составляла:

108

- А. 5 миллиардов;                      Г. 6,5 миллиардов;  
Б. 5,5 миллиардов;                      Д. 7 миллиардов;  
В. 6 миллиардов;                      Е. 8 миллиардов.

109. Стадия демографического перехода, которой соответствует снижающаяся или низкая смертность и высокая рождаемость:

109

- А. I;                      Б. II;                      В. III;                      Г. IV.

110. Рост населения Земли сопровождался изменениями многих глобальных экономических параметров. Выстройте названные величины в порядке увеличения скорости их роста (по состоянию на конец XX в.):

110

1. численность населения;                      3. производство пищи;  
2. потребление энергии;                      4. производство ядохимикатов.

111. Выстройте факторы, способные ограничивать численность населения быстрорастущих стран в порядке повышения их эффективности:

111

1. расширение доступа женщин к образованию и возможностей их карьеры;  
2. пропаганда снижения рождаемости и поддержка малодетных семей;  
3. войны.

112. Укажите стадии демографического перехода, на которой находятся или находились названные страны:
- |   |                          |        |         |        |    |    |
|---|--------------------------|--------|---------|--------|----|----|
| а) современные США;                     | г) Бразилия в 1960 г;    | 1. I;  | 3. III; | 112 а) | б) | в) |
| б) Швейцария в 1960 г.;                 | д) современная Бразилия; | 2. II; | 4. IV.  | г)     | д) | е) |
| в) Афинская республика в IV в. до н.э.; | е) современная Украина.  |        |         |        |    |    |
113. Какому параметру пропорционален прирост названных популяций:
- |  |                                    |        |    |    |
|--|------------------------------------|--------|----|----|
| а) дрожжи, культура которых внесена в бутылку с виноградным соком; | 1. численности популяции;          | 113 а) | б) | в) |
| б) человечество в период с начала эры до 70-х гг XX века;          | 2. квадрату численности популяции; |        |    |    |
| в) дубы в зрелой дубраве.  | 3. кубу численности популяции;     |        |    |    |
|  | 4. свободному ресурсу.             |        |    |    |
114. Отметьте верные суждения знаком «+», а неверные — знаком «—»:
- |  |  |       |   |   |
|--|--|-------|---|---|
| А. Киотский протокол регулирует выбросы хлорфторуглеродов;                         | Г. разрушение озона атомарным хлором и фтором быстрее происходит при повышенной температуре;               | 114 А | Б | В |
| Б. в приземном слое воздуха озон является опасным загрязнителем;                   | Д. высокой (нормальной для озонового слоя) следует считать концентрацию озона около 0.001%;                | Г     | Д | Е |
| В. озон интенсивнее поглощает дальний (коротковолновый) ультрафиолет, чем ближний; | Е. поскольку над Украиной нет озоновых дыр, наша страна не вносит вклад в разрушение озонового слоя Земли. |       |   |   |
115. Основная причина кислотных дождей:
- |  |  |     |
|--|--|-----|
| А. выбросы в атмосферу углекислоты;          | В. загрязнение водоемов и деградация почв; | 115 |
| Б. сжигание азот- и серусодержащего топлива; | Г. выброс в атмосферу фреонов.             |     |
116. На развитие озоновых дыр наибольшее воздействие оказало производство:
- |                |                |                    |                  |                  |     |
|----------------|----------------|--------------------|------------------|------------------|-----|
| А. авторучек ; | Б. чемодан ов; | В. холодильни ков; | Г. телевизор ов; | Д. автомоби лей. | 116 |
|----------------|----------------|--------------------|------------------|------------------|-----|
117. Выстройте возможные сценарии изменения численности человечества с точки зрения масштаба краткосрочных разрушений естественных экосистем (от сопровождающегося наименьшим ущербом до наиболее разрушительного):
- 
- 117
118. Отметьте верные суждения знаком «+», а неверные — знаком «—»:
- |   |       |   |   |
|---|-------|---|---|
| А. гуманитарная помощь часто разрушает экономику развивающихся стран;                         | 118 А | Б | В |
| Б. «адекватная технология помощи» основывается на передаче высокотехнологичного оборудования; | Г     |   |   |
| В. для развития местной экономики благотворны поставки дешевых продуктов питания;             |       |   |   |
| Г. технологии помощи должны быть направлены на развитие мелких производителей.                |       |   |   |
119. Классифицируйте изменения, происходящие с биосистемами:
- |   |                         |        |    |    |
|---|-------------------------|--------|----|----|
| а) вследствие перевыпаса скота на пастбище прекратилось восстановление почвы;         | 1. нормальная динамика; | 119 а) | б) | в) |
| б) извержение вулкана Кракатау уничтожило экосистемы острова;                         | 2. кризис;              | г)     | д) | е) |
| в) на границе мел-палеоген в составе мировой фауны исчезли динозавры и другие группы; | 3. катастрофа;          |        |    |    |
| г) в ходе вторичной пирогенной сукцессии березняк сменился ельником;                  | 4. коллапс.             |        |    |    |
| д) глобальное изменение климата преобразует характер морских течений и ветров;        |                         |        |    |    |
| е) при «цветении» водоема резко возрастает биомасса нескольких видов водорослей.      |                         |        |    |    |
120. Термин «ноосфера» впервые опубликовал:
- |                          |                                  |     |
|--------------------------|----------------------------------|-----|
| а) Пьер Тейяр де Шарден; | г) Владимир Иванович Вернадский; | 120 |
| б) Эдвард Зюсс;          | д) Эжен Леруа.                   |     |
| в) Жан-Батист Ламарк;    |                                  |     |

