



**Общеобразовательный предмет/комплекс предметов: Биология**

итоговая оценка, подпись зам. председателя жюри			2012-2013 учебный год					ШИФР			
			Вариант 3								
			9 класс								
1 задание	2 задание	3 задание	4 задание	5 задание	6 задание	7 задание	8 задание	9 задание	10 задание	ИТОГ	

заполняется членами жюри и шифровальной группы

**ЗАДАНИЕ 1.** Выберите **ВСЕ** правильные ответы из пяти предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

1. Каких животных в наземных биотопах могут поймать биологи при помощи установленной вертикально, в 70 см над поверхностью почвы, тонкой капроновой сети (длиной 7-8 метров, высотой 2-3 метра, с размером ячеек 15-18 миллиметров)?

- a. Мышевидных грызунов
- b. Бесхвостых амфибий
- c. Крупных летающих насекомых
- d. Птиц
- e. Рукокрылых

2. В формировании структуры биологических молекул участвует несколько типов химических связей. Какие связи поддерживают вторичную структуру нуклеиновой кислоты?

- a. Ковалентные
- b. Водородные
- c. Пептидные
- d. Фосфоэфирные
- e. Гликозидные

3. Большинство «зерновых» культур относится к семейству злаковых. Традиции русской кухни издавна предполагали приготовление разнообразных каш, сырьем для которых служили разные растения. Какие каши можно приготовить из крупы, полученной в результате переработки зерновок злаков?

- a. Манная крупа
- b. Геркулес
- c. Перловая крупа
- d. Гречневая крупа
- e. Чечевица

4. Амебы, радиолярии, фораминиферы – одноклеточные животные, для которых характерно наличие псевдоподий (ложноножек). Какие функции могут выполнять эти структуры?

- a. Локомоция (активное перемещение в пространстве)
- b. Пассивное парение в толще воды
- c. Защита от врагов
- d. Ловля добычи
- e. Синтез органических веществ из неорганических

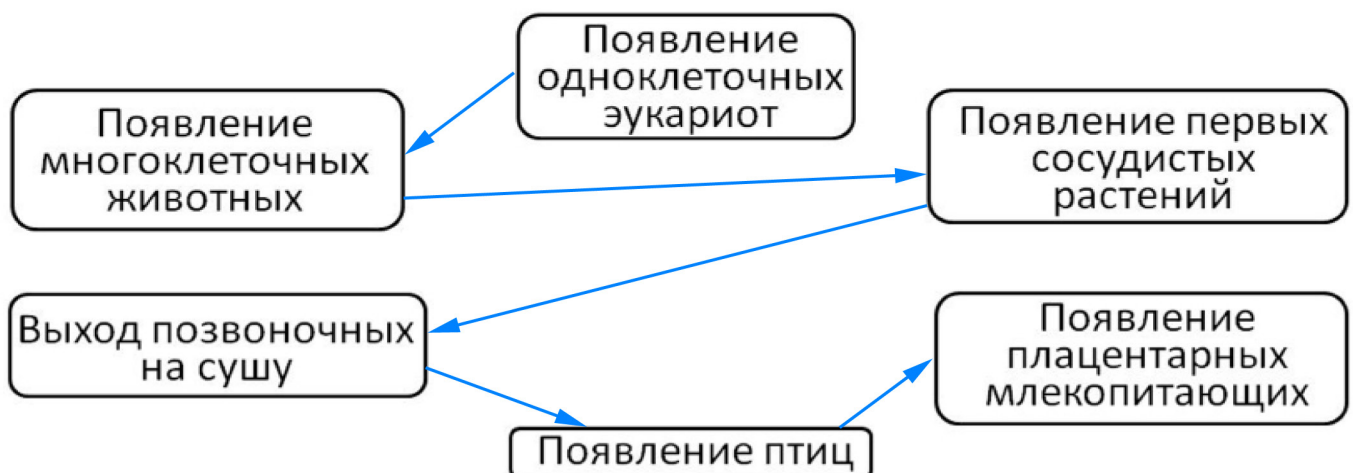
5. Выберите растения, плоды которых являются ягодами:

- a. Черника
- b. Крыжовник
- c. Картофель
- d. Томат
- e. Земляника

6. Школьник, получивший задание нарисовать плечевой пояс человека, изобразил в тетради структуры, перечисленные ниже. Какие из них, по Вашему мнению, являются лишними?

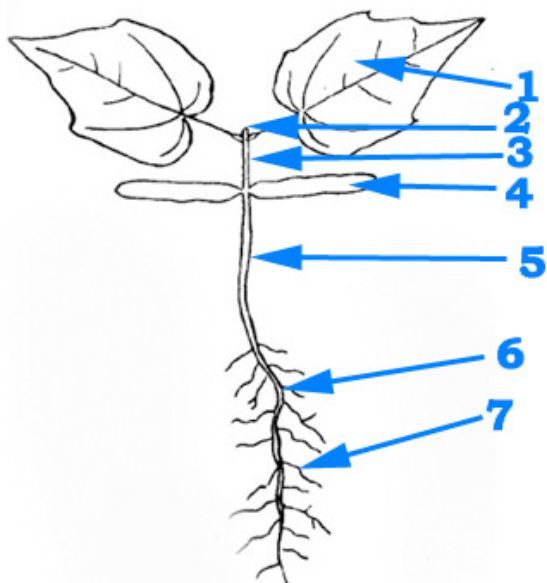
- a. Лопатки
- b. Плечевые кости
- c. Первые три пары рёбер
- d. Ключицы
- e. Грудина

**ЗАДАНИЕ 2.** Соедините при помощи стрелок (→) последовательность событий в истории Земли.



**ЗАДАНИЕ 3.** Работа с рисунком.

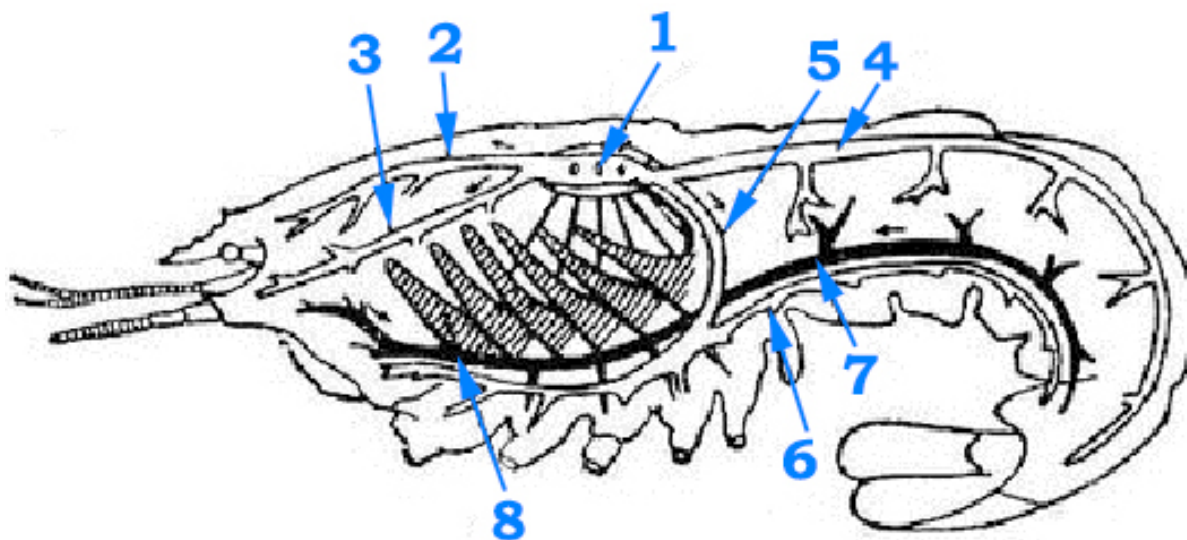
При помощи стрелок с цифрами обозначьте на рисунке пять различных частей проростка клена. Впишите в таблицу названия обозначенных частей рядом с соответствующими номерами.



1.	Лист	
2.	Верхушечная почка	
3.	Эпикотиль	Необходимо
4.	Семядоля	написать любые
5.	Гипокотиль	пять вариантов.
6.	Главный корень	
7.	Боковые корни	

**ЗАДАНИЕ 4.** Работа с рисунком.

Перед Вами контур тела речного рака. Нарисуйте схематически любые 5 элементов пищеварительной системы, обозначьте их при помощи стрелок с цифрами, впишите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.



1.	Сердце	
2.	Головной сосуд - от сердца	Возможно ещё три подписи
3.	Головной сосуд - от сердца	
4.	Спинной (дорзальный приносящий, артерия) сосуд в брюшке - от сердца	
5.	Туловищная артерия, приносящий сосуд - от сердца	

### ЗАДАНИЕ 5. Задача

Решите задачу и поясните ход её решения. Используйте для ответа специально отведенное поле.

ШИФР

За жизнь у самки слона оплодотворяется в среднем 5 яйцеклеток, у белой акулы – 30, у мыши – 50, у мидии -  $9 \times 10^9$ . Сколько оплодотворенных яиц от одной самки в среднем должно выжить, а развившиеся из них организмы – достичь половозрелости, чтобы численность популяции не уменьшилась?

Ответ:

Для того, чтобы численность популяции не уменьшилась, каждая самка должна произвести не менее 2 потомков, тем самым обеспечив возобновление популяции (все указанные виды – раздельнополы). Таким образом правильный ответ – не менее 2 яиц, из которых разовьются особи, достигшие половозрелости и приступившие к размножению. Эти организмы должны компенсировать гибель самки и оплодотворившего ее самца.

Некоторые участники анализировали образ жизни и биологию размножения перечисленных организмов. Указывали, в частности, что возобновление популяций может происходить не только за счет размножающихся членов популяции, но и за счет мигрантов извне (взрослых особей у подвижных форм или личинок – у малоподвижных, таких как мидия). В таких случаях сами члены популяции могут какое-то время размножаться менее интенсивно или вообще не размножаться, если иммиграция особей компенсирует смертность при нулевой рождаемости. Эти рассуждения также считались справедливыми.

Окончание ответа

### ЗАДАНИЕ 6. Работа с текстом.

Перед Вами текст знаменитого римского врача Галена (ок. 129 – ок. 201 гг. н.э.), содержащий пять биологических ошибок. Внимательно прочтите его, найдите ошибки и объясните, в чем они заключаются, заполнив свободные поля таблицы.

«Кровь течёт не только по венам, но и по артериям. Венозная кровь более тёмная, артериальная – ярко-красная. Кровь непрерывно образуется в печени. Именно печень даёт начало всем венам в организме. По венам кровь поступает в правый желудочек сердца и затем через отверстие в сердечной перегородке - в левый желудочек. Там она смешивается с «пневмой» (особым веществом, поступающим из лёгких) и становится артериальной. Из левого желудочка кровь переходит в артерии и разносится дальше по организму. Попав в те или иные части тела, кровь необратимо расходуется и далеко не вся возвращается в сердце».

1.	Главная кроветворная функция в организме взрослого человека принадлежит красному костному мозгу. Печень выполняет её лишь в ходе эмбрионального развития.
2.	Из печени выходят лишь печёночные вены.
3.	Перегородка между желудочками в сердце взрослого человека полная. Кровь в левый желудочек поступает из левого предсердия.
4.	В левый желудочек приходит кровь, обогащённая кислородом в лёгких. Гален не знал о существовании малого круга кровообращения.
5.	Сама кровь не расходуется в органах и тканях, а лишь передаёт им питательные вещества. Исключение составляет селезёнка, где задерживаются мёртвые и старые клетки крови.

## **ЗАДАНИЕ 7.** Работа с информацией.

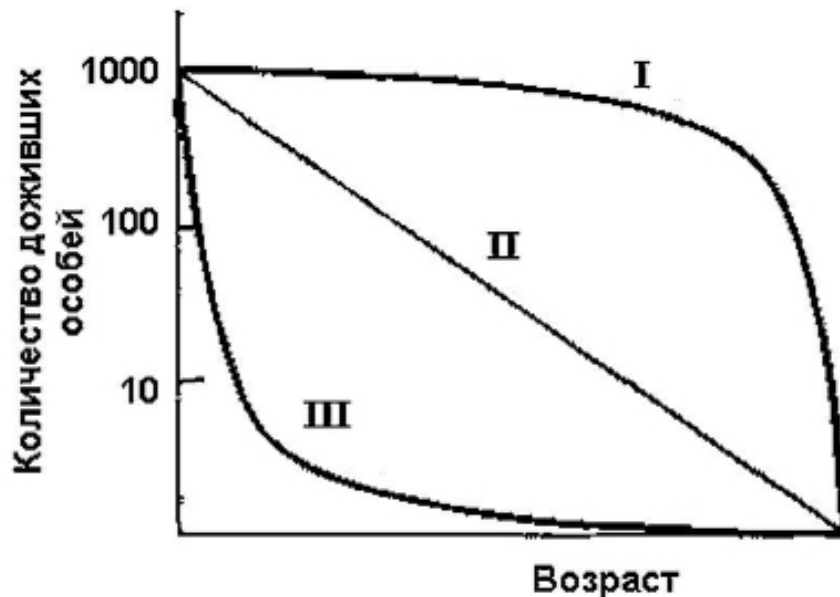
*Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к выполнению заданий.*

**Фрагмент 1** (по А.М.Гилярову, 1990). Изучение распределения смертности особей по возрастам давно стало обычным приемом популяционной экологии. Одним из наиболее распространенных вариантов отображения этого распределения являются кривые выживания. При построении такой кривой по горизонтальной оси откладывают возраст организмов, по вертикальной оси – число особей, доживших до данного возраста. Р. Перль в двадцатые годы прошлого века выделил три основных типа кривых (рисунок 1).

Кривая I типа соответствует ситуации, при которой смертность в течение большей части жизни ничтожно мала, но затем резко возрастает в старших возрастах. Такую кривую можно наблюдать у некоторых крупных млекопитающих, например, зебры, буйвола. К кривой I типа приближается и кривая выживания человека в развитых странах.

Кривая III типа иллюстрирует другой крайний случай - массовую гибель особей в начальный период жизни, а затем относительно низкую смертность оставшихся. Данный тип кривой иногда называют типом устрицы, поскольку у этого морского моллюска, ведущего во взрослом состоянии прикрепленный образ жизни, есть планктонная личинка, и именно на стадии личинки наблюдается чрезвычайно высокая смертность. По-видимому, такая кривая характерна для организмов, характеризующихся отсутствием заботы о потомстве, которое компенсируется высокой плодовитостью.

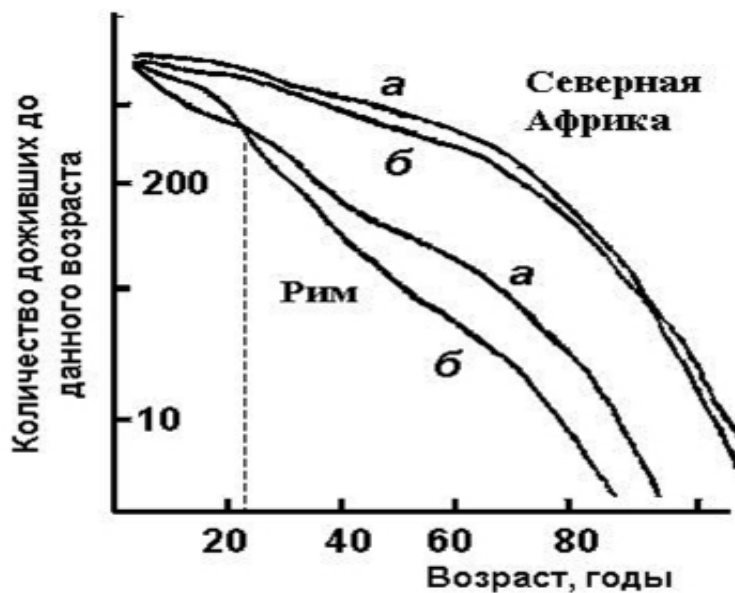
Кривая II типа соответствует постоянной, т.е. независимой от возраста, смертности. Это значит, что в течение каждого возрастного интервала гибнет одна и та же доля особей от численности возрастной группы в начале этого интервала. Такие кривые характерны, например, для гидры, инфузории туфельки, некоторых видов птиц, эффективно охраняющих кладки, многолетних травянистых растений, обладающих мощным банком семян.



**Рисунок 1.** Типы кривых выживания (пояснения - в тексте). Обратите внимание на логарифмический масштаб по оси ординат.

**Фрагмент 2** (по А.М.Гилярову, 1990). В природе часто встречаются кривые выживания, представляющие собой промежуточные варианты или же комбинации представленных выше типов. Примером таких организмов являются поденки. Личинки этих насекомых долгое время живут в воде, затем в массе выходят на сушу, превращаются во взрослое насекомое, размножаются и почти сразу же после этого гибнут. Если учитывать только смертность взрослых стадий, то получится кривая I типа, но при учете смертности яиц и личиночных стадий кривая приобретет более сложный вид.

Известно, что кривая выживания человека далеко не всегда имела форму, близкую к типу I. В качестве примера на рисунке 2 представлены кривые, характерные для населения Римской империи (I - IV века н.э.), построенные на основании надписей на надгробных памятниках.



**Рисунок 2.** (по Hutchinson, 1978 из А.М.Гилярова, 1990). Кривые выживания мужчин (а) и женщин (б) в Римской империи (пояснения – в тексте).

Выберите **ВСЕ** правильные ответы из четырех предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

Прочитайте фрагмент 1, рассмотрите рисунок 1 и выберите все правильные варианты ответа.

**1. Кривая первого типа (I) характерна для**

- а. Организмов с высокой смертностью особей старших возрастов
- б. Организмов с развитой заботой о потомстве
- с. Морского двустворчатого моллюска мидии
- д. Некоторых крупных млекопитающих

**2. Кривая второго типа (II) характерна для**

- а. Животных, у которых вероятность гибели в любом возрасте одинакова
- б. Крупных копытных животных
- с. Пресноводного полипа гидры
- д. Ели и сосны

**3. Кривая третьего типа (III) характерна для**

- а. Организмов, эффективно оберегающих и выкармливающих свое потомство
- б. Морских донных беспозвоночных, имеющих личиночную стадию
- с. Организмов с высокой плодовитостью
- д. Популяций человека в развитых странах

Прочитайте фрагмент 2, рассмотрите рисунок 2 и выберите все правильные варианты ответа.

**4. Кривая выживаемости поденок, при учете смертности на стадии яиц и личинок, будет представлять собой**

- а. Кривую I типа
- б. Кривую III типа
- с. Сочетание кривой I и III типа
- д. Прямую линию, параллельную оси абсцисс

**5. Выберите все правильные, на ваш взгляд, утверждения:**

- а. Выживаемость и мужчин и женщин в I-IV в. н.э. была выше в провинции (Северная Африка), нежели в самом городе Рима
- б. Как в Риме, так и в провинции, большинство людей в это время доживало до 80 лет
- с. В Северной Африке резкое усиление смертности населения наблюдалось в возрасте около 40 лет
- д. В Риме отмечено превышение смертности женщин над смертностью мужчин, начиная с возраста чуть более 20 лет, что, возможно, связано с возрастанием смертности в период деторождения

**ЗАДАНИЕ 8.** Решите задачу по генетике и поясните ход ее решения. Используйте для ответа специально отведенное поле.

У некоторого вида животных наличие окраски (пигмента) определяется присутствием доминантного гена  $A$ , причем особи с аллелью  $A$  окрашены, а гомозиготы по рецессивному аллелю ( $aa$ ) лишены пигмента и поэтому всегда имеют белую окраску. Цвет окраски контролирует другой ген ( $B$ ), наследуемый независимо от первого. Носители доминантного аллеля этого гена ( $BB$  и  $Bb$ ) имеют серую окраску, особи  $bb$  – черную. При скрещивании дигомозиготных белых животных с дигомозиготными черными все потомство оказалось серым. Какое расщепление по фенотипу следует ожидать при скрещивании этих серых особей между собой? Определите генотипы всех упомянутых животных.

Прежде всего заметим, что окраска в данном случае формируется в результате взаимодействия двух генов, из которых наличие окраски зависит от первого гена, а цвет – от второго, причем гены наследуются независимо друг от друга. По условию, родители – дигомозиготы. Белые особи, очевидно, несут два рецессивных аллеля  $aa$ , а черные – два рецессивных аллеля  $bb$ . При их скрещивании наблюдалось единообразие – все особи оказались серыми. Эти серые особи из  $F_1$  должны нести хотя бы по одному аллелю  $A$  и хотя бы по одному аллелю  $B$ , которые им достались от родителей. Но от родителей, помимо доминантных аллелей, им неминуемо достанутся аллели  $a$  и  $b$ . Таким образом, генотипы серых особей из  $F_1$  –  $AaBb$ , а их родителей –  $aaBB$  и  $AAbb$ .

$P_1$ : фенотипы родительского поколения (согласно условию задачи)	белые	x	черные
$P_1$ : генотипы родительского поколения	$aaBB$		$AAbb$
G (гаметы)	$aB$		$Ab$
$F_1$ фенотип (по условию задачи)	Серые		
$F_1$ генотип	$AaBb$		

Серых гетерозигот из  $F_1$  между собой. Так как гены расположены в разных парах гомологичных хромосом, серые особи производят по 4 типа гамет. При их слиянии в  $F_2$  появляются те же генотипы, что и в классических опытах Менделя по дигибриднему скрещиванию. А вот расщепление по фенотипу будет иным вследствие взаимодействия генов при формировании окраски: 9 серых ( $A-B-$ ) : 3 черных ( $A-bb$ ) : 4 белых ( $aa--$ ).

Схема скрещивания:

$P_2$ : фенотипы родительского поколения (согласно условию задачи)	серые	x	серые
$P_2$ : генотипы родительского поколения	$AaBb$		$AaBb$
G (гаметы)	$AB; Ab; aB; ab$		$AB; Ab; aB; ab$

Решетка Пеннета:

Гаметы родителей	$AB$	$Ab$	$aB$	$ab$
$AB$	$AABB$ серые	$AABb$ серые	$AaBB$ серые	$AaBb$ серые
$Ab$	$AABb$ серые	$AAbb$ черные	$AaBb$ серые	$Aabb$ черные
$aB$	$AaBB$ серые	$AaBb$ серые	$aaBB$ белые	$aaBb$ белые
$ab$	$AaBb$ серые	$Aabb$ черные	$aaBb$ белые	$aabb$ белые

$F_2$ генотипы	$A-B- ; A-bb ; aa--$
$F_2$ фенотипы	Серые, черные, белые
$F_2$ : соотношение фенотипических классов	9 : 3 : 4

Замечание: Представленный в задаче вариант наследования окраски очень характерен для млекопитающих. Поясним его возможный механизм на примере домашней кошки. Аллель  $A$  определяет способность клеток-меланоцитов, находящихся в волосяных сумках, синтезировать черный пигмент меланин. У особей  $aa$  пигмент не синтезируется, и они имеют белую окраску вне зависимости от второго гена. Второй ген на самом деле определяет распределение пигмента по длине волоса. У носителей доминантного аллеля этого гена ( $B-$ ) волос имеет чередующиеся кольца черного и оранжевого пигментов, что придает им серую окраску. У гомозигот  $bb$  волос заполнен только черным пигментом, такие животные, соответственно, черные. В данном случае наблюдается один из вариантов взаимодействия генов – рецессивный эпистаз.

Окончание ответа

**ЗАДАНИЕ 9.** Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле.

В учебниках можно встретить утверждение, что сократительная вакуоль в клетках одноклеточных организмов выполняет выделительную функцию, однако это не совсем точно. Сократительную вакуоль можно обнаружить в клетках амёбы-протей, инфузории-туфельки, инфузории-трубача, хламидомонады. При этом она никогда не встречается в клетках дизентерийной амёбы, трипаносомы, гипермастигид, малярийного плазмодия. Нет ее и у морских простейших: фораминифер, радиолярий и инфузорий. Объясните закономерности встречаемости сократительных вакуолей у данных организмов, исходя из функций этого органоида.

Ответ:

Нетрудно заметить, что среди перечисленных организмов сократительная вакуоль имеется только у обитателей пресных вод (амёбы протей, инфузории-туфельки, трубача, хламидомонады). У морских простейших (фораминифер, радиолярий и морских инфузорий), а также у паразитов (дизентерийной амёбы, трипаносомы, малярийного плазмодия) и кишечных симбионтов (гипермастигид) ее нет. Почему?

Если бы ее главная функция состояла в выделении продуктов обмена веществ (азотистого обмена, газообмена...), мы бы вряд ли наблюдали такую закономерность, так как эти процессы необходимы всем перечисленным организмам, вне зависимости от местообитания. Дело в том, что главная функция сократительной вакуоли – осморегуляция. У протистов, обитающих в пресных водах, концентрация различных осмотически активных веществ внутри клетки выше, чем снаружи, а молекул воды, соответственно, меньше. Поскольку клеточная мембрана проницаема для молекул воды, они пассивно (путем диффузии) поступают в цитоплазму. Избыток воды может привести к изменениям функционирования клетки, поэтому их и удаляют при помощи сократительной вакуоли.

У большинства одноклеточных эндопаразитов, комменсалов и мутуалистов сократительная вакуоль отсутствует, так как внутренняя среда их хозяев не создает подобных проблем. По этой же причине сократительной вакуоли нет у простейших, обитающих в морской воде с нормальной океанической соленостью.

У одноклеточных водорослей и грибов, обитающих в пресных водах, воздействие пониженной солености окружающей среды не столь драматично: они обладают клеточной стенкой, способной поддерживать форму клетки. У хламидомонады клеточная стенка есть, но она очень тонкая и эластичная. У многоклеточных животных функции осморегуляции выполняются иными системами – специальными тканями и органами. Интересно, что у пресноводных губок – бадяг, представителей низших многоклеточных животных, сократительные вакуоли также имеются.

Впрочем, сократительная вакуоль может участвовать и в выведении продуктов метаболизма, например, продуктов азотистого обмена и углекислого газа.

Но, разумеется, сократительная вакуоль не служит для «реактивного движения» и не является резервуаром запасных веществ, как полагали некоторые участники олимпиады.

**ЗАДАНИЕ 10.** Дайте развернутый ответ. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Прочитайте задание. Составьте схему исследования, укажите последовательность необходимых действий.

Перед Вами стоит задача оценить загрязненность небольшого района (1 км<sup>2</sup>), на территории которого находится лесной массив, пруд и небольшая речка, без использования оборудования для химического анализа. Какими методами можно это сделать?

Ответ:

В данном случае следует использовать метод биоиндикации, т.е. оценить загрязненность по состоянию флоры и фауны (биоты). Такая оценка осуществляется при помощи биоиндикаторов. Биоиндикаторы - это живые организмы, обладающие хорошо выраженной реакцией на внешнее воздействие: различные виды бактерий, водорослей, лишайников, грибов, растений, животных и т.п.

Важно проводить исследование комплексно, т.е. изучить состав как наземных, так и водных организмов в исследуемом районе. Для оценки загрязнения лесного массива можно использовать, например, лишайники: при значительных загрязнениях многие виды будут отсутствовать. Для оценки загрязнения водоемов можно использовать беспозвоночных (в первую очередь макрозообентос), цианобактерии и водоросли. Более трудоемкими является оценки загрязнения по фауне позвоночных (амфибии, рыбы).

Отсутствие в списке фауны и флоры организмов, плохо переносящих загрязнение (или, наоборот, преобладание форм толерантных к загрязнению) будет свидетельствовать о значительной загрязненности. На данный момент разработаны индексы, учитывающие присутствие, обилие и соотношение представителей различных, более или менее крупных таксонов надвидового ранга (например, «индекс Вудивисса»).

Кроме этого, при наличии некоторых загрязняющих веществ может нарушаться естественный ход онтогенеза некоторых организмов, что выражается в появлении массовых аномалий (например, у лягушек).

Окончание ответа

Место проведения (город):

Дата: