

**Общеобразовательный предмет/комплекс предметов: Биология**

итоговая оценка, подпись зам. председателя жюри			2012-2013 учебный год						ШИФР		
			Вариант 2								
			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. Изучая строение и химический состав одноклеточного организма, ученые обнаружили у него, помимо прочих элементов, также ядро, хлоропласты, хлорофилл, каротиноиды. Представителем каких таксонов может быть данный организм?

- a. Цианобактерии      d. Бурые водоросли  
b. Эукариоты          e. Зеленые водоросли  
c. Эвгленовые водоросли

2. Выберите из предложенного списка плоды, характерные для семейства Розоцветных.

- a. Ягода                  d. Орешек  
b. Костянка              e. Коробочка  
c. Яблоко

3. Кости выполняют в организме следующие функции:

- a. Защитную      b. Кроветворную  
c. Запасающую  
d. Являются активным компонентом

опорно-двигательного аппарата

- e. Являются пассивным компонентом

опорно-двигательного аппарата

4. Зимняя спячка (гибернация) – важное приспособление для выживания в суровых сезонных условиях. Представители каких из перечисленных ниже таксонов имеют это приспособление?

- a. Отряд Бесхвостые амфибии  
b. Семейство Куньи  
c. Отряд Рукокрылые  
d. Отряд Грызуны  
e. Семейство Гадюковые

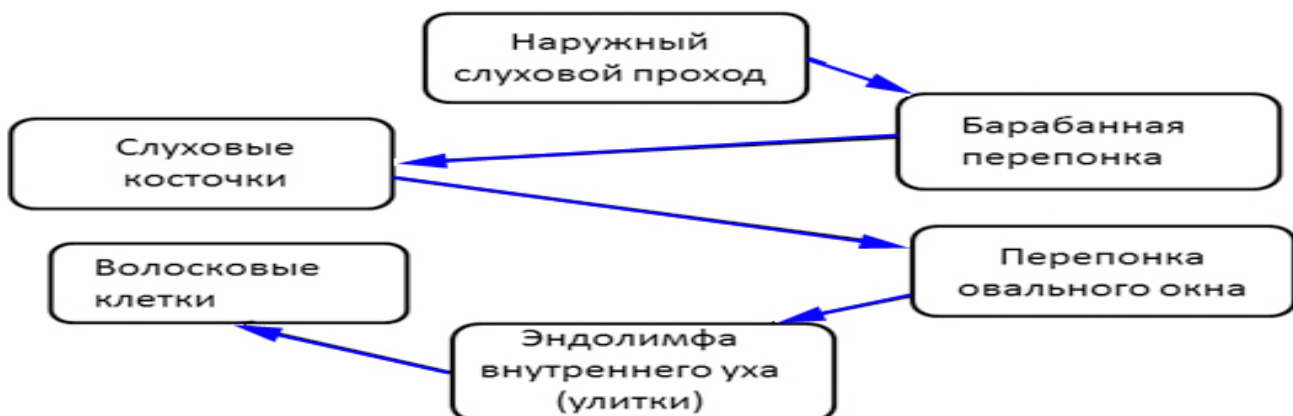
5. Как называется организм, полученный путем скрещивания?

- a. Полиплоид      d. Трансформант  
b. Мутант          e. Гибрид  
c. Генетически-модифицированный организм

6. Большинство зерновых культур относятся к семейству злаковых – пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза, рис, просо, сорго. Традиции русской кухни издавна предполагали приготовление разнообразных каш, сырьем для которых служили разные растения. Какие крупы можно получить в результате переработки ячменя?

- a. Манная крупа      d. Ячневая крупа  
b. Геркулес              e. Пшено  
c. Перловая крупа

**ЗАДАНИЕ 2.** Соедините при помощи стрелок (→) структуры, входящие в состав органа слуха человека, в направлении распространения по ним воспринимаемых звуковых колебаний.



**ЗАДАНИЕ 3.** Работа с рисунком.

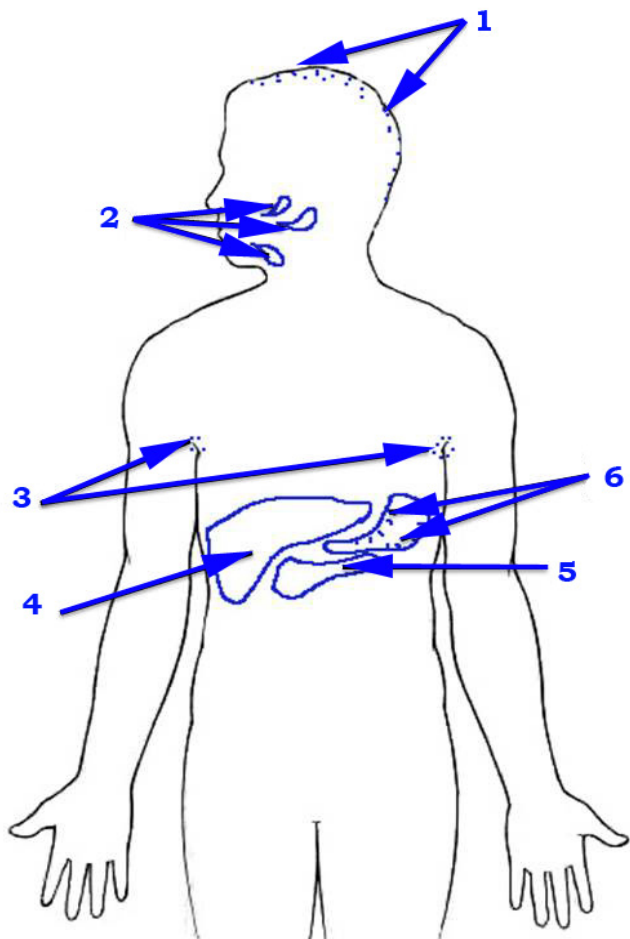
Все представленные на рисунке плоды в обиходе называются «орех». Как Вы назовёте их в соответствии с научной классификацией типов плодов? Впишите их названия в таблицу, рядом с соответствующими номерами.



1.	Костянка (фисташковый орех)
2.	Боб (арахис)
3.	Костянка (кокосовый орех)
4.	Орех (фундук, лещина)
5.	Костянка (грецкий орех)
6.	Костянка (миндаль)

**ЗАДАНИЕ 4.** Работа с рисунком.

Нарисуйте схематически 5 желез внешней секреции, обозначьте их при помощи стрелок с цифрами, впишите их названия в таблицу, рядом с соответствующими номерами.



1 .	Сальные железы
2 .	Слюнные железы
3 .	Потовые железы
4 .	Печень
5 .	Поджелудочная железа
6 .	Железы желудка

**ЗАДАНИЕ 5.** Задача

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

ШИФР

Исследователям известно, что скорость движения крови по сосудам обратно пропорциональна площади поперечного сечения сосуда. Площадь поперечного сечения аорты в среднем составляет  $1 \text{ см}^2$ , суммарная площадь капилляров - в 500 раз больше. Скорость кровотока в аорте составляет 50 м/с. Какова будет скорость кровотока в капиллярах?

Ответ:

Поскольку скорость движения обратно пропорциональна площади поперечного сечения сосуда, то чем больше диаметр сосуда, тем медленнее течет в нем кровь. Суммарная площадь капилляров составляет  $500 \text{ см}^2$ . Учитывая, что скорость кровотока в аорте равна 50 м/с, то можно составить пропорцию:  $1/500 = x/50$ , из чего следует, что скорость движения крови в капиллярах равна 0,1 м/с.

Возможен и другой путь решения. Если суммарная площадь капилляров в 500 раз больше диаметра аорты, то скорость движения крови по ним будет в 500 раз меньше. Таким образом, скорость движения крови по капиллярам будет равна:  $50/500=0,1 \text{ м/с}$

Окончание ответа

**ЗАДАНИЕ 6.** Работа с текстом.

Перед Вами текст, содержащий пять биологических ошибок. Внимательно прочтите его, найдите ошибки и объясните, в чем они заключаются, заполнив свободные поля таблицы.

На одном из Интернет-сайтов в ответ на вопрос «Что такое клеточное ядро и каковы его функции?» были даны разнообразные ответы, из которых и составлен настоящий текст.

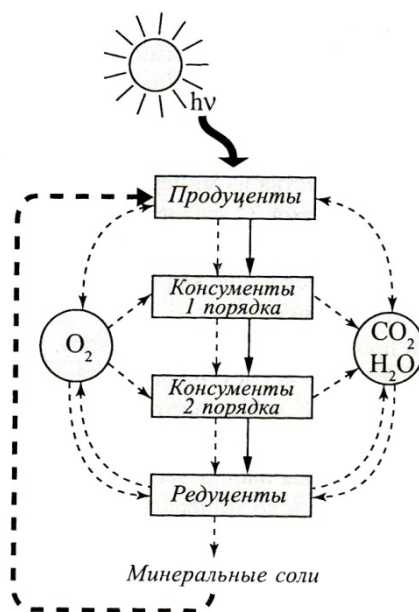
«Клеточное ядро имеет важнейшее значение в жизнедеятельности клетки, поскольку служит хранилищем наследственной информации, содержащейся в хромосомах. Ядро присутствует в клетках всех живых организмов. В ядре происходит также синтез белков и рибонуклеиновых кислот. Размеры ядра обычно колеблются в пределах от 3 до 25 мкм, однако крупные клетки могут содержать и более крупные ядра: например, в птичьем яйце желток представляет собой, по существу, гигантское ядро этой громадной клетки. Некоторые клетки содержат более одного ядра, а некоторые клетки лишены его, например зрелые эритроциты млекопитающих или ситовидные клетки покрытосеменных растений. Главный компонент ядра – молекулы ДНК - имеют огромную длину, но при этом компактно упакованы при помощи специальных белков. Например, суммарная длина всех молекул ДНК в одной клетке человека составляет более метра, однако в упакованном состоянии она имеет объем всего около  $0,5 \text{ мм}^3$ . Внутри ядра многих клеток заметно ядрышко, окруженное собственной мембранной оболочкой. К числу его функций относится образование субчастиц рибосом».

1.	Ядро отсутствует, например, в клетках прокариот – бактерий и архей
2.	В ядре не идет синтез белков, необходимые белки поступают туда извне
3.	Желток птичьего яйца –местилище питательных веществ, необходимых для развития эмбриона, а не ядро. Собственно зародыш находится на его поверхности.
4.	Ядро клетки при диаметре 3-25 мкм не может вместить ДНК объемом $0,5 \text{ мм}^3$ , тем более, что такое ядро не поместилось бы в большинство клеток человеческого организма.
5.	Ядрышко не имеет мембранной оболочки

## ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

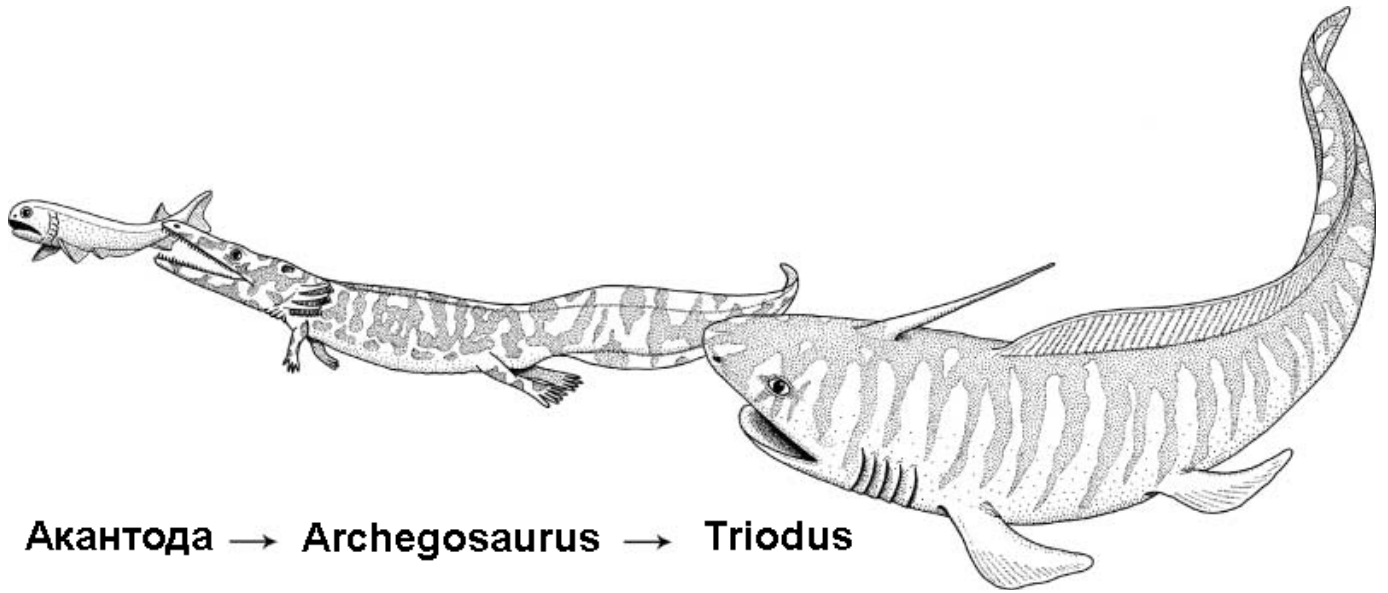
*Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к выполнению заданий.*

**Фрагмент 1.** «В ходе своей жизнедеятельности продуценты потребляют воду, углекислый газ, минеральные соли, из которых за счет энергии солнца и синтезируют органические вещества... На следующем трофическом (пищевом) уровне находятся животные, которые не продуцируют, а только потребляют органическое вещество, почему и называются консументами. Растительноядные животные образуют первый этаж этой группы организмов. Их называют консументами I порядка. Их, в свою очередь, поедают хищники – консументы II порядка и т.д. (см. рисунок 1). Пищевые цепи, подобные только что описанной, получили название пастбищных. Для них характерно непосредственное использование растительной массы консументами I порядка». (из Нинбург, 2005)



**Рисунок 1.** Схема переноса энергии и вещества в идеальной экосистеме. Сплошными линиями показан поток энергии, штриховыми – круговорот вещества

**Фрагмент 2.** Обычно, трофические взаимодействия ископаемых позвоночных реконструируются по косвенным свидетельствам, таким как морфология зубной системы, следы зубов хищников на костях, содержимое окаменевших экскрементов. Прямые свидетельства трофических взаимодействий (например, содержимое желудков травоядных или хищников) редки в палеонтологической летописи. Совершенно уникальной находкой является обнаружение ископаемой акулы *Triodus* в пресноводных озерных отложениях пермского возраста, у которой сохранились следы ее последнего питания – скелет небольшой примитивной амфибии *Archegosaurus*. В свою очередь, внутри амфибии содержатся непереваренные кости акантод (небольшие хищные рыбы, представители вымершего класса *Acanthodii*). Таким образом, данная находка позволяет напрямую реконструировать три уровня в пищевой цепи экосистемы древнего озера (см. рисунок 2).



**Акантода → Archegosaurus → Triodus**

Рисунок 2. Фрагмент пищевой цепи экосистемы пермского озера (из Kriwet et al., 2008, с изменениями).

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

1. Прочитайте фрагмент 1 и рассмотрите рисунок 1. Выберите правильные утверждения, учитывая представленную в них информацию.

- a. Продуценты синтезируют органические вещества за счет разложения органических частиц (=детрита)
- b. Консументы II порядка питаются непосредственно продуцентами
- c. Растительноядные животные в пастбищной пищевой цепи являются консументами I порядка
- d. Хищники, поедающие растительноядных животных, являются консументами I порядка

2. Прочитайте фрагмент 2 и рассмотрите рисунок 2. Выберите правильные утверждения, учитывая представленную в них информацию.

- a. Ископаемая акула *Triodus* обитала в пресной воде
- b. Следы зубов хищников на костях являются прямым свидетельством трофических взаимодействий древних позвоночных
- c. Амфибия *Archegosaurus* существовала в пермском периоде
- d. Акула *Triodus* была крупнее акантод

3. Основываясь на информации, представленной во фрагментах текста и на рисунках, выберите правильные утверждения.

- a. Акантоды были хищниками
- b. Акантоды были консументами I порядка
- c. Амфибии *Archegosaurus* были хищниками
- d. Хищники являются консументами II и более высоких порядков

4. Учитывая информацию, представленную во фрагменте 1 и на рисунке 1, укажите, какие из перечисленных ниже животных будут являться консументами I порядка?

- a. Корова
- b. Жаба
- c. Саранча
- d. Заяц

5. Найденная акула *Triodus* (согласно фрагменту трофической цепи изображенной на Рисунке 1 и информации, содержащейся во фрагментах текста) являлась

- a. Продуцентом
- b. Консументом I порядка
- c. Как минимум консументом IV порядка
- d. Консументом II порядка



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

Одна из форм окраски шерсти у кошек определяется аутосомным геном, представленным тремя аллелями (явление множественного аллелизма): аллель  $A_1$  определяет серую окраску,  $A_2$  – сиамскую, а  $A_3$  – белую (альбинизм). Аллель  $A_1$  доминирует над двумя остальными, аллель  $A_2$  – над аллелью  $A_3$ . При скрещивании сиамского кота Дорофея с серой кошкой Муркой родилось четыре котенка: три сиамских и один альбинос. Установите генотипы всех членов кошачьего семейства. Могут ли у Дорофея и Мурки родиться котята серой окраски? Поясните ход решения задачи и оформите его с использованием принятых обозначений.

Ответ:

Прежде всего заметим, что, хотя окраска у этих животных и определяется тремя аллелями данного гена, но каждая особь, будучи диплоидной, может нести только по два аллеля из трех возможных. Гаметы, соответственно, несут только по одному аллелю.

Аллель  $A_3$ , определяющий белую окраску шерсти, рецессивен по отношению к двум другим аллелям, поэтому котята-альбиносы имеют генотип  $A_3A_3$ . Следовательно, оба родителя также несут аллель  $A_3$ . Поэтому генотип Дорофея (сиамская окраска) -  $A_2A_3$ , серой Мурки –  $A_1A_3$ . Котята сиамской окраски имеют генотип  $A_2A_3$ . Серые котята могут родиться в этом кошачьем семействе при оплодотворении яйцеклетки с аллелью  $A_1$  любыми сперматозоидами, причем ожидаемая вероятность рождения серых котят – 50%. Однако такие котята не родились в результате данного скрещивания, очевидно, вследствие случайных причин.

<b>Р фенотипы (по условию задачи)</b>	Сиамская окраска (Дорофей)	<b>X</b>	Серая окраска (Мурка)
<b>Р генотипы</b>	$A_2A_3$		$A_1A_3$
<b>G (гаметы)</b>	$A_2 ; A_3$		$A_1 ; A_3$

		Мужские гаметы	
		$A_2$	$A_3$
Женские гаметы	$A_1$	$A_1A_2$ серые	$A_1A_3$ серые
	$A_3$	$A_2A_3$ сиамские	$A_3A_3$ белые

Таким образом, в результате скрещивания Дорофея и мурки можно ожидать следующее потомство:

<b>F<sub>1</sub> генотипы</b>	$A_1A_2$	$A_1A_3$	$A_2A_3$	$A_3A_3$
<b>F<sub>1</sub> фенотипы</b>	серые		сиамские	белые (альбиносы)
<b>F<sub>1</sub> соотношение генотипов</b>	1	1	1	1
<b>F<sub>1</sub> соотношение фенотипов</b>	2		1	1

Распространенная ошибка: некоторые участники олимпиады, невнимательно прочитавшие условие задачи, рассматривали данные признаки как сцепленные с полом.

При оценивании за каждое правильное действие начислялся 1 балл. При этом обращали внимание также на наличие необходимых пояснений и грамотное использование принятых в генетике обозначений.

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

Хорошо знакомых нам насекомых, относящихся к виду пчела медоносная, специалисты называют общественными. Какими особенностями должны обладать организмы, чтобы их можно было отнести к этой категории? Каких ещё общественных насекомых Вы знаете? К каким классам и отрядам они относятся?

Ответ:

Ответ на данный вопрос должен содержать описание феномена «общественности» у беспозвоночных животных, а также набор примеров, иллюстрирующих данное описание.

Описание термина правильнее всего сделать, опираясь на примеры, имеющиеся в различных группах насекомых. Общественными называются насекомые, обитающие большими сообществами или колониями, в которых наблюдается кооперирование в выращивании потомства и других видах деятельности (строительство убежищ, сбор пищи, защита). Для общественных насекомых характерна репродуктивная дифференцировка, т.е. разделение особей на размножающихся и бесплодных, выкармливающих потомство, полученное от плодовитых особей. Зачастую репродуктивная дифференцировка приводит к возникновению социального полиморфизма, выражающегося в разделение особей на отдельные группы (касты), которые различаются по своей морфологии, физиологии и поведению. Социальное поведение - важный аспект при кооперации особей в колониях. Наличие химических, звуковых и визуальных сигналов, а также сложных поведенческих актов (трофоллаксис) – все это характерно для общественных насекомых.

Среди насекомых (класс Насекомые) общественные встречаются среди двух отрядов: Отряд Перепончатокрылые (Hemiptera) – муравьи (Formicidae) бумажные осы (Vespidae) пчелы и шмели (Apidae), а также Отряд термиты (Isoptera).

Элементы социального поведения также обнаружены у трипсов (Thysanoptera) Некоторые из них (например *Anactinotrips gustaviae* из Панамы, длина тела 5 мм) собираются в группы до 200 особей, в которых охраняют отложенные ими яйца и личинок, прокладывают пахучие тропы для координации групповой фуражировки.

Возможны рассуждения и примеры, касающиеся таких групп насекомых как тли, уховертки или жуки, поскольку для некоторых видов, представителей перечисленных групп, отмечаются признаки социальности.

В других группах многоклеточных беспозвоночных животных явных признаков «общественности» не обнаруживается. Однако рассуждения о возможных путях поиска подобных организмов поощряются, в том числе и начислением баллов.

Поиск «общественных беспозвоночных» можно вести среди видов, способных создавать массовые поселения, кооперироваться при заботе о потомстве и добыче пищи, обмениваться сигналами. Баллы начислялись за каждый признак «общественности», за каждый пример с указанием отряда, за дополнительные рассуждения, касающиеся других групп беспозвоночных животных.

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

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

В некоторых случаях численность популяций животных можно приблизительно оценить следующим способом. Отлавливают некоторое количество животных, метят их определенным образом, после чего возвращают в популяцию. Через некоторое время производят повторный отлов и подсчитывают количество особей с меткой и без нее. Предложите индекс для расчета приблизительной численности популяции этим методом. Приведите примеры животных из разных классов, для которых, на Ваш взгляд, целесообразно использовать данный метод? Сформулируйте условия, при соблюдении которых удастся получить наиболее точную оценку.

Ответ:

Данный метод оценки численности популяции основан на следующих рассуждениях. Пусть имеется популяция численностью  $N$  особей. Из них  $n$  особей были отловлены и надежно помечены, а затем выпущены. Через некоторое время мы тем же способом отлавливаем  $B$  особей, из которых  $C$  несут метку. Вероятность вылова особей составляет  $n/N$ . Если мы считаем, что вероятность отлова особей не изменилась, то справедливо следующее соотношение:  $n/N=C/B$ . Следовательно, численность популяции можно вычислить следующим образом:  $N = (nB)/C$ . Это выражение известно как индекс Линкольна.

Как и любой метод, основанный на математической модели, индекс Линкольна даст удовлетворительные результаты только при соблюдении определенных условий:

1. Популяция должна быть закрытой, т.е. в ней должны отсутствовать существенные эмиграция и иммиграция особей. Поскольку полностью закрытые популяции в природе встречаются нечасто, то возможный выход из этого положения – уменьшить время между первым и вторым отловом. Однако этот промежуток времени не должен быть и слишком коротким, так как меченные и немеченные особи должны перемешаться между собой: если помеченные и выпущенные особи образуют компактную «стайку», то точной оценки ожидать не приходится.
2. Рождаемость и смертность за указанный период должны быть равны нулю, что также достигается сокращением времени между отловами.
3. Повторный отлов должен проводиться тем же методом, что и первый.
4. Поимка и мечение животного не должны изменять его поведения, влияющего на вероятность второй поимки, иначе оценка численности будет либо заниженной, либо завышенной. Например, если используется ловушка, то она может отпугивать или, наоборот, привлекать ранее отловленных особей. Проведенные процедуры не должны влиять и на склонность животных к миграциям.
5. Процедура отлова и метка не должны влиять на рождаемость и смертность организмов (например, делая их в большей или в меньшей степени привлекательными для хищников). Часто указывают, что и смертность и рождаемость между отловами должны быть равны нулю, или, по крайней мере, компенсировать друг друга.
6. Числа  $n$ ,  $B$  и  $C$  должны быть достаточно велики, в противном случае метод приведет к слишком большим ошибкам.

Разумеется, последовательность необходимых действий определяется как условиями применения метода, так и биологическими особенностями выбранной для исследования группы животных. Данный метод успешно применим к сравнительно крупным животным, численность популяций которых не очень велика: это некоторые ракообразные (например, речной рак) и насекомые (стрекозы, бабочки), некоторые наземные улитки, рыбы (особенно эффективно он применялся в рыбоводных прудах), в некоторых случаях – летучие мыши и птицы. Выбор группы определяет методы отлова, мечения, сроки между отловами, размеры выборок и др. Некоторые участники олимпиады сформулировали эту часть ответа применительно к некоторому определенному таксону, что позволило им предложить вполне конкретную и более обоснованную схему исследования.

Окончание ответа

Место проведения (город):

Дата: