#### САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



# ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

# Общеобразовательный предмет/комплекс предметов: **Биология**

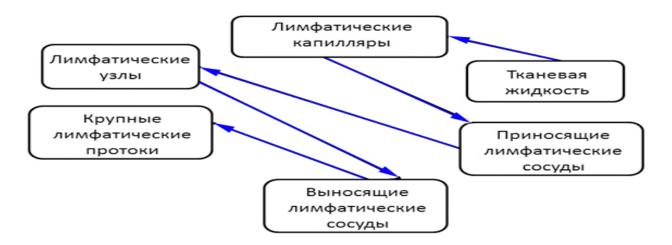


10	Mar											100
				2012-2013 учебный год								
				Вариант 1				ШИФР				
итоговая оценка, по	итоговая оценка, подпись зам. председателя жюри				10-11 класс							
1 задание		3 задание	4 зад	ание	5 задание	6 задание	7 задание	8 зада	ание	9 задание	10 задание	ИТОГ
				22.50								
заполняется членами жюри и шифровальной группы												

<u>ЗАДАНИЕ 1.</u> Выберите *BCE* правильные ответы из пяти предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

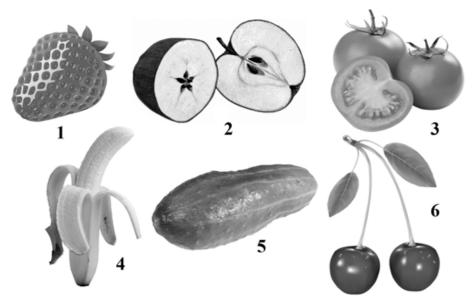
- 1. В ходе эволюции некоторые органы животных нередко утрачивали свои основные функции. В организме человека примерами таких органов являются:
  - а. Слуховые косточки d. Тазовые кости
  - b. Третье веко
- е. Копчик
- с. Аппендикс
- 2. Пищеварение представляет собой распад сложных полимерных молекул на соответствующие мономеры. Какие реакции лежат в основе этого процесса?
  - а. Гликолиз
- d. Протеолиз
- b. Гидролиз
- е. Фосфоролиз
- с. Фотолиз
- 3. Большинствозерновых культуротносятся ксемейству 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 овса?
  - а. Манная крупа
- d. Ячневая крупа
- b. Геркулес
- е. Пшено
- с. Перловая крупа

- 4. Какие приспособления позволяют растениям выживать в условиях недостаточного увлажнения?
  - а. Опушение листьев
  - b. Увеличение количества устьиц
  - с. Уменьшение количества устьиц
  - d. Наличие воскового налёта на листьях
  - е. Наличие органов, запасающих воду
- 5. Панцирь черепах уникальное морфологическое образование, не встречающееся у других животных. Какие из перечисленных ниже элементов скелета позвоночных участвуют в его образовании?
  - а. Позвонки
- d. Ключицы
- b. Череп
- е. Бедренные кости
- с. Ребра
- 6. Взаимодействие двух моторных белков актина и миозина играет центральную роль в активном движении
  - а. Амебы протея
- d. Спирохеты
- b. Хламидомонады
- е. Акулы
- с. Дождевого червя
- **ЗАДАНИЕ 2.** Укажите при помощи стрелок (  $\rightarrow$  ) направление тока лимфы.



# ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.

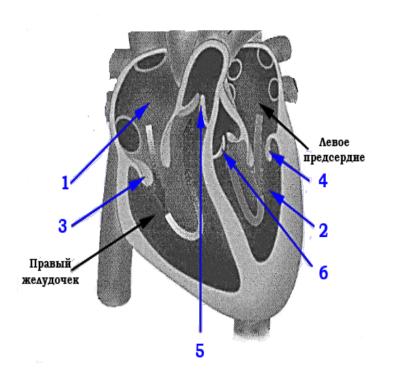
На рисунке представлены плоды культурных растений, повсеместно используемых человеком. Назовите каждый из них в соответствии с его типом, впишите их названия в таблицу, рядом с соответствующими номерами.



1	Земляничина, многоорешек	
2	Яблоко	
3	Ягода	
4	Ягода	
5	Тыквина	
6	Костянка	

# **ЗАДАНИЕ 4.** Работа с рисунком.

Дорисуйте схематически недостающие элементы на срезе сердца крысы, обозначьте их при помощи стрелок с цифрами, впишите их названия в таблицу, рядом с соответствующими номерами.



1	Правое предсердие
2	Левый желудочек
3	Трехстворчатый клапан
4	Митральный клапан
5	Легочный клапан
6	Аортальный клапан

#### ЗАДАНИЕ 5. Задача

Решите задачу. Используйте для ответа специально отведенное поле. Белки теплового шока (БТШ) появляются в клетках абсолютно всех живых существ при повышении температуры и при других негативных

воздействиях. Их функции сводятся к поддержанию пространственной структуры белков и защите белков от денатурации. Характерной

ШИФР

особенностью генов, кодирующих БТШ, является отсутствие в них интронов. Кодирующая последовательность белка теплового шока состоит из 1914 пар оснований. Какова молекулярная масса данного БТШ, если средняя масса протеиногенной аминокислоты составляет 110 а.е.м. (Дальтон)?

Ответ:

Одна аминокислота закодирована тремя азотистыми основаниями (триплетом) в нуклеиновой кислоте. Поскольку кодирующая последовательность гена БТШ состоит из 1914 пар оснований, то белок состоит из (1914-3[стоп-кодон])/3 = 637 аминокислот. Умножая чило аминокислот в белке на среднюю массу аминокислоты, получаем 637\*110 = 70070 Дальтон. Заданный белок имеет молекулярную массу около 70 кДа.

Окончание ответа

#### **ЗАДАНИЕ 6.** Работа с текстом.

Представьте, что Вам необходимо отредактировать информацию, размещённую на одном из сайтов, посвящённых здоровью человека. Прочитайте текст, найдите биологические ошибки и объясните, в чём они заключаются, заполнив свободные поля таблицы.

Витамины – жизненно важные органические вещества, являющиеся необходимыми компонентами пищевого рациона человека. Это исключительно жирорастворимые соединения, большинство из которых не синтезируются в нашем организме. Исключение составляют, например, витамины группы В, которые синтезируются в коже под влиянием ультрафиолетового компонента солнечного света. Витамины играют важную роль в разнообразных биохимических процессах. Так, многие из этих соединений являются ферментами – катализаторами белковой природы. Суточная потребность в витаминах зависит от типа витамина, возраста, пола, а также физиологического состояния организма. Избыточное потребление витаминов безвредно для человека, в то время как недостаток этих соединений в организме приводит к возникновению различных нарушений обмена веществ. Например, недостаток витамина А приводит к расстройству сумеречного зрения, именуемому в народе «куриной слепотой». При недостатке витамина С (аскорбиновой кислоты) у детей развивается рахит – заболевание, связанное с нарушением формирования костей.

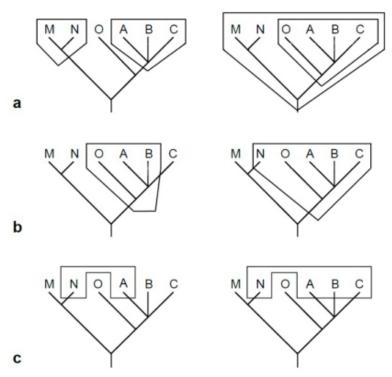
1.	Среди витаминов встречаются как жирорастворимые, так и водорастворимые соединения
2.	В коже синтезируется витамин D
3.	Витамины могут быть кофакторами ферментов
4.	Избыток витаминов также может приводить к нарушениям в организме (пример - аллергия)
5.	Рахит связан с недостатком витамина D

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

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

#### Фрагмент 1.

Монофилетическая группа (таксон) – группа видов, которая включает в себя предковый вид и всех его потомков (Рис. 1а). Таксоны монофилетической группы имеют общую эволюционную историю. Примерами монофилетических групп являются млекопитающие и цветковые растения. Парафилетические группы включают в себя общего предка, но не всех его потомков (Рис. 1b). Примером такой группы являются рептилии. Полифилетические группы не являются естественными, так как общий предок помещен в другой таксон (Рис. 1c). Примером являются Homeothermia – группа, объединяющая теплокровных позвоночных (птиц и млекопитающих) (из Wiley et al., 1991 с изменениями).



**Рисунок 1.** Примеры монофилетических (а), парафилетических (b) и полифилетических (c) групп (из Wiley et al., 1991).

### Фрагмент 2.

Особое внимание к производным признакам привело к появлению иного типа схемы отбражения родственных отношений – кладограммы, которая как раз и указывает, какими специализированными чертами (=производными признаками) обоснована монофилетическая природа каждой группы (Рис. 2). Последовательность ветвлений отражает здесь сравнительное время обособления каждой группы, однако в отличие от филогенетических деревьев его не принято соотносить с абсолютной геохронологической шкалой. В палеонтологии позвоночных кладограммы применяют все чаще. Удобство их состоит в особой форме представления всех данных, обосновывающих возможные родственные отношения между группами. Четко установленные родственные связи показаны простыми дихотомическими ветвлениями (из Кэрролл, 1993 с изменениями).



**Рисунок 2.** Кладограмма, демонстрирующая иерархию монофилетических групп позвоночных. Каждая группа характеризуется производными признаками, соответствующими узлам ветвления следующим образом: 1 – мозг; специализированные парные органы чувств; способность образовывать кость; 2 – челюсти; жаберные лепестки латеральнее жаберных дуг; 4 – кость во внутреннем скелете; плавательный пузырь или легкие; 5 – парные конечности; 6 – внезародышевые оболочки (например, амнион); прямое развитие без водной личинки; 7 – утрата медиальных централий стопы; 8 – утрата наружной крыловидной кости; наличие панциря; 9 - жаберные лепестки медиальнее жаберного скелета; 10 – небноквадратный комплекс латеральнее челюстной аддукторной мускулатуры; 11 – призматический хрящ; 12 – шерсть; молочные железы; 13 – дорсальные и латеральные височные окна; 14 – крупная грудина, с которой подвижно сочленен скапулокоракоид; 15 – крючковидный пятый плюсневый элемент; 16 – акинетический, сильно пневматизированный череп; 17 – перья. Ни костные рыбы, ни современные амфибии не могут быть охарактеризованы уникальными производными признаками.

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 правильный вариант ответа на вопрос: как Вы думаете, какие из примеров, изображенных на рисунке 1, соответствуют группам, включающим общего предка?
  - a. a c. c
  - b. b d. Все примеры
- 2. Прочитайте фрагмент 2 и рассмотрите рисунок 2. Выберите правильные утверждения, учитывая представленную в них информацию.
  - а. Филогенетическое дерево принято соотносить с абсолютной геохронологической шкалой
  - Установленные родственные связи отображаются на кладограмме дихотомическими ветвлениями
  - с. Производный признак птиц перья
  - d. Современные хрящевые рыбы не могут быть охарактеризованы уникальными производными признаками
- 3. Основываясь на информации, представленной во фрагментах текста и на рисунках, укажите, какие из перечисленных ниже групп являются монофилетическими.
  - а. Цветковые растения
- с. Крокодилы
- b. Конечноротые
- d. Homeothermia
- 4. Учитывая информацию, представленную во фрагменте 2 и на рисунке 2, укажите, какие из перечисленных ниже монофилетических групп позвоночных характеризуются таким признаком как «дорсальные и латеральные височные окна»?
  - а. Крокодилы
- с. Гоминиды
- b. Змеи
- d. Страусообразные
- 5. Учитывая информацию, представленную во фрагментах текста и на рисунках, ответьте на вопрос: «почему рептилии являются парафилетической группой?»
  - а. Они не обладают производными признаками
  - b. В их состав не включают птиц
  - с. В их состав не включают амфибий
  - d. Рептилии включают в себя общего предка, но не всех его потомков

Бесцветное — Желтый — Темный пигмент фермент 1 Фермент 2
Ген А Ген В Ген D

<u>ЗАДАНИЕ 8.</u> Решите задачу по генетике и поясните ход ее решения. Используйте для ответа специально отведенное поле.

На рисунке представлена схема синтеза пигментов, определяющих окраску некоторого животного. Превращение бесцветного веществапредшественника в желтый пигмент катализирует фермент 1, а его превращение в темный – фермент 2. Молекулы фермента 1 состоят из двух

разных полипептидных цепочек, кодируемых, соответственно, генами A и В. Фермент 2 кодируется геном D. Все гены аутосомные и наследуются независимо друг от друга, при этом молекулы ферментов, кодируемые их рецессивными аллелями, метаболически неактивны (т.е. «не работают»). Животные, обладающие темным пигментом, имеют темную окраску, обладающие только желтым пигментом – желтую, лишенные пигментов - белую. При скрещивании двух чистых линий животных с белой окраской в F1 все потомство было темноокрашенным. Во втором поколении, полученном при анализирующем скрещивании этих темных особей из F1, среди потомства отмечены особи с белой, желтой и темной окраской. Определите возможные генотипы животных из родительского поколения, генотипы из F1, а также генотипы животных и расщепление по фенотипу, ожидаемое в F2.

Сначала определим, какими генотипами обладают особи с различной окраской.

Для появления темной окраски требуется темный пигмент, что возможно только при нормальной работе обоих ферментов. Заметим, что обладатели темного пигмента всегда имеют темную окраску (темный пигмент полностью маскирует наличие желтого пигмента). Таким образом, организмы с темной окраской должны иметь хотя бы по одной доминантной аллели каждого из трех генов. Их возможные генотипы A-B-D-.

Желтые особи должны обладать только желтым пигментом, для этого необходима нормальная работа фермента 1. Таким образом, их возможные генотипы *A-B-dd*.

Белые особи вообще не содержат пигментов, так как фермент 1 у них неактивен (при этом не важно, активен ли второй фермент – все равно окраска будет белой!). Для синтеза активной молекулы фермента 1 необходима информация доминантных аллелей двух генов. Таким образом, белые особи должны либо нести два рецессивных аллеля первого гена (*aa----*), либо второго (*--bb--*), либо обоих (*aabb--*).

Для определения генотипов родительского поколения и гибридов нужно учесть следующие факты:

- Все гены аутосомные и наследуются независимо друг от друга, т.е. расположены в разных парах гомологичных хромосом.
- В первом поколении, полученном при скрещивании двух чистых линий, наблюдали фенотипическое единообразие: все потомство было темноокрашенным.
- Второе поколение получено путем анализирующего скрещивания, т.е. скрещивания особей из F1 с гомозиготой по рецессивным аллелям (aabbdd).
- Во втором поколении наблюдали расщепление по фенотипу, причем здесь присутствовали особи всех возможных типов окраски: белые, желтые, темноокрашенные.

Следовательно:

- Темноокрашенные особи из F1 несут по крайней мере по одному доминантному аллелю каждого гена.
- Все особи из поколения F2 обладают рецессивными аллелями всех трех генов, доставшихся им от тригомозиготных родителей aabbdd.
  - Темноокрашенные особи из F1 тригетерозиготы *AaBbDd*.
- Темноокрашенные особи F2 тригетерозиготы *AaBbDd*.

Учитывая, что белые особи родительского поколения представляют собой, по условию задачи, чистые линии, (т.е. тригомозиготы), их генотип можно реконструировать следующим образом: либо AAbbDD и aaBBdd либо AAbbdd и aaBBDD.

При скрещивании тригетерозиготы с тригомозиготой по рецессивным аллелям, учитывая взаимодействие генов при формировании окраски, мы и получим указанные в условии фенотипы: белые, желтые и темноокрашенные, причем в соотношении 6:1:1.

При составлении схемы скрещивания необходимо учесть два варианта генотипов родительского поколения:

Р1: фенотип (согласно условию) Белые х Белые

 $\mathsf{G1} \ \mathsf{(гаметы)} \qquad \qquad \mathit{AbD} \ \mathsf{(или} \ \mathit{Abd)} \qquad \qquad \mathit{aBd} \ \mathsf{(или} \ \mathit{aBD)}$ 

F1: генотип AaBbDd

F1: фенотип Темноокрашенные

Р2: фенотип Теноокрашенные х Белые

P2: генотип AaBbDd aabbdd (согласно определению анализирующего скрещивания)

G2 (гаметы) ABD, ABd, AbD, abd

Abd, aBd, aBD, abD, abd

Решетка Пеннета:

ABdAbDAbd aBd aBD abD abd ABDaaBbDdabd AaBbDd AaBbdd *AabbDd* Aabbdd aaBbdd aabbDd aabbdd

F2: генотип AaBbDdAaBbdd AabbDdAabbdd aaBbdd aaBbDdaabbDd aabbdd F2: фенотип Темные Желтые Белые Белые Белые Белые Белые Белые

Расщепление по фенотипу 1 темные: 1 желтые: 6 белые

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.

Окончание ответа

**ЗАДАНИЕ 9.** Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле. У различных организмов можно встретить клетки, содержащие не одно, а два или даже много ядер. Приведите примеры таких клеток. Какое значение имеет многоядерность? Укажите другие способы, при помощи которых клетка может достичь сходных результатов.

Многоядерная клетка содержит не один-два (т.е. п-2n), а несколько наборов наследственной информации. Соответственно, такие клетки имеют не по 1-2 копии каждого гена, а больше. Это значит, что в какой-то момент времени могут работать (экспрессироваться) не 1-2, а несколько наборов гомологичных генов, на которых идет процесс транскрипции. Синтезированные и созревшие молекулы иРНК поступают в цитоплазму, где идет трансляция. Таким образом, в многоядерных клетках интенсифицируется синтез белков (а также рРНК, тРНК), что создает предпосылки для интенсификации обменных процессов в целом. Именно поэтому многоядерность характерна для клеток, имеющих большие размеры, сложную структуру (дифференцированную цитоплазму, разнообразные органоиды) и нуждающихся в интенсивном синтезе белков и метаболизме. Иные способы достичь сходного результата – полиплоидия и появление политенных хромосом. Другое значение дву- или многоядерности состоит в обеспечении большей устойчивости работы белок-синтезирующего аппарата клетки, а в некоторых случаях даже позволяет увеличить генетическое разнообразие. В других случаях дву- или многоядерность оказывается кратковременным состоянием, необходимым этапом некоторого процесса. Приведенные ниже примеры иллюстрируют эти положения.
Примеров, когда клетка несет не одно, а два или более ядер, довольно много. Они встречаются среди представителей всех трех классических царств эукариот – растений, грибов, животных, причем как среди одноклеточных, так и среди многоклеточных форм.

Среди одноклеточных животных многоядерностью обладают, как правило, крупные формы, например, фораминиферы (имеющие многокамерную раковину и достигающие больших размеров, иногда более 1 см), крупные амебы, плазмодии слизевиков, жгутиконосцы-опалины и пр. Другие подобные простейшие имеют сложную клетку (некоторые радиолярии, инфузории). Слоевище сифоновых зеленых водорослей представляет собой, фактически, одну гигантскую клетку (симпласт) со множеством ядер. Примечательно, что такие водоросли могут достигать значительных размеров и приобретать структуры, внешне напоминающие стебли и листья. Сходное строение имеют грибы с несептированным мицелием.

Среди многоклеточных животных множество ядер присутствует, например, в поперечно-полосатых мышечных волокнах. Два или более ядер можно обнаружить в клетках печени (гепатоцитах), слюнных желез, в некоторых лейкоцитах и пр. У некоторых животных целые ткани – синцитии - не разделены на клетки и представляют собой сплошную гигантскую цитоплазматическую массу с большим количеством ядер. Именно так, например, устроены покровные эпителии многих плоских и круглых червей, коловраток, скребней, внешние и внутренние клеточные пласты у стеклянных губок. Синцитиальное строение очень характерно для покровов паразитических беспозвоночных: считается, что это позволяет им эффективнее регулировать взаимоотношения с организмом хозяина. Мышечные волокна также можно считать синцитием.

Очень интересный вариант организации ядерного аппарата – ядерный дуализм - обнаруживается у инфузорий. Их клетка содержит, как минимум, два ядра, различающиеся строением, функциями и содержанием ДНК. Например, клетка инфузориитуфельки содержит большое ядро (макронуклеус) и малое ядро (микронуклеус). Макронуклеус называют вегетативным ядром:
там активно идет транскрипция, причем содержание ДНК в этом ядре в 1-2 тысячи раз превышает ее содержание в микронуклеусе. При формировании макронуклеуса из его ДНК удаляется значительная часть ненужных на данный момент участков, зато
оставшиеся участки многократно тиражируются. Микронуклеус называют генеративным ядром: он диплоиден, его гены почти не
экспрессируются, но зато именно оно играет центральную роль в половом размножении инфузорий. Возможность интенсифицировать процессы синтеза белков очень важна для инфузорий, поскольку они обладают одной из самых сложных в мире эукариот
клеткой. Функциональная разнокачественность ядер отмечена и у других простейших - фораминифер.

От ядерного дуализма следует отличать явление гетерокариоза – наличия в клетке ядер, имеющих различные генотипы и полученных при слиянии клеток различных организмов. Гетерокариотическое состояние может сохраняться в течение длительного времени. Например, оно является обязательным этапом жизненного цикла многих грибов, у которых имеет место слиянии гиф различных мицелиев. Значение этого явления состоит в повышении генетического разнообразия, которое позволяет лучше адаптироваться к разнообразной среде. Если различные гаплоидные ядра такой клетки несут разные аллели данного гена, то гетерокариоз функционально соответствует гереозиготности, что может нивелировать действие рецессивных мутаций. У других организмов (например, у некоторых амеб) гетерокариоз может встречаться, но не является обязательным. Гетерокариотические клетки можно получить и искусственным путем, в лаборатории.

Наконец, многоядерность может быть и кратковременным состоянием, стадией некоторого процесса. Например, при оплодотворении сперматозоид передает свое ядро яйцеклетке, и до того, как два гаплоидных ядра сольются, клетка окажется двухядерной. При обычном бинарном делении клетки двухядерное состояние предшествует полному отделению дочерних клеток друг от друга. Реже встречается т.н. множественное деление, при котором вначале несколько раз делится ядро, и клетка становится многоядерной. Затем происходит собственно деление клетки, причем за короткое время образуется несколько клеток, в соответствии с количеством ядер. Множественное деление встречается, например, у жгутиконосцев и споровиков. Похожий процесс протекает в эмбриогенезе многих животных в случае т.н. неполного дробления (большинство членистоногих, головоногие моллюски, птицы, некоторые рыбы и др.). Если яйцеклетка содержит большой объем питательных веществ, то полное дробление зиготы оказывается невозможным. В таком случае сначала происходит увеличение числа ядер, которые мигрируют на периферию яйца, где вокруг них обособляются участки цитоплазмы, отделяемые плазмалеммой друг от друга и от основного объема желтка.

ЗАДАНИЕ 10. Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле. Прочитайте задание. Составьте схему исследования, укажите последовательность необходимых действий. Жизненные циклы сосальщиков (трематод) сложны и включают несколько различных поколений, паразитирующих в разных хозяевах. Представьте себе, что вы обнаружили у выдры неизвестных науке сосальщиков. Как расшифровать жизненный цикл этого паразита? Приведите схему исследования.

В тексте данного вопроса есть указание на то, что паразит является сосальщиком (тип плоские черви, класс сосальщики) и что его хозяин выдра – то есть хищное околоводное млекопитающее, вероятнее всего – окончательный хозяин. Принципиальная схема жизненного цикла сосальщиков, хозяева которых связаны с водной средой, известна. Яйцо, продуцируемое половозрелым червем (маритой) должно покинуть организм окончательного хозяина и попасть в воду. Затем либо из яйца выходит плавающая личинка мирацидий, который заражает брюхоногого моллюска (обязательное условие), либо моллюск съедает яйцо, что также приводит его к заражению. В моллюске развиваются партеногенетические стадии паразита (спороцисты и редии). В дальнейшем следующая личиночная стадия – церкарий – покидает тело моллюска. Поведение церкария различно для разных таксономических групп сосальщиков, однако тесно связано с типом питания окончательного хозяина, а так же с местом локализации половозрелого сосальщика в организме хозяина. В организм хищных животных сосальщики попадают через второго промежуточного хозяина (чаще это рыба или ракообразное) в тканях которого церкарий инкапсулируется и превращается в метацеркария. В случае если половозрелый сосальщик локализован в кровеносной системе хозяина, то церкарий проникает непосредственно в тело окончательного хозяина через покровы. В теле окончательного хозяина метацеркарий или церкарий достигает места окончательной локализации, созревает и приступает к половому размножению. Исходя из данной схемы, можно предложить один из вариантов расшифровки жизненного цикла неизвестного сосальщика. Расшифровка жизненного цикла подразумевает описание всех стадий паразита, а так же перечень и последовательность смены промежуточных хозяев.

- 1. Морфологическое (молекулярно-генетическое) описание выделенных из выдры особей, а так же отыскание мест их локализации. Определение сосальщика с максимально возможной степенью точности (до отряда или семейства), это позволит уточнить возможный жизненный цикл.
  - 2. Получение яиц сосальщиков (их описание)
  - 3. Получение личинки мирация (описание)
- 4. Анализ среды обитания выдр где были обнаружены зараженные особи. Попытка найти в среде идентичные описанным яйца или свободноплавающих мирацидиев.
- 5. Анализ фауны брюхоногих моллюсков в районе обитания выдр, список видов, зараженность партеногенетическими стадиями, в особенности ранее не описанными.
- 6. Получение в лабораторных условиях свободных от каких-либо паразитов моллюсков (предпочтение отдается тем видам в которых обнаруживались ранее не описанные партеногенетические стадии).
- 7. Проведение эксперимента по заражению моллюсков полученными ранее (см. пункт 3) мирацидиями или яйцами (2). Этот эксперимент может повторяться с разными видами моллюсков до тех пор, пока не будут получены партеногенетические стадии.
- 8. Изучение зараженных моллюсков: обнаружение и описание партеногенетических стадий, сравнение их с теми что, встречаются у моллюсков данного вида в природе (5).
  - 9. Получение церкария и его подробное описание в том числе и молекулярно-генетическое
- 10. Подробное описание рациона питания выдр в природных условиях, проверка всех объектов питания выдр на наличие в их тканях метацеркариев изучаемого сосальщика.
- 11. Экспериментальное заражение второго промежуточного хозяина, получение стадии метацеркария и сравнение с обнаруженными в природных условиях. Подобные эксперименты так же могут повторяться неоднократно с разными видами потенциальных промежуточных хозяев, вплоть до результативно заражения.
- 12. Экспериментальное заражение выдр, путем скармливания им зараженных вторых промежуточных хозяев.
  - 13. Выделение из организма выдр сосальщиков идентичных описанным (1) или их яиц (2)

Таким путем общий план жизненного цикла установлен и все стадии паразита описаны. При оценке данного вопроса за каждое верное развернутое утверждение, высказанное в рамках представленного типового ответа, а так же за разумные идеи, экспериментов, наблюдений, сравнений, выполнимых даже только на теоретическом уровне выставлялся один балл.

Окончание ответа

Место проведения (город):	Дата: