

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

Состав и соотношение различных компонентов пищи справедливо считается важной характеристикой экологической ниши животных. Предложите различные способы изучения состава кормовых объектов в питании птиц, охарактеризуйте их преимущества и недостатки.

Ответ:

К настоящему времени известно довольно много методов изучения питания птиц, здесь мы приведем лишь самые распространенные. Одна из главных проблем при изучении питания птиц – обеспечить наименьший вред, наносимый исследователем этим животным. К сожалению, далеко не все методы позволяют обеспечить надлежащие условия.

1. Непосредственное наблюдение за питанием птиц в природе - в ряде случаев видно, как и чем питается та или иная птица. Однако, организация таких наблюдений представляет собой сложную задачу, так как требуются много наблюдений, особенно если птица использует большое разнообразие биотопов. К тому же далеко не всегда можно увидеть кормовой объект и определить его (например, если это мелкие насекомые), трудно охарактеризовать и широту охвата объектов.

2. Некоторую предварительную информацию может дать изучение морфологии птицы (например, форма клюва часто связана с характером питания), однако такие данные, как правило, позволяют лишь приблизительно определить круг объектов (вспомним, к примеру, Дарвиновых вьюрков), не позволяя установить их точный состав.

3. Изучение содержимого погадок (например, чаек, хищных птиц...) – непереваренных фрагментов пищи, выделяемых некоторыми видами птиц через рот. Главное преимущество состоит в том, что иногда позволяет сравнительно просто собрать большой материал. Недостаток – содержимое погадок отражает состав пищевых объектов лишь в некоторой степени и его плодотворное изучение возможно далеко не у всех птиц.

4. Изучение содержимого помета, остатков пищи в гнездах, местах скопления птиц. Преимущество в простоте и относительной доступности, однако и здесь состав находок не вполне отражает состав пищевых объектов.

5. Изучение содержимого зоба и желудка. Это самый надежный способ исследования, дающий в некоторых случаях достаточно полные представления. Позволяет делать заключения о качественном и, что очень важно, количественном составе пищи. Главный недостаток состоит в том, что этот материал возможно получить только в случае гибели птицы. Впрочем, это не означает, что нужно убивать множество птиц: в некоторых случаях можно довольствоваться изучением найденных мертвых животных, особенно в местах их больших скопления. Другой недостаток – заметное изменение пищевых объектов под действием механических и химических факторов, особенно в желудке. Причем разные пищевые объекты сохраняются в разной степени (например, фрагменты тела насекомых и раковин моллюсков сохраняются лучше, чем остатки червей).

6. Особая проблема – изучения питания птенцов при их выкармливании родителями. Здесь, конечно, большое значение имеет непосредственное наблюдение за выкармливанием, в том числе и с использованием разного рода технических средств регистрации. Для облегчения наблюдений за некоторыми птицами часто используют скворечники, синичники или другие искусственные гнездовья со съемной или прозрачной стенкой. Возможны более изощренные экспериментальные приемы, например, размещение в гнезде макета птенца, который служит своего рода контейнером для пищевых объектов. Особого умения требует использование шейных лигатур у птенцов. Метод требует наличия серьезных навыков и четкой организации работы: неправильное наложение лигатуры или слишком длительный период исследования приводит к гибели птенца.

Понятно, что разные методы желательно использовать в комплексе, учитывая особенности суточной, сезонной и возрастной динамики питания, биотопических различий и других факторов изменчивости.

Заметим, что в задании идет речь о составе кормовых объектов – одной из характеристик экологической ниши животного. Поэтому вряд ли следовало в ответе много рассуждать о составе белков, жиров, углеводов и других химических компонентов пищи, а также о методах определения их содержания.

Окончание ответа

Место проведения (город):

Дата:



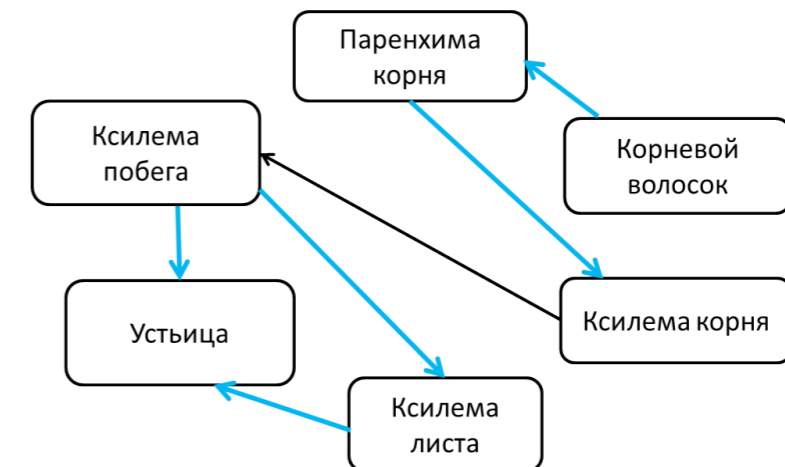
Общеобразовательный предмет: **Биология**

					2013-2014 учебный год					
					Вариант 1					
					10-11 класс			ШИФР		
итоговая оценка, подпись зам. председателя жюри										
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.

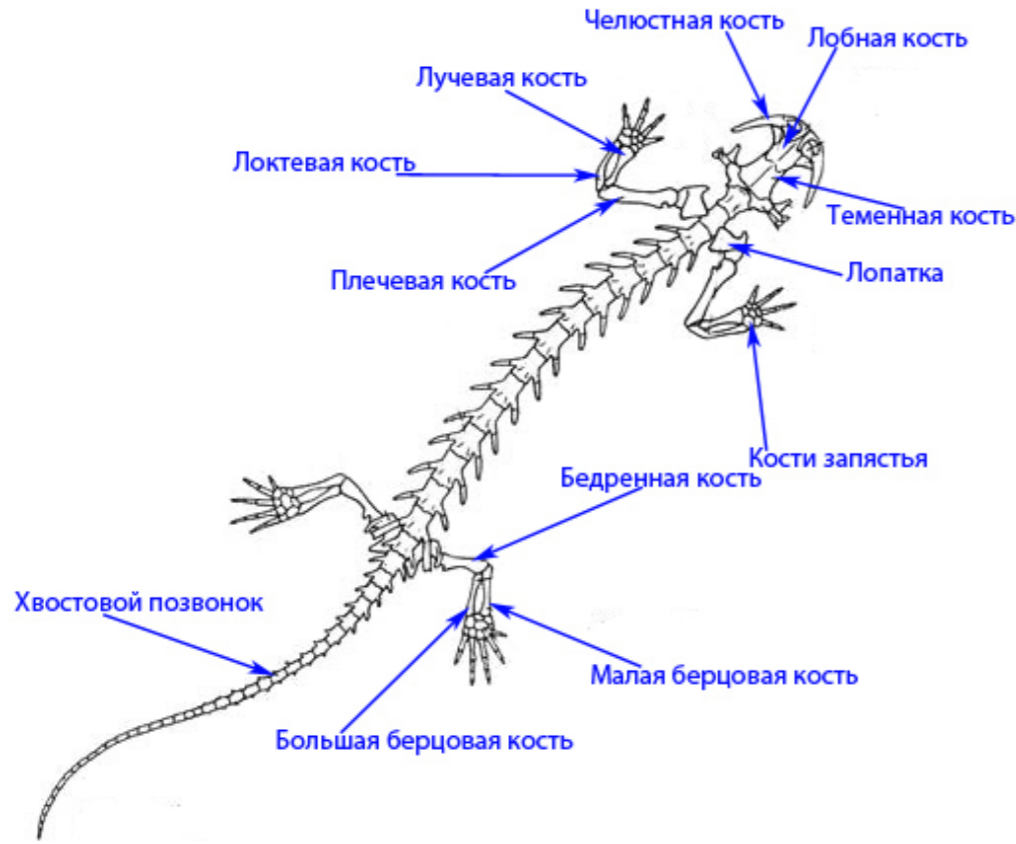
- 1. Позвоночные животные обладают внутренним скелетом, выполняющим опорную функцию. Какие органы или их системы могут выполнять эту функцию у беспозвоночных?**
- a. Кровеносная система
  - b. Система крововыведения
  - c. Полость тела
  - d. Половая система
  - e. Раковина
- 2. Укажите, когда в истории Земли появились рептилии**
- a. Каменноугольный период
  - b. Пермский период
  - c. Юрский период
  - d. Палеозойская эра
  - e. Силурийский период
- 3. Представители семейства Бобовые используются человеком в качестве**
- a. Строительного материала
  - b. Источника растительного белка
  - c. Источника жиров
  - d. Лекарственного сырья
  - e. Кормовых культур
- 4. Сера входит в состав**
- a. Хитина
  - b. Белков
  - c. Коферментов
  - d. Липидов
  - e. Цистеина
- 5. Сердечная мышечная ткань (миокард), по сравнению с другими типами мышц, имеет следующие особенности**
- a. Не содержит актина и миозина
  - b. Состоит из многоядерных клеток
  - c. Способна сокращаться без участия ионов кальция
  - d. Её сокращения не контролируются нервной системой
  - e. Содержит атипичные миоциты, которые обеспечивают автоматические сокращения сердца
- 6. Вирусные частицы НЕ могут содержать**
- a. Двухцепочечную ДНК
  - b. Одноцепочечную РНК
  - c. Билипидную мембрану
  - d. Митохондрии
  - e. Аппарат Гольджи

**ЗАДАНИЕ 2.** Укажите при помощи стрелок ( → ) направление и путь транспорта воды в травянистом растении.



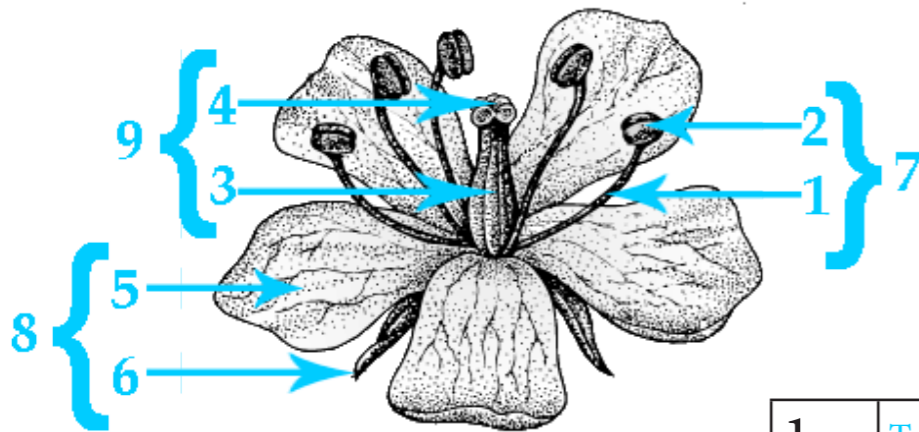
**ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.**

На рисунке схематически изображен скелет хвостатой амфибии. Отметьте любые пять костей стрелками с цифрами и внесите названия элементов в таблицу рядом с соответствующими номерами.



**ЗАДАНИЕ 4. Работа с рисунком.**

Схематически изобразите цветок двудольного растения. Обозначьте любые пять его частей стрелками с цифрами и внесите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.



1.	Тычиночная нить
2.	Пыльник
3.	Рыльце
4.	Завязь
5.	Лепесток
6.	Чашелистик

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

Обычно выделяют четыре среды обитания животных: водную, почвенную, наземно-воздушную и организменную. Причем освоение наземно-воздушной среды представителями разных таксонов происходило независимо и в разное время. В каких типах и классах многоклеточных животных произошел «выход на сушу»? Какие адаптации, связанные с освоением наземно-воздушной среды, возникли у этих животных?

Вот основные группы наземных животных, которые (они сами или их ближайшие предки) в той или иной степени освоили наземно-воздушную среду: кольчатые черви (некоторые пиявки; малощетинковые – почвенные); онихофоры (первичнотрахейные); членистоногие (несколько групп ракообразных – некоторые амфиподы, равноногие (мокрицы), десятиногие; многоножки, насекомые, паукообразные); моллюски (легочные и некоторые переднежаберные); хордовые (четвероногие позвоночные). Некоторые виды крупных ресничных червей и малощетинковые черви (например, дождевые) являются обитателями лесной подстилки или почвы, их вряд ли можно считать настоящими наземными животными, хотя они и сталкиваются со всеми особенностями почвы как «трехфазной среды обитания»; упоминание таких организмов мы не считали ошибкой. Мелкие обитатели почвы (коловратки, круглые черви и пр. являются в большей степени физиологически водными организмами.

Жюри высоко оценивало ответы, содержащие элементы сравнительного анализа (и обобщения!) процессов адаптации у представителей разных типов и классов.

Адаптации:

1. Связанные с экономией воды

- Непроницаемые покровы тела и оболочки яиц
- Выделение нерастворимых в воде и малотоксичных продуктов азотистого обмена – мочевая кислота и пр. Мальпигиевы сосуды насекомых, паукообразных и многоножек, где происходит образование мочевой кислоты. Возможность реадсорбции воды при формировании экскретов – у членистоногих и большинства наземных позвоночных. Усиление роли почек накопления (например, жирового тела у насекомых).

• Активное поглощение воды стенками задних отделов кишечника, формирование оформленных фекалий.

• Поведенческие адаптации – активность в ночное время, обитание «под пологом растительности» и т.п.

2. Связанные с газообменом – появление дыхательных систем, эффективных на суше – легких (позвоночные и некоторые паукообразные - скорпионы, пауки, некоторые ракообразные, например, пальмовый вор), трахей (многоножки, насекомые, паукообразные), псевдотрахей (равноногие ракообразные – мокрицы).

3. Особенности системы кровообращения, позволяющие функционировать во взаимодействии с дыхательной системой, например, малый круг кровообращения у позвоночных и связанная с его появлением трехкамерность сердца, которое затем становится четырехкамерным.

4. Связанные с локомоцией – рычажные конечности позвоночных (но не членистоногих, у них они возникли еще в водной среде), крылья насекомых и позвоночных.

5. Усложнение нервной системы, адаптации органов чувств и поведения, связанные с более сложными формами локомоции (например, полетом) и адаптацией к жизни в более сложной и гетерогенной среде.

6. Связанные с размножением.

• Формы оплодотворения – внутреннее, сперматофорное и специальное наружно-внутреннее (например, у пауков).

• Яйцеживорождение или настоящее живорождение.

• Наличие эмбриональных оболочек, позволяющих зародышам развиваться в наземной среде (например, у амниот).

Заметим, что многие из указанных участниками олимпиады черт возникли еще у водных предков и не связаны напрямую в своем появлении с освоением наземно-воздушной среды (например, раковин моллюсков, хитин-содержащая кутикула и членистые конечности членистоногих, карапакс ракообразных, парные конечности рыб и пр.). Такие признаки явились важными предпосылками к выходу на сушу, но возникли еще до ее освоения, что отметили лишь немногие.

Возможны и другие правильные элементы ответа.

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

У хохлатых вертихвостов окраска оперения контролируется генами *M* и *N*. Доминантная аллель *M* отвечает за синтез красного пигмента, доминантная аллель *N* – за синтез зеленого. Особи, рецессивные по обоим генам, имеют белое оперение. Какое расщепление по фенотипу следует ожидать в  $F_1$  и  $F_2$ , полученных при скрещивании ♀ *MMnn* × ♂ *mmNN*, если гены наследуются независимо друг от друга, а яйцеклетки, несущие аллель *m*, характеризуются 50-процентной жизнеспособностью (50% этих яйцеклеток погибает)?

Ответ:  
Ход решения:

- Сначала решим задачу для гена *N*. Перед нами классическое моногибридное скрещивание, в результате которого гибриды  $F_1$  будут зелеными (это гетерозиготы *Nn*), а среди гибридов  $F_2$  будет наблюдаться расщепление 3 зеленых (*N-*) : 1 не зеленый (*nn*).
- Теперь обратимся к гену *M*. Здесь тоже имеется моногибридное скрещивание, но его результаты будут модифицированы из-за сниженной жизнеспособности яйцеклеток с аллелью *m*.
- Гибриды  $F_1$  будут красными (это гетерозиготы *Mm*). Сниженная жизнеспособность яйцеклеток с аллелью *m* никак не отразится на этих гибридах, поскольку *m* приходит от родителей мужского пола.
- Если бы все гаметы имели одинаковую жизнеспособность, среди гибридов  $F_2$  наблюдалось бы следующее расщепление по генотипу:  

$$1 MM : 1 Mm : 1 Mm : 1 mm$$

(*M* от самки, *M* от самца, (одна *m* от самки, *m* от самца) *m* от самки) другая от самца)
- С учетом 50-процентной жизнеспособности яйцеклеток, несущих аллель *m*, реальное расщепление окажется следующим:  

$$1 MM : 1 Mm : 0,5 Mm : 0,5 mm$$

(половина яйцеклеток с *m* погибла) (половина яйцеклеток с *m* погибла)
- Расщепление по фенотипу будет 2,5 красных (*M-*) : 0,5 не красных (*mm*) = 5 : 1.
- Объединяем результаты по обоим генам. Проще всего это сделать, перемножив друг с другом два полученных соотношения (гены наследуются независимо):  

$$(5 M- : 1 mm) (3 N- : 1 nn) =$$

$$= 15 M-N- : 5 M-nn : 3 mmN- : 1 mmmn$$

и красные, красные зеленые неокрашенные  
и зеленые (белые)
- Задача решена.

**ЗАДАНИЕ 5.** Задача

В соответствии с представленными в таблице данными определите количество нуклеотидов с аденином (А), урацилом (У), гуанином (Г) и цитозином (Ц) в участке молекулы иРНК, несущем информацию о составе данного участка полипептида. Заполните все пустые ячейки таблицы, если известно, что аминокислоте фенилаланину соответствуют два синонимичных кодона – УУУ и УУЦ. Поясните ход решения задачи в специально отведенном поле

ШИФР

Молекула ДНК	А	Ц	Ц	Ц	Г	А	А	А	Г	Т	А	Ц
Кодон иРНК	Т	Г	Г	Г	Ц	Т	Т	Т	Ц	А	Т	Г
Антикодон тРНК	А	Ц	Ц	Ц	Г	А	А	А	Г	У	А	Ц
Аминокислота, входящая в полипептид	Триптофан			Аланин			Фенилаланин			Метионин		

Ответ:  
При решении задачи принимается во внимание: 1) принцип комплементарности азотистых оснований; 2) различия в составе нуклеотидов ДНК и РНК. Очень важно определить, какая из цепочек ДНК является значимой, т.е. несущей информацию об аминокислотной последовательности; с неправильным ответом на этот вопрос и связано большинство ошибок.  
 Ответ: Г – 4; Ц – 2, А – 1; У – 5.  
 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.

Иммунитет представляет собой комплекс физиологических механизмов, которые обеспечивают защиту организма и его генетическую целостность. **Наличие иммунной защиты характерно только для животных организмов, растения же её не имеют.** У животных есть врождённый и приобретённый иммунитет. К первому типу относятся механизмы защиты, закреплённые наследственно и не имеющие специфичности к конкретным патогенам. Кроме того, защиту организма можно создать искусственным путём: например, за счёт введения в организм **убитых или ослабленных патогенов – сыворотки.** Врождённый иммунитет обеспечивается особыми клетками крови – **лейкоцитами, которые представляют собой видоизменённые эритроциты.** Эти клетки фагоцитируют чужеродные объекты и выделяют антимикробные вещества. Приобретённый иммунитет формируется в ходе жизни организма и возникает после перенесённых заболеваний. В механизмах приобретённого иммунитета ключевую роль играют В- и Т-лимфоциты. **Основной функцией В- и Т-лимфоцитов является синтез антител.** Т-лимфоциты также активируют другие клетки иммунной системы, убивают инфицированные или опухолевые клетки. Размножение и созревание лимфоцитов происходит в лимфоидных органах. Так, например, **созревание В-лимфоцитов происходит в вилочковой железе, или тимусе.**

1.	У растений также есть особый комплекс защитных механизмов – фитоиммунитет
2.	Сыворотка – готовые антитела к данному патогену; убитые или ослабленные патогены входят в состав вакцин
3.	Лейкоциты не относятся к эритроцитам
4.	Антитела синтезируются только В-лимфоцитами
5.	В тимусе созревают Т-лимфоциты

### ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

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

**Фрагмент 1.** Глаза – многоклеточные органы животных, которые воспринимают световой сигнал, конвертируют его в нервный и передают нейронам. Самый простой глаз должен включать как минимум два функциональных блока – фоторецепторы и пигментные клетки. Первые – светочувствительные клетки, содержащие систему трансформации сигнала. Вторые содержат пигмент, например, меланин, который поглощает большую часть света, не попавшего на фоторецепторы. Наиболее простой глаз обнаружен у личинок некоторых кольчатых червей: он включает всего две клетки – по одной от каждого функционального блока. У медузы *Neoturris* обнаруживается несколько более сложный вариант – т.н. «глазной бугорок» – участок покровов, содержащий скопление фоторецепторов и пигментных клеток (Рисунок 1). Более сложный вариант встречен, например, у медузы *Sarsia* – «глазная ямка», которая включает еще и простейший оптический элемент – хрусталик. Самые сложные среди кишечнополостных глаза обнаружены у кубомедузы *Tripedalia*: ее «бокальчатые глаза» включают сетчатку, хрусталик, зрачок, роговицу, радужную оболочку, что сильно напоминает план строения зрительных органов позвоночных и головоногих моллюсков.

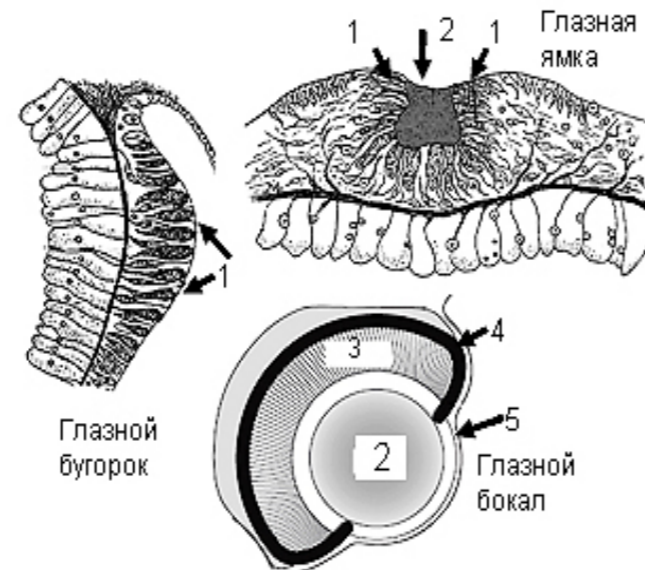


Рисунок 1. Схемы строения глаз у различных медуз (из Bouillon et al., 2006; Nilsson et al., 2006):

1 – слой фоторецепторов и пигментных клеток; 2 – хрусталик; 3 – сетчатка; 4 – радужная оболочка; 5 – роговица.

Примечание: изображения приводятся в различных пространственных масштабах.

**Фрагмент 2.** (Arendt, 2003; Kozmik et al., 2008). Фоторецепторы содержат светочувствительные белки – опсины, интегрированные в клеточную мембрану, вследствие чего ее площадь должна быть достаточно велика. Это достигается за счет формирования выростов плазмалеммы – микровилле. Выделяют два типа фоторецепторов: рабдомные, содержащие  $\gamma$ -опсин, в которых микровилле формируются клеточной поверхностью, и цилиарные, содержащие  $c$ -опсин, где микровилле представляют собой выросты реснички (рисунок 2). Первые обнаруживались у плоских, кольчатых червей, моллюсков и, как полагали, у прочих беспозвоночных, вторые – у хордовых. Каково же было удивление специалистов, когда у медузы *Tripedalia* были обнаружены цилиарные рецепторы (и  $c$ -опсин), а у многощетинкового червя *Platynereis* – оба типа рецепторов и, соответственно, обе формы опсина. Причем цилиарные фоторецепторы у червя найдены в составе мозга. У хордовых также обнаружили  $\gamma$ -опсин. Это позволило предположить, что изначально общий предок многоклеточных животных имел единственный вариант «профоторецепторов» и предковую форму опсина. В дальнейшем происходила дупликация генов опсина с образованием разных его вариантов, что сопровождалось появлением двух типов рецепторов, доставшихся по наследству современным многоклеточным животным.



Рисунок 2. Типы фоторецепторов: 1 – рабдомный, 2 – цилиарный.

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. Все описанные глаза животных включают

- a. Хрусталик
- b. Пигментные клетки
- c. Фоторецепторы
- d. Зрачок

2. Глаза *Neoturris* и *Sarsia* представляют собой видоизменение

- a. Покровов
- b. Кишечного эпителия
- c. Мезоглеи
- d. Нервной системы

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

3. Опсины – это молекулы

- a. Белков, выполняющих рецепторную функцию
- b. Отсутствовавшие у ближайшего общего предка всех многоклеточных животных
- c. Связанные с клеточной мембраной
- d. Локализованные в ядре и прочих цитоплазматических органоидах клетки

4. Согласно современным данным, цилиарные фоторецепторы и  $c$ -опсин встречаются у

- a. Кишечнополостных
- b. Многощетинковых червей
- c. Плоских червей
- d. Позвоночных

5. Используя информацию, представленную в текстах и рисунках, а также Ваши знания, выберите все правильные утверждения

- a. Фоторецепторные клетки обнаружены у животных только в составе глаз
- b. Возникновение двух типов фоторецепторов и форм опсина явилось результатом дивергентной эволюции
- c. Сходство плана строения глаз *Tripedalia*, головоногих моллюсков и позвоночных животных является результатом конвергентной эволюции
- d. Все известные глаза животных включают сетчатку

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

Состав и соотношение различных компонентов пищи справедливо считается важной характеристикой экологической ниши животных. Предложите различные способы изучения состава кормовых объектов в питании птиц, охарактеризуйте их преимущества и недостатки.

Ответ:

К настоящему времени известно довольно много методов изучения питания птиц, здесь мы приведем лишь самые распространенные. Одна из главных проблем при изучении питания птиц – обеспечить наименьший вред, наносимый исследователем этим животным. К сожалению, далеко не все методы позволяют обеспечить надлежащие условия.

1. Непосредственное наблюдение за питанием птиц в природе - в ряде случаев видно, как и чем питается та или иная птица. Однако, организация таких наблюдений представляет собой сложную задачу, так как требуются много наблюдений, особенно если птица использует большое разнообразие биотопов. К тому же далеко не всегда можно увидеть кормовой объект и определить его (например, если это мелкие насекомые), трудно охарактеризовать и широту охвата объектов.

2. Некоторую предварительную информацию может дать изучение морфологии птицы (например, форма клюва часто связана с характером питания), однако такие данные, как правило, позволяют лишь приблизительно определить круг объектов (вспомним, к примеру, Дарвиновых вьюрков), не позволяя установить их точный состав.

3. Изучение содержимого погадок (например, чаек, хищных птиц...) – непереваренных фрагментов пищи, выделяемых некоторыми видами птиц через рот. Главное преимущество состоит в том, что иногда позволяет сравнительно просто собрать большой материал. Недостаток – содержимое погадок отражает состав пищевых объектов лишь в некоторой степени и его плодотворное изучение возможно далеко не у всех птиц.

4. Изучение содержимого помета, остатков пищи в гнездах, местах скопления птиц. Преимущество в простоте и относительно доступности, однако и здесь состав находок не вполне отражает состав пищевых объектов.

5. Изучение содержимого зоба и желудка. Это самый надежный способ исследования, дающий в некоторых случаях достаточно полные представления. Позволяет делать заключения о качественном и, что очень важно, количественном составе пищи. Главный недостаток состоит в том, что этот материал возможно получить только в случае гибели птицы. Впрочем, это не означает, что нужно убивать множество птиц: в некоторых случаях можно довольствоваться изучением найденных мертвых животных, особенно в местах их больших скопления. Другой недостаток – заметное изменение пищевых объектов под действием механических и химических факторов, особенно в желудке. Причем разные пищевые объекты сохраняются в разной степени (например, фрагменты тела насекомых и раковин моллюсков сохраняются лучше, чем остатки червей).

6. Особая проблема – изучения питания птенцов при их выкармливании родителями. Здесь, конечно, большое значение имеет непосредственное наблюдение за выкармливанием, в том числе и с использованием разного рода технических средств регистрации. Для облегчения наблюдений за некоторыми птицами часто используют скворечники, синичники или другие искусственные гнездовья со съемной или прозрачной стенкой. Возможны более изощренные экспериментальные приемы, например, размещение в гнезде макета птенца, который служит своего рода контейнером для пищевых объектов. Особого умения требует использование шейных лигатур у птенцов. Метод требует наличия серьезных навыков и четкой организации работы: неправильное наложение лигатуры или слишком длительный период исследования приводит к гибели птенца.

Понятно, что разные методы желательно использовать в комплексе, учитывая особенности суточной, сезонной и возрастной динамики питания, биотопических различий и других факторов изменчивости.

Заметим, что в задании идет речь о составе кормовых объектов – одной из характеристик экологической ниши животного. Поэтому вряд ли следовало в ответе много рассуждать о составе белков, жиров, углеводов и других химических компонентов пищи, а также о методах определения их содержания.

Окончание ответа

Место проведения (город):

Дата:



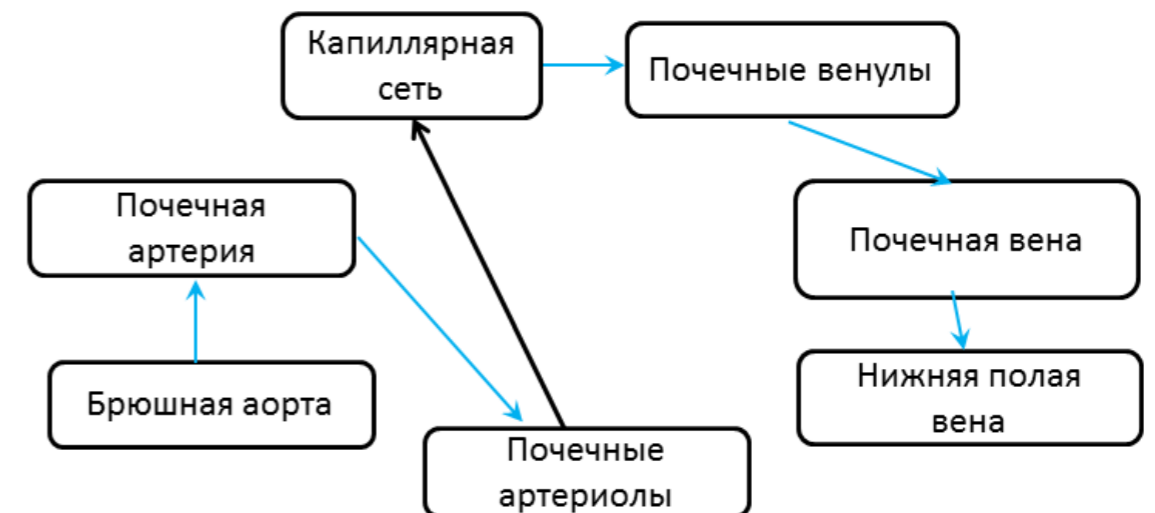
Общеобразовательный предмет: **Биология**

					2013-2014 учебный год					
					Вариант 2			ШИФР		
					10-11 класс					
Итоговая оценка, подпись зам. председателя жюри										
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.

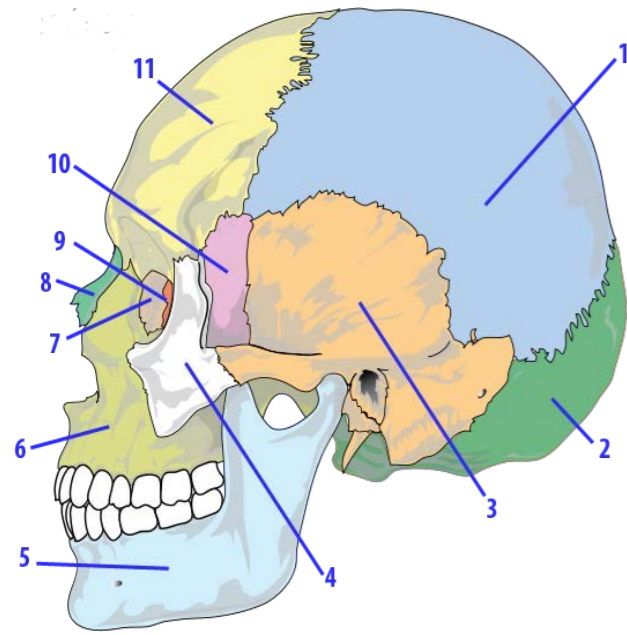
- Какие органы являются гомологичными?
  - Легкое земноводных и скорпиона
  - Мозг таракана и речного рака
  - Верхняя челюсть жука и шимпанзе
  - Лист плауна и сосны
  - Хвостовой плавник кита и акулы
- Плоды представителей каких из перечисленных семейств растений используются в пищу человеком?
  - Астровые
  - Бобовые
  - Лютиковые
  - Паслёновые
  - Гвоздичные
- Сущность полового процесса у эукариот состоит в слиянии гаплоидных ядер (пронуклеусов) с образованием диплоидного ядра. **ВСЕ** эукариоты с половым процессом характеризуются
  - Многоклеточным телом
  - Наличием половых желез
  - Наличием мейоза в жизненном цикле
  - Слиянием яйцеклетки и сперматозоида
  - Обменом наследственной информацией между разными особями
- Глоточные миндалины – это
  - Экзокринные железы
  - Органы, где созревают эритроциты
  - Рудиментарные образования
  - Скопления лимфоидной ткани
  - Центральные органы иммунной системы
- Аминокислоты могут использоваться в качестве строительных блоков при биосинтезе
  - Олигопептидов
  - Белков
  - Коферментов
  - Фосфолипидов
  - Муреина
- В ходе эмбрионального периода онтогенеза у земноводных происходит
  - Дробление
  - Гастрюляция
  - Формирование конечностей
  - Закладка мезодермы
  - Образование трехкамерного сердца

**ЗАДАНИЕ 2.** Соедините блоки пятью стрелками (→) так, чтобы получилась система кровоснабжения почки



**ЗАДАНИЕ 3.** Работа с рисунком.

Перед Вами изображение черепа человека. Отметьте любые пять костей стрелками с цифрами и внесите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.

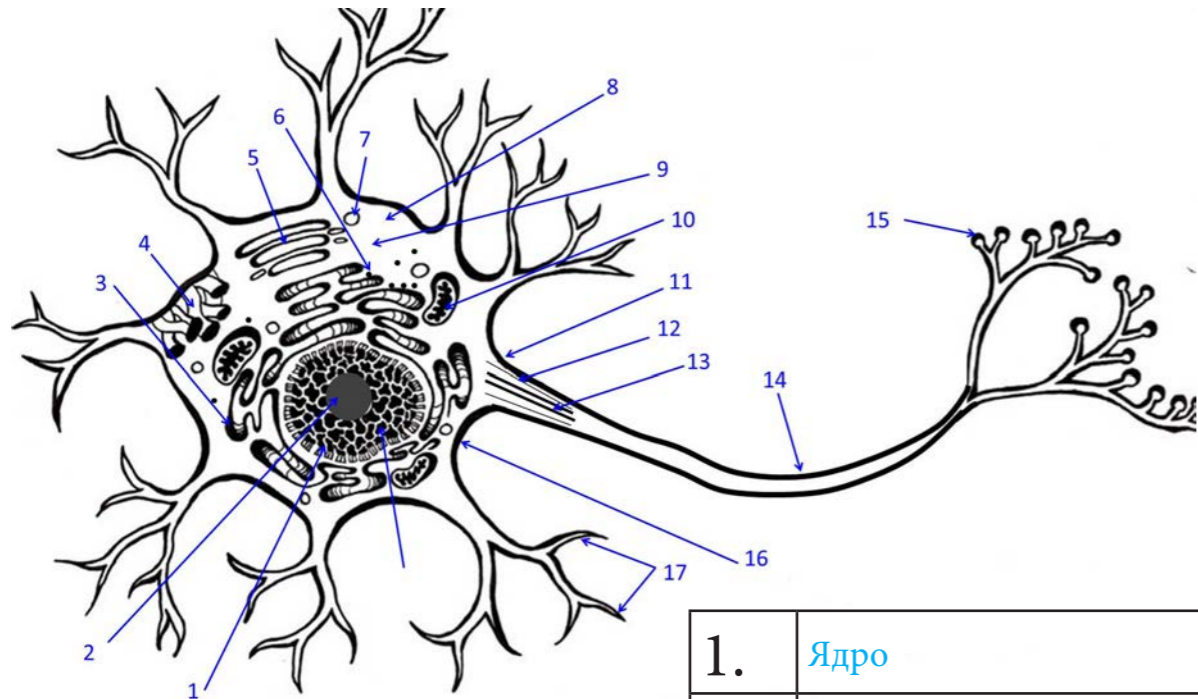


1.	Теменная кость
2.	Затылочная кость
3.	Височная кость
4.	Скуловая кость
5.	Нижнечелюстная кость

Возможно ещё 6 подписей

**ЗАДАНИЕ 4.** Работа с рисунком.

На рисунке представлена часть изображения нейрона. Дорисуйте любые пять его недостающих элементов, обозначьте их стрелками с цифрами и впишите их названия в таблицу рядом с соответствующими номерами.



Возможно ещё 12 подписей

1.	Ядро
2.	Ядрышко
3.	Шероховатая эндоплазматическая сеть
4.	Гладкая эндоплазматическая сеть
5.	Аппарат Гольджи

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

Известно, что ареалы обитания животных и растений описываются более или менее постоянными границами. Предложите возможные причины расширения или сужения ареалов и опишите последствия.

Ответ:

Причины расширения и сужения ареалов можно условно разделить на три группы: биотической, абиотической и антропогенной природы.

Биотические:

Естественные процессы сукцессии, приводящие к образованию устойчивого климактического сообщества и сокращению ареала обитателей первичного сообщества с одной стороны, но увеличению ареала обитателей итогового сообщества.

Процессы адаптации, приводящие к увеличению нормы реакции организмов и позволяющие им обитать в ранее недоступных условиях.

Конкурентные взаимоотношения, в первую очередь между разными видами, могут приводить к увеличению ареала более приспособленных организмов. С другой стороны, сильная внутривидовая конкуренция также может являться причиной как сужения, так и расширения ареала.

Абиотические:

В первую очередь к этим причинам относятся глобальные изменения состояния окружающей среды, такие как: тектонические явления (дрейф материков, горообразование, появление разломов в земной коре), трансгрессия и регрессия уровня мирового океана, оледенение. Следует отметить, что основную роль в процессах изменения границ ареалов играют, главным образом, именно длительные и масштабные изменения окружающей среды. Локальные изменения и катастрофические явления в основном не влияют на изменение размеров ареалов (исключением здесь являются ареалы эндемичных видов).

Антропогенные:

Внутри этого комплекса причин также можно выделить две различающиеся группы:

Расширение ареала:

Намеренная и непреднамеренная интродукция, то есть переселение животных и растений в несвойственные им места обитания с последующей акклиматизацией. Последствия этих действий могут быть различными. Многие хорошо известные растения, составляющие сейчас основу рациона современного человека, были интродуцированы относительно недавно и сейчас культивируются повсеместно. С другой стороны, некоторые растения могут дичать и вытеснять аборигенных обитателей. Также хорошо известен многим пример интродукции американской норки, после акклиматизации которой существенно сократился ареал европейской.

Сужение ареала:

К этой группе причин относятся наиболее известные последствия воздействия человека на окружающую среду, такие как: неэффективное сельское хозяйство, лесозаготовка, осушение болот и другие мелиоративные мероприятия (особенно плохо происходит восстановление, например, тундровых сообществ), загрязнение окружающей среды отходами промышленности, браконьерская охота, рыболовство, сбор грибов и ягод, туризм.

Последствия сужения и расширения ареалов сводятся в основном к увеличению или снижению видового разнообразия, изменению интенсивности конкурентных отношений, а также возникновению обособленных участков, длительная изоляция которых может приводить к видообразованию или вымиранию популяций или целых видов.

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

У карликовых листоглодов окраска тела контролируется генами *P* и *R*. Доминантная аллель *P* отвечает за синтез синего пигмента, доминантная аллель *R* – за синтез желтого. Особи, рецессивные по обоим генам, имеют белое тело. Какое расщепление по фенотипу следует ожидать в потомстве, полученном от скрещивания ♀ *PpRr* × ♂ *ppRr*, если гены наследуются независимо друг от друга, а сперматозоиды, несущие аллель *r*, в 2 раза менее подвижны, чем сперматозоиды, несущие аллель *R*?

Ответ:

Ход решения:

- Сначала решим задачу для гена *P*. Перед нами классическое анализирующее скрещивание, в результате которого получится расщепление 1 синий (*Pp*) : 1 не синий (*pp*).
- Теперь обратимся к гену *M*. Теоретически, без учета подвижности сперматозоидов, должно получиться классическое соотношение 3 *R*- : 1 *rr*. Но его придется модифицировать.
- Поскольку сперматозоиды всегда в избытке, менее подвижные среди них не имеют шансов на участие в оплодотворении (когда они достигнут яйцеклеток, будет уже поздно). Поэтому со стороны отцовского организма (♂ *ppRr*) в размножении будут участвовать только сперматозоиды с аллелью *R*.
- В такой ситуации все потомство по гену *R* будет доминантным (либо *RR*, либо *Rr*), и расщепления по данному признаку не будет. Все потомки окажутся желтыми.
- Объединяем результаты по обоим генам. В потомстве будет наблюдаться расщепление:
 

1 <i>PpR</i> -	:	1 <i>ppR</i> -
и синие, и желтые		желтые
		(т.е. зеленые)
- Задача решена.

Окончание ответа

**ЗАДАНИЕ 5.** Задача

В соответствии с представленными в таблице данными определите количество нуклеотидов с аденином (А), урацилом (У), гуанином (Г) и цитозином (Ц) в участке молекулы иРНК, несущем информацию о составе данного участка полипептида. Заполните все пустые ячейки таблицы, если известно, что аминокислоте цистеину соответствуют два синонимичных кодона – УГУ и УГЦ. Поясните ход решения задачи в специально отведенном поле.

ШИФР
------

Молекула ДНК	Т	Т	Г	А	А	Ц	А	Ц	Г	Т	А	Г
Кодон иРНК	А	А	Ц	Т	Т	Г	Т	Г	Ц	А	У	Ц
Антикодон тРНК	У	У	Г	А	А	Ц	А	Ц	Г	У	А	Г
Аминокислота, входящая в полипептид	Аспарагин			Триптофан			Цистеин			Изолейцин		

При решении задачи принимается во внимание: 1) принцип комплементарности азотистых оснований; 2) различия в составе нуклеотидов ДНК и РНК. Очень важно определить, какая из цепочек ДНК является значимой, т.е. несущей информацию об аминокислотной последовательности; с неправильным ответом на этот вопрос и связано большинство ошибок.

Ответ: Г – 2; Ц – 3, А – 3; У – 4.

**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.

Цитоскелет – это система клетки, включающая фибриллярные белковые образования, выполняющие в том числе опорную и двигательную функцию. Он представлен тремя типами структур: микрофиламентами, микротрубочками и промежуточными филаментами. Микрофиламенты – это нитчатые структуры, часто образующие пучки и слои. **Отдельные микрофиламенты хорошо видны при помощи светового микроскопа в различных клетках эукариот даже без специальной окраски.** Очень хорошо развиты микрофиламенты в мышечных клетках, а также **в клетках эпителия толстого кишечника человека, где они выполняют опорную функцию, поддерживая многочисленные микроворсинки.** Микротрубочки представляют собой длинные полые образования, состоящие из белка **актина.** Они входят в состав веретена деления клетки, в состав жгутиков **прокариот** и эукариот. Одна из функций микротрубочек – обеспечение перемещения мелких везикул и органоидов в цитоплазме клетки. Промежуточные филаменты – нитчатые белковые структуры диаметром примерно 10 нм – толще, чем большинство микрофиламентов, и тоньше, чем микротрубочки. Как и другие элементы цитоскелета, промежуточные филаменты часто образуют пучки. К их числу относятся кератины, входящие в состав покровов многих животных. Именно кератины являются главным компонентом таких структур, как перья, волосы, ногти и когти, рога носорога и бивни **слона.**

1.	Отдельные микрофиламенты слишком тонкие и поэтому их нельзя увидеть при помощи светового микроскопа.
2.	Клетки толстого кишечника не имеют многочисленных микроворсинок
3.	Микротрубочки состоят из белка тубулина
4.	Жгутики прокариот не содержат микротрубочек
5.	Бивень слона - это видоизмененный зуб (резец). Он практически не содержит кератина

## ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

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

**Фрагмент 1.** При совместном обитании растений, различающихся по высоте, фитоценоз часто приобретает четкое ярусное сложение: ассимилирующие надземные органы растений и подземные их части располагаются в несколько слоев, по-разному используя и изменяя среду. Ярусность особенно хорошо заметна в лесах умеренного пояса. Например, в еловых лесах четко выделяются древесный, травяно-кустарничковый и моховый ярусы. Пять или шесть ярусов можно выделить и в широколиственном лесу: первый, или верхний, ярус образован деревьями первой величины (дуб черешчатый, липа сердцевидная, клен платановидный, вяз гладкий и др.); второй – деревьями второй величины (рябина обыкновенная, дикие яблони и груша, черемуха, ива козья и др.); третий ярус составляет подлесок, образованный кустарниками (лещина обыкновенная, крушина ломкая, жимолость лесная, бересклет европейский и др.); четвертый состоит из высоких трав (борщиг, бор развесистый, чистец лесной и др.); пятый ярус сложен из трав более низких (сныть обыкновенная, осока волосистая, пролесник многолетний и др.); в шестом ярусе – наиболее низкие травы, такие, как копытень европейский. Подрост деревьев и кустарников может быть разного возраста, разной величины и не образует особых ярусов. Наиболее многоярусны дождевые тропические леса, наименее – искусственные лесные насаждения (Рис.1 А, Б) (из Чернова, Былова, 2004).

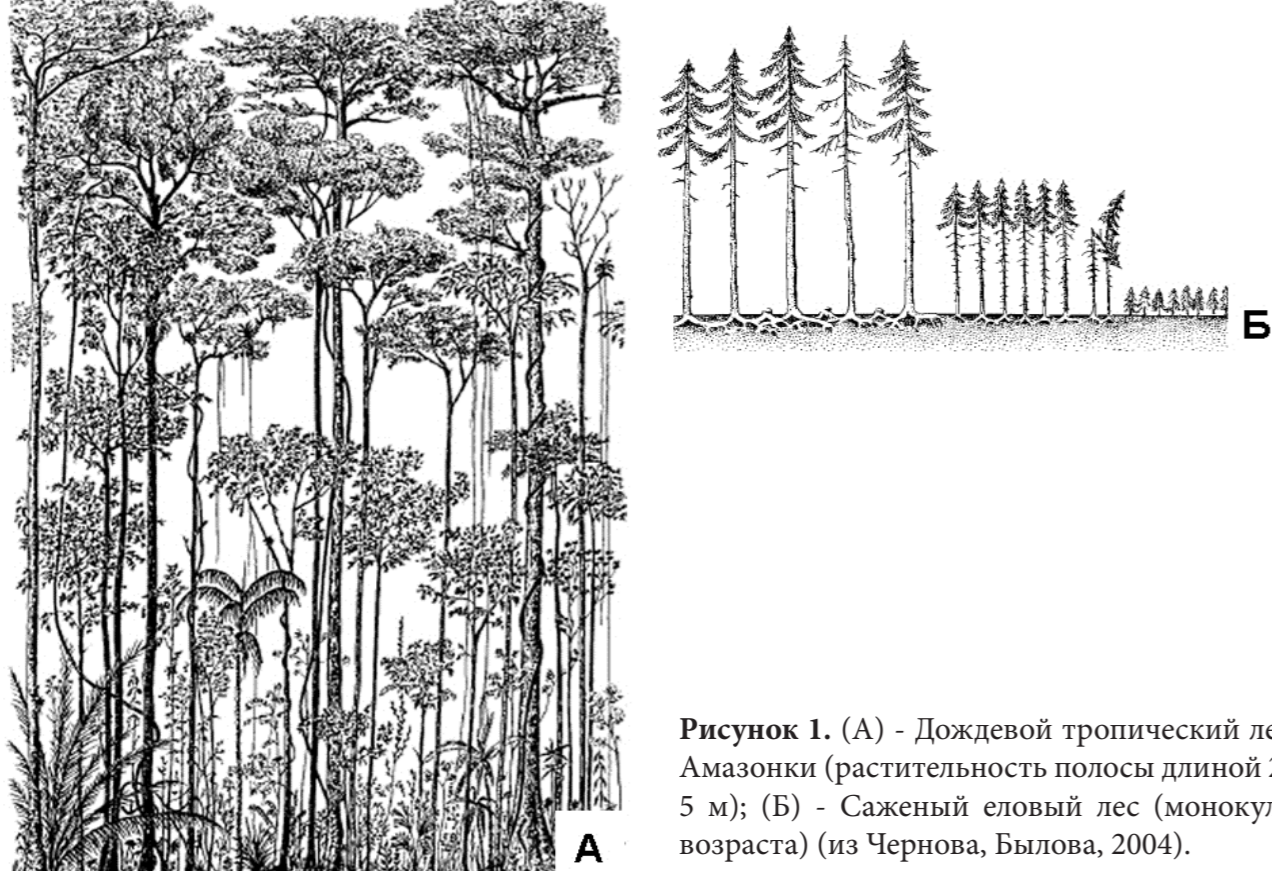


Рисунок 1. (А) - Дождевой тропический лес Центральной Амазонки (растительность полосы длиной 20 м и шириной 5 м); (Б) - Саженый еловый лес (монокультуры разного возраста) (из Чернова, Былова, 2004).

**Фрагмент 2.** Раньше существовали представления о том, что леса в девонском периоде были образованы деревьями одного вида. После тщательного изучения самого известного скопления ископаемых древесных остатков около местечка Гилбоа (штат Нью-Йорк, США) эти представления были опровергнуты. Первые находки окаменелых остатков деревьев девонского периода в окрестностях Гилбоа были сделаны еще в 1920 х годах, при раскопках карьера. Вздутые основания стволов деревьев, относимых теперь к роду *Eospermatopteris* (класс вымерших растений Cladoxylopsida, родственных папоротникам), — всё, что осталось от этого древнего леса. Недавно Уильям Стейн и его коллеги (Stein et al., 2012) снова обратились к тому самому карьере около Гилбоа, где были найдены первые остатки *Eospermatopteris*. Они осторожно изъяли заполнивший карьер грунт (иногда вымывали его сильной струей воды) и докопались до «дна» — слоя древней почвы, по которому были разбросаны основания деревьев так, как они росли. На участке площадью 1200 м<sup>2</sup> (см. рис. 2) исследователи обнаружили 486 разных объектов, которые можно было трактовать как остатки растений. Большинство объектов — это разной степени сохранности основания деревьев *Eospermatopteris*. Но помимо них присутствовали остатки еще двух типов более низких древесных растений, занимавших разные ярусы (представители порядка Aneurphytales, возможно, родственного голосеменным, и представитель древовидных плаунов Lycopsidea). Таким образом, самый древний лес на Земле был по крайней мере трёхъярусным (из А. М. Гилярова, 2012: elementy.ru).

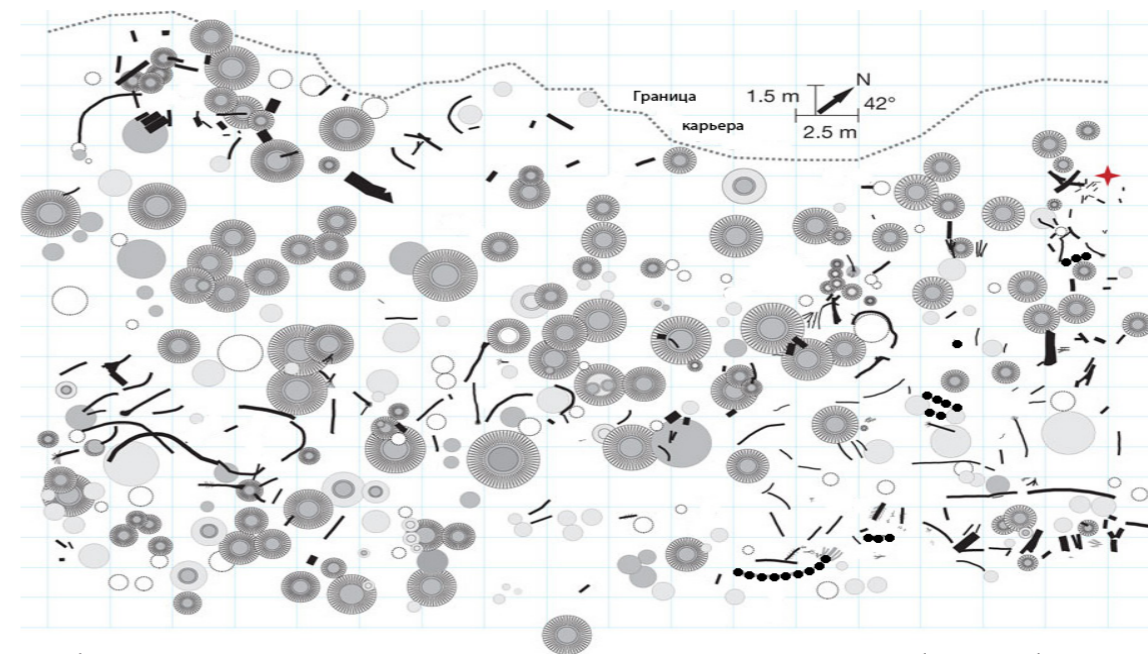


Рисунок 2. Карта-схема, показывающая расположение остатков ископаемых деревьев так, как они были раскрыты при недавней расчистке карьера. Кругами показаны остатки *Eospermatopteris*, черными линиями — остатки стеблей представители порядка Aneurphytales, черными точками — остатки плаунов. (из Stein et al., 2012).

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 варианты ответа на вопрос: какие из примеров лесов и/или насаждений имеют более трёх ярусов?

- a. Саженый еловый лес
- b. Дождевой тропический лес
- c. Естественный еловый лес
- d. Широколиственный лес

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

- a. Большинство объектов в карьере Гилбоа - это разной степени сохранности основания деревьев *Eospermatopteris*
- b. В древнем девонском лесу Гилбоа существовали деревья *Eospermatopteris* с разным диаметром стволов
- c. Среди деревьев девонского леса Гилбоа были древовидные плауны
- d. Верхний (первый) ярус в древнем девонском лесу Гилбоа был образован представителями класса Cladoxylopsida

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

- a. Многоярусные леса появились в палеозойскую эру
- b. Трёхъярусные леса существовали только в девоне
- c. В естественных еловых лесах меньше ярусов, чем в широколиственных
- d. Ярусы в современных лесах формируются только голосеменными растениями

4. Учитывая информацию, представленную во фрагментах текста, на рисунках, и Ваши собственные знания, закончите утверждение «Девонский лес Гилбоа отличается от современного широколиственного леса....»

- a. Отсутствием цветковых растений
- b. Меньшим количеством ярусов
- c. Тем, что первый и второй ярусы были сформированы кустарниками
- d. Отсутствием живших в нём летающих насекомых

5. Учитывая информацию, представленную во фрагментах текста и на рисунках, ответьте на вопрос: какие факторы влияют на формирование определенного количества ярусов в лесу?

- a. Географическое положение леса
- b. Является данный лес естественным или саженым
- c. Многообразие древесных и кустарниковых форм, произрастающих на данной территории
- d. Температура и влажность