

Всесибирская открытая олимпиада школьников
2019/20 уч. год
Заочный этап. БИОЛОГИЯ
26 декабря – 20 января 2019/20
11 класс

Оглавление

Чтобы перейти к задаче щелкните [Ctrl + пункт оглавления](#)

11 КЛАСС	2
1. ГЕНЕРАТИВНЫЕ ОРГАНЫ РАСТЕНИЙ. (50 БАЛЛОВ)	2
<i>ОТВЕТ на задание 1 «Генеративные органы растений», 9-11 класс. (50 баллов)</i>	5
2. СУЛЬФАНИЛАМИДЫ (40 БАЛЛОВ) 11 КЛАСС	7
<i>ОТВЕТ на задание 2 «Сульфаниламиды», 11 класс. (40 баллов)</i>	9
3. БЕЛОК (20 БАЛЛОВ) 11 КЛАСС	12
<i>ОТВЕТ на задание 3 «Белок», 10-11 класс. (20 баллов)</i>	13
4. МОРСКИЕ БИОМЫ (50 БАЛЛОВ) 11 КЛАСС	14
<i>ОТВЕТ на задание 4 «Морские биомы», 10-11 класс (50 баллов)</i>	17
МАКСИМАЛЬНАЯ СУММА БАЛЛОВ 11 КЛАСС:	19

11 класс

1. Генеративные органы растений. (50 баллов)

Рассмотрите изображения 1-12.

Задание 1. Как называются органы растений на фотографиях? Каким растениям они принадлежат? Ответ запишите в **таблицу 1** в бланке ответов.

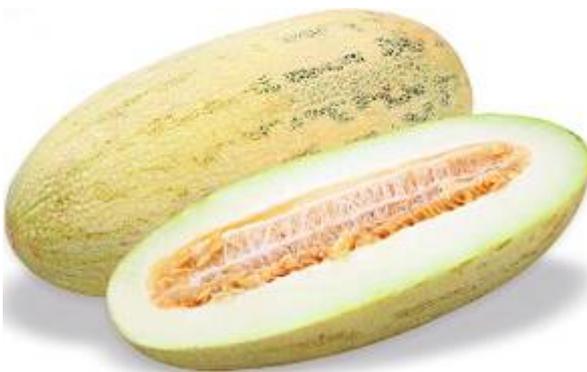
1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



Задание 2. Выберите среди этих рисунков **ТОЛЬКО ПЛОДЫ** и сравните их между собой (попытайтесь назвать как можно больше признаков, которые используются в классификации плодов).

Ответ оформите в виде таблицы:

Таблица 2.

В клетках, выделенных желтым, запишите название плода и название того растения, которому этот плод принадлежит. Далее в столбце под каждым растением указывайте конкретное значение того признака, который вы запишете в столбце 1, для данного плода. Пример заполнения таблицы показан ниже.

Признак ↓ (в этом столбце запишите разные признаки, используемые в классификации плодов)	Название плода и растения, которому он принадлежит	Название плода и растения, которому он принадлежит	Название плода и растения, которому он принадлежит	... (все плоды с рисунков)
Признак 1.	Значение признака 1 для данного плода	Значение признака 1 для данного плода	Значение признака 1 для данного плода	
Признак 2	Значение признака 2 для данного плода	Значение признака 2 для данного плода	Значение признака 2 для данного плода	
... (чем больше признаков, тем лучше)				

Пример заполнения таблицы 2 (приведенных примеров нет среди рисунков):

Признак	Ягода брусники	Коробочка мака
Характер околоплодника	Сочный	Сухой	Сочный	Сухой

Ответ запишите в **бланк ответа** (отдельный файл).

2. Сульфаниламиды (40 баллов) 11 класс

Механизм действия антибиотиков-сульфаниламидов (СА) основан на их **конкурентном антагонизме** с парааминобензойной кислотой (ПАБК).

ПАБК –предшественник для синтеза фолиевой кислоты в микробной клетке. Без фолиевой кислоты невозможен рост и размножение микробной клетки. (Для человека фолиевая кислота – витамин, но микробы синтезируют ее сами).



Фермент, за связь с которым конкурируют ПАБК и сульфаниламиды, называется **дигидроптероатсинтетаза**. (ПАБК связывается с активным центром фермента, но СА тоже может с ним связаться, тем самым ингибируя фермент).

Механизм действия сульфаниламидов показан на рисунке:



В результате мутаций, нарушающих активный центр фермента, ответственный за связывание данных веществ, дигидроптероатсинтетаза становится **нечувствительной** к действию сульфаниламидов.

1. Известно, что одна из таких мутаций – мутация М1, представляет собой замену G>A в последовательности **gtcaagtcccgataaggatccacatgaccctaggatg**.

Наличие мутации М1 можно выявить с помощью ферментов, эндонуклеаз рестрикции, которые расщепляют ДНК внутри определенного сайта узнавания.

Определите, какую из трех имеющихся в лаборатории эндонуклеаз рестрикции – **BamH1** (сайт узнавания – **ggatcc**), **HindIII** (**aagctt**) или **EcoR1** (**gaattc**), можно использовать в данном случае? Объясните, почему.

2. В лаборатории разработали систему выявления мутации M1, в которой с помощью ПЦР нарабатывается участок гена дигидроптероатсинтетазы длиной 120 п.н. Затем ПЦР-продукт обрабатывается эндонуклеазой рестрикции, сайт узнавания которой находится в 40 п.н. от конца фрагмента.

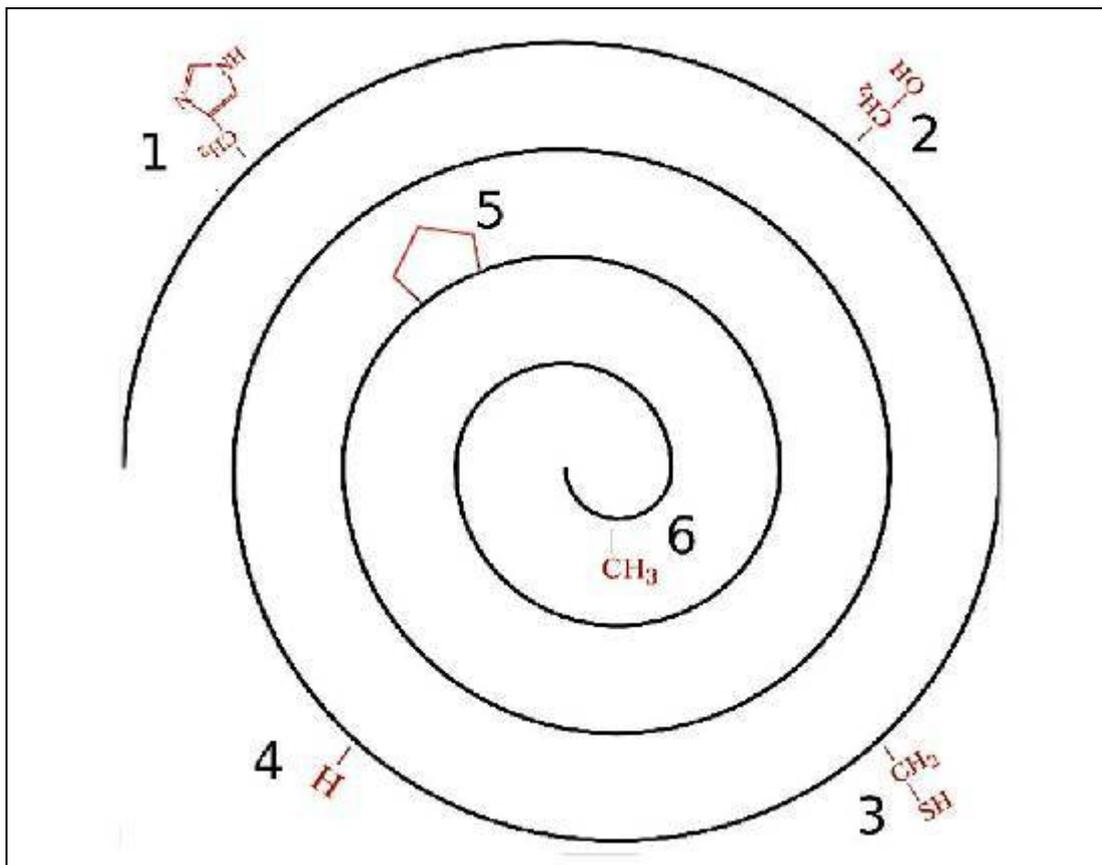
Нарисуйте схему электрофореза для штамма, чувствительного (дикий тип) и устойчивого (M1) к сульфаниламиду (Укажите положение фрагментов ДНК относительно маркеров).

ПЦР-продукт БЕЗ рестрикции		ПЦР-продукт ПОСЛЕ рестрикции		Маркер, п.н.
Штамм дикого типа	Штамм M1	Штамм дикого типа	Штамм M1	
				— 160
				— 140
				— 120
				— 100
				— 80
				— 60
				— 40
				— 20

3. В лаборатории есть и другие резистентные штаммы, кроме M1. Как вы думаете, всегда ли для резистентного штамма будет наблюдаться указанная вами картина?
4. Обязательным условием антимикробного действия сульфаниламидных препаратов является превышение их концентрации над ПАБК в среднем в 300 раз. На основании этого факта предположите, **какие еще механизмы** могли бы использовать бактерии для резистентности к СА? Какие изменения в структуре генома для этого должны произойти?
5. Как прием человеком поливитаминных препаратов, где под названием В10 содержится ПАБК, будет влиять на действие сульфаниламидных препаратов? Обоснуйте свою точку зрения.
6. Как вы думаете, будут ли среди микроорганизмов те, которые обладают естественной резистентностью к СА (то есть для них СА не влияют на жизнедеятельность клетки). Если да, то почему.
7. Пусть препарат X обратимо ингибирует дигидрофолатредуктазу бактерий. Как будет действовать данное вещество на бактерий? Эффективно ли его применять в комбинации с сульфаниламидными препаратами?

3. Белок (20 баллов) 11 класс

На картинке схематически изображена третичная структура молекулы белка.



1. Укажите названия аминокислот под номерами 1-6.
2. Какие взаимодействия способны образовывать эти аминокислоты при формировании третичной структуры белка?

№	1. Название аминокислоты	2. Тип взаимодействия в третичной структуре
1		
2		
3		
4		
5		
6		

3. Предположим, что этот белок перенесли из водного раствора в какой-либо неполярный растворитель. Нарисуйте схематически третичную структуру данного белка в этом случае. (Можно прикрепить фотографию вашего рисунка). Поясните свой рисунок.

4. Морские биомы (50 баллов) 11 класс

Среди морских экосистем выделяют следующие:

- открытый океан
- апвеллинги
- континентальный шельф
- заросли водорослей и рифы
- эстуарии.

Ответьте на вопросы и запишите ответы в таблицу в бланке.

1. Дайте определение этих экосистем.
2. На карте земного шара отмечены пять точек. Установите соответствие между точками и типами водных экосистем.

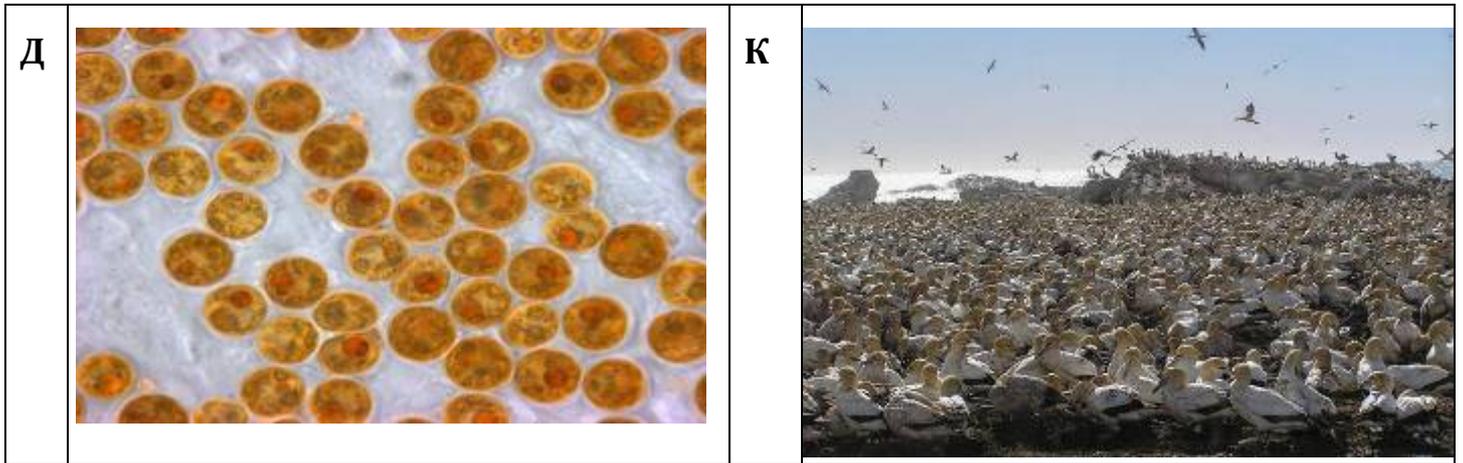


3. Водные экосистемы различаются по своей средней продуктивности. Распределите приведенные ниже средние значения продуктивности по обсуждаемым в задаче биомам:

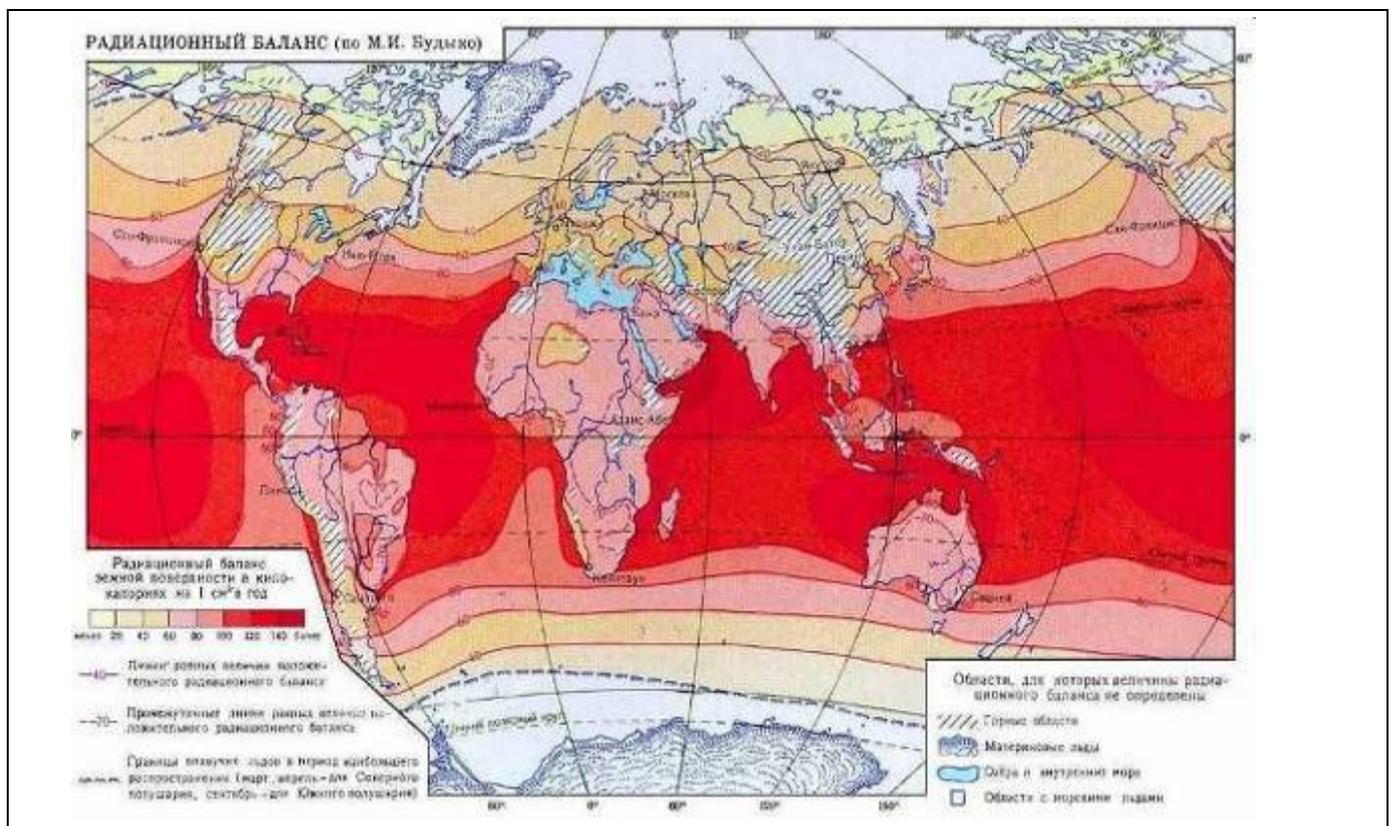
Средняя продуктивность экосистемы, г/м ² ·год	125	360	500	1500	2500
--	-----	-----	-----	------	------

4. На рисунках ниже приведены водоросли или растения и животные, характерные для данных экосистем. Распределите их в соответствующие строки. Ответ запишите в виде **буква – отдел** (водоросли / растения) и **буква – класс** (животные).

Водоросли / Растения	Животные
А 	Е 
Б 	Ж 
В 	З 
Г 	И 



5. Ниже приведена карта 2 «Приход фотосинтетической активной радиации (ФАР) на земную поверхность». Найдите на этой карте участки 1-5 (точки с карты 1) и определите, каков радиационный баланс для каждой точки (ккал/см²). Данные внесите в таблицу.



Карта 2. Приход фотосинтетической активной радиации (ФАР) на земную поверхность в разных участках земного шара.

6. Рассчитайте, какой процент приходящей солнечной радиации (К) будет использован продуцентами в данных экосистемах. Для этого воспользуйтесь формулой

$$A = R \cdot K / E, \text{ где}$$

A – средняя продуктивность экосистемы, г/м²·год

R – радиационный баланс (ФАР) для указанной точки, ккал/см²,

K – коэффициент использования ФАР,

E – количество энергии, выделяемое при сжигании одного кг сухой фитомассы, ккал/кг (принять равной 4000)

7. Поясните, почему в одной из экосистем процент использования солнечной радиации значительно ниже остальных.