

ТАБЛИЦА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У(А)	Ц(Г)	А(Т)	Г(Ц)	
Фен	Сер	Тир	Цис	У(А)	
Фен	Сер	Тир	Цис	Ц(Г)	
У(А)	Лей	Сер	—	А(Т)	
У(А)	Лей	Сер	—	Г(Ц)	
Ц(Г)	Лей	Про	Гис	У(А)	
Ц(Г)	Лей	Про	Гис	Ц(Г)	
А(Т)	Лей	Про	Глн	Арг	
А(Т)	Лей	Про	Глн	Арг	
А(Т)	Иле	Тре	Асн	У(А)	
А(Т)	Иле	Тре	Асн	Ц(Г)	
А(Т)	Иле	Тре	Лиз	Арг	
А(Т)	Мет	Тре	Лиз	Арг	
Г(Ц)	Вал	Ала	Асп	Гли	У(А)
Г(Ц)	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц(Г)
Г(Ц)	Вал	Ала	Глу	Гли	А(Т)
Г(Ц)	Вал	Ала	Глу	Гли	Г(Ц)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
вышнего образования  
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОЛИМПИАДА  
РостГМУ

Шифр 209

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП  
*(фамилия, имя, отчество.)*

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

*Борчак Ксения Алексеевна*

Номер варианта 1

Время начала:

*10.00*

Время окончания:

*12.00*

Подпись участника *Борчак Ксения Алексеевна*



Вариант № 1, задание № 1, (10 баллов)

209

Укажите авторов известных высказываний о профессиональных и человеческих качествах врача, найдите портрет автора, занесите в таблицу соответствующие цифры.

<i>Высказывание</i>	<i>Автор</i>	<i>Портрет</i>
1. Необходимо, чтобы врач сохранял руки чистыми, а совесть — незапятнанной.	1. Абу Али ибн Сина	1. 
2. Врач должен обладать глазом сокола, руками девушки, мудростью змеи и сердцем льва.	2. А.П. Чехов	2. 
3. Профессия врача... - подвиг. Она требует самоотвержения, чистоты души и чистоты помыслов. Не всякий способен на это. Надо быть ясным умственно, чистым нравственно и опрятным физически.	3. В.М. Бехтерев	3. 
4. Если больному после разговора с врачом не становится легче, то это не врач.	4. Парацельс	4. 
5. Знания и опыт полезны для врача, но все знания мира не сделают человека врачом, если у него нет силы воли и духа.	5. Гиппократ	5. 

Высказывание	1	2	3	4	5
Автор	✗	✗	2 +	✗	✗
Портрет	✗	✗	5 +	✗	1

Сумма баллов 2 (прописью два)  
 Члены жюри: Л ( Щербакова Л.Б. )  
   (                                      )



В безмолвном океане на поверхности плавают серебристые рыбки, на глубине 200-400 м. – красноватого цвета, глубже фиолетовые, далее глубоководные могут быть вовсе не окрашены. При этом костистые легко меняют плотность тела за счет изменения объема плавательного пузыря и этим регулируют глубину погружения. Некоторые рыбы (например, горбуша) мечут икру, а затем закапывают ее в мелкий гравий, а не в ил. Дайте ответ на каждый вопрос:

1. На самом деле рыбы немые, согласно поговорки «Нем как рыба»?
2. Какое значение имеет окраска рыб, почему глубоководные не окрашены?
3. За счет чего всплывают и погружаются хрящевые рыбы, ведь у них нет плавательного пузыря?
4. Какое биологическое значение имеет закапывание икры в гравий?
5. Какое медицинское значение имеют рыбы?

## РЕШЕНИЕ:

- |  | БАЛЛЫ |
|--|-------|
| 1. Рыбы тоже издают звуки, но на другой частотной звуковой волне, которую не воспринимает обычное человеческое ухо.  | 3     |
| 2. Окраска рыб имеет покровительственный характер, который зависит от температуры и поступления солнечного света, а у глубоководных рыб нет окраски. Так как недостаточно света. Поэтому покровительская окраска не имеет биологического значения. | 3     |
| 3. Всплывают и погружаются хрящевые рыб, у которых нет плавательного пузыря, за счет парных ставнико. Так же роль плавательного пузыря частично выполняет печень.  | 3     |
| 4. В гравии хорошо циркулирует вода, поэтому икра хорошо оснащена кислородом, а в иле плохо циркулирует вода и икре плохо оснащено кислородом, из-за этого они погибают.   | 3     |
| 5. Производство рыбьего жира, в котором много содержания витамина D. Так же карповые рыб являются переносчиками "кошачьего" (сибирского) сосальщика. А из-за переносчика личинка широкопал.  | 0     |

Сумма баллов 12 (прописью двенадцать)  
Члены жюри: Ю.Д. ( Ильинов Н.Н. )  
Ю.Д. ( Ласекина Т.О. )

В свежевырытый пруд было запущено 2 кг малька окуня. Какое минимальное количество комбикорма (кг) использовал хозяин пруда, если в конце сезона он выловил 8 кг окуня? В 100 г комбикорма запасено 300 ккал энергии, а в 100 г биомассы консументов – 100 ккал.

РЕШЕНИЕ:

БАЛЛЫ

1. По правилу экологической пирамиды, на каждого энергетического уровня (или звена) усваивается только 10% энергии от предыдущего уровня.

Окунь – это консумент, консумент I порядка.

2. Составим цепь питания пруда:

автотрофы → консументы I порядка → консументы II порядка.

комбикорм → мяк. рыбок → окунь.

3. Расчитаем прирост массы окуня:

$$\Delta m_2 - \Delta m_1 = 6 \text{ кг}.$$

5

4. Определим сколько энергии в 6 кг окуня:

$$100_2 = 0,1 \text{ кг} ; \quad 0,1 \text{ кг} - 100 \text{ ккал} \\ 6 \text{ кг} - x \text{ ккал}$$

$$x = \frac{6 \cdot 100}{0,1} = 6000 \text{ ккал}.$$

5

5. Расчитаем энергию для мяк. рыб:

$$6000 \text{ ккал} \cdot 10 = 60000 \text{ ккал}.$$

6. Расчитаем энергию комбикорма –

$$60000 \text{ ккал} \cdot 10 = 600000 \text{ ккал.} = 600 \text{ кг.}$$

3

Ответ: 600 000 ккал (или 600 кг)

13

Сумма баллов 13 (прописью тринадцать)  
Члены жюри: Леф (Меркушова Ирина)  
\_\_\_\_\_

Гены эукариотических клеток имеют «мозаичное» строение и состоят из кодирующих элементов (экзонов) и некодирующих участков (инtronов). По завершении транскрипции образуется «незрелый» (первичный) транскрипт.

Ген, кодирующий полипептид состоит из 4 экзонов.

- Составьте схему экзон-инtronного первичного транскрипта.
- Составьте схемы вариантов альтернативного сплайсинга первичного транскрипта, если 1 и 2 экзоны имеют старт-кодоны, 4 экзон несет стоп кодон.

3. Рассчитайте молекулярную массу белков, полученных в ходе трансляции, где матрицей являлись альтернативно сплайсированные РНК при условии, что 1 экзон состоит из 300 нуклеотидов, 2 – из 150 нуклеотидов, 3 из 900 нуклеотидов, 4 экзон из 600 нуклеотидов. Молекулярная масса аминокислот в среднем равна 100.

- Рассчитайте длину транскрибируемого участка гена, если сумма нетранслируемых нуклеотидов равна 6000.

Рассчитайте длину «зрелых» РНК, если расстояние между нуклеотидами равно 0,34 нм

- Будут ли различаться свойства образовавшихся белков? Могут ли они иметь общие свойства и функцию? Ответ поясните.

РЕШЕНИЕ:

БАЛЛЫ

1. Составим схему экзон-инtronного первичного транскрипта:

0,5

~~(2)~~ Экзон 1 - инtron - экзон 2 - инtron - экзон 3 - инtron - экзон 4. ~~ННН~~

2. Составим схемы вариантов альтернативного сплайсинга первичного транскрипта. Учтём, что имеются стартовые кодоны и стоп кодон. Знаки начинаться должны с экзона 1 или 2, а заканчиваться экзоном 4.

ЦРНК: экзон 1 - экзон 2 - экзон 3 - экзон 4. +

и РНК-1 экзон 1 - экзон 2 - экзон 4. — экзон 3 сплайс.

и РНК-2 экзон 1 - экзон 3 - экзон 4. +

и РНК-3 экзон 2 - экзон 3 - экзон 4. +

3. Рассчитаем А.К. (и РНК) =  $(300 + 150 + 900 + 600) \cdot 100 = 195000$ .

м белка =  $(300 + 150 + 900 + 600) : 3 = 650 \times 100$ .

А.К. (и РНК-1) =  $(300 + 150 + 600) \cdot \frac{100}{m} = 105000$  м А.К., а не н.

м(белка-1) =  $(300 + 150 + 600) : 3 = 350$ .

А.К. (и РНК-2) =  $(300 + 900 + 600) \cdot 100 = 180000$

м(белка-2) =  $(300 + 900 + 600) : 3 = 600$ .

А.К. (и РНК-3) =  $(150 + 900 + 600) \cdot 100 = 165000$

м(белка-3) =  $(150 + 900 + 600) : 3 = 550$

4. Рассчитаем длину транскрибируемого участка гена:

6000 : 0,34 нм = 17 647.

0,5

0,5

0,5

0,5

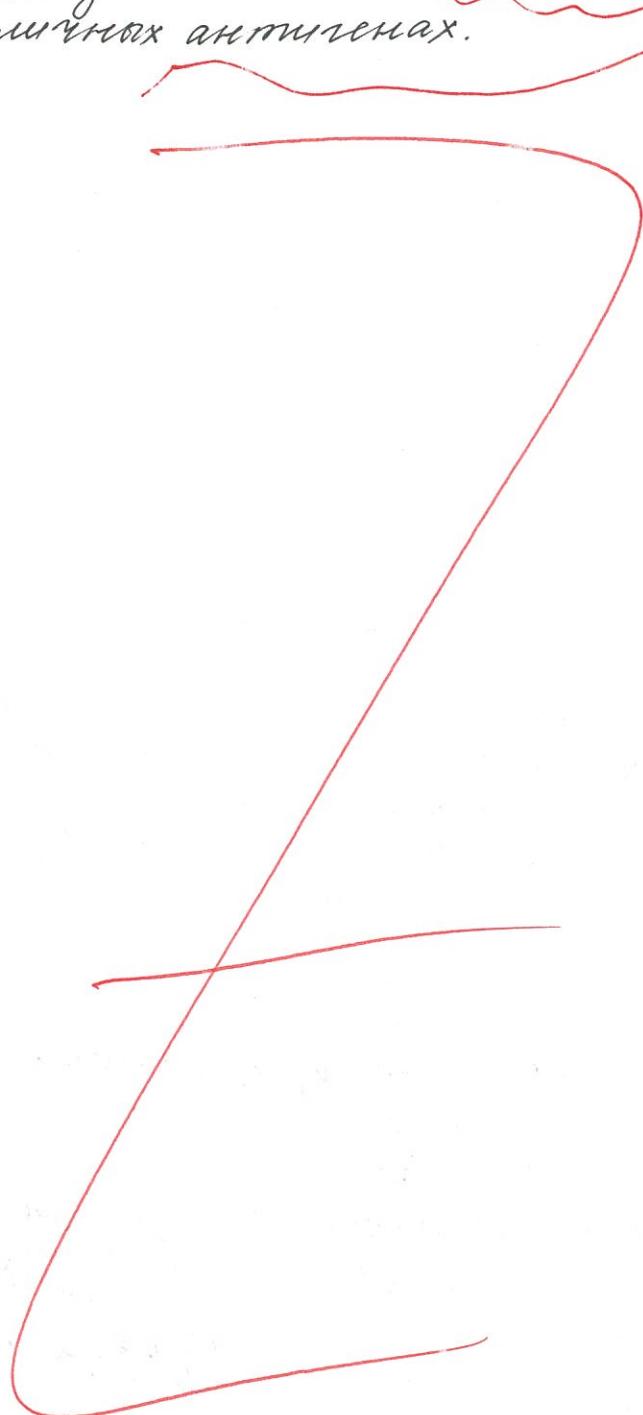
0,5

0,5



5. Свойства образовавших белков будут различаться. Уло функции и свойства могут быть склонны, т.к. они могут явиться антителами, но находится будут в различных антигенах.

05



Сумма баллов 15,5 (прописью пятнадцать и пять)  
Члены жюри: Корж ( Морозов РВ )

Катаракта и полидактилия у человека обусловлены доминантными аутосомными генами, расстояние между которыми 20 морганид. Оба родителя в семье гетерозиготны по обоим парам генов. Однако известно, что матери обоих супругов страдали только катарактой, а отцы только полидактилией.

- 1) Определите тип сцепления генов родителей. Ответ обоснуйте
- 2) Определите генотипы родителей и виды гамет, которые они образуют, с учетом расстояния между генами
- 3) Составьте решетку Пеннета
- 4) Определите соотношение генотипов и фенотипов детей
- 5) Какова вероятность рождения в этой семье здоровых детей по обоим признакам?

РЕШЕНИЕ:

БАЛЛЫ

1. Преимущественно транс-щимерия генов катаракты и полидактилии, т.к. катаракта унаследована от одного родителя, а полидактилия от другого.

1.6.

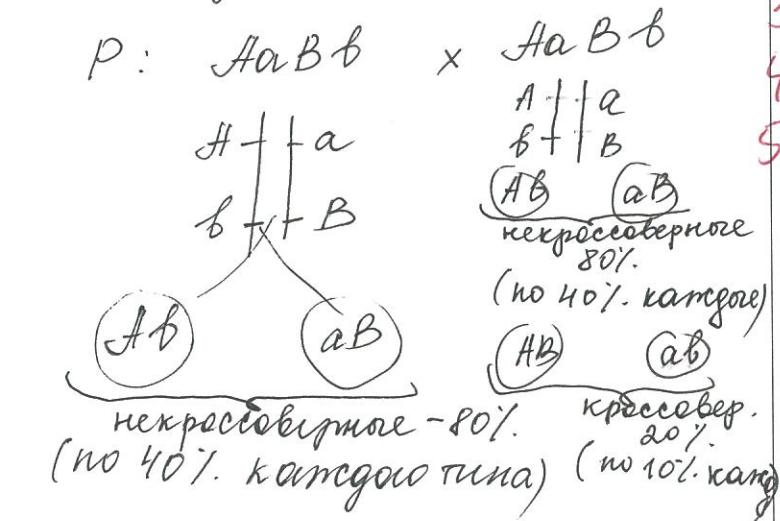
2.6.

3.6.

4.0

5.0

2. ген признак	
A	катаракта
a	N
B	полидактилия
b	N



некросоверхое - 20% (по 10% катного типа)

Сцепление неполное, так как  $S = 20$  морганид, что говорит о вероятности кроссинговера  $\delta = 20\%$ .

3. Составим решетку Пеннета:

	AB(0,4)	ab(0,1)	AB(0,1)	ab(0,1)	Без срёга кросс.
Ab(0,1)	AAffB катар. N 1:16	AabbB катар. полн. катар. 0:16	AABb катар. полн. 0:16	Aabb катар. N 1:16	соот. по фен: 9:3:3:1
aB(0,1)	AAbb катар. полн.	aaBB N, полн.	AaBb катар. полн.	aaBb N, полн.	соот по ген: 1:4:2:2:1:2:2 1:1
AB(0,1)	AAbb катар. полн.	aaBB катар. полн.	AABb катар. полн.	Aabb катар. полн.	
ab(0,1)	Aabb катар. N 1:16	aaBb N, полн.	Aabb катар. полн.	aaBb N, N	

5. Вероятность рождения в этой семье здоровых детей по общим признакам составляет: 10%.

10%

18,0

Сумма баллов 18 (прописью восемнадцать)  
Члены жюри: М. Сел (Селенок)