

# Методика решения заданий по биологии в формате «ЕГЭ-2017»

Булавина С.В.,  
учитель биологии и химии  
МКОУ СОШ №5  
с.Новоромановского

Чтобы хорошо подготовиться к экзамену, надо, как и прежде, изучать биологию комплексно по следующим 7-ми блокам:

	
Федеральный институт педагогических измерений	
	
1.	Биология как наука. Методы научного познания
2.	Клетка как биологическая система
3.	Организм как биологическая система
4.	Система и многообразие органич. мира
5.	Организм человека и его здоровье
6.	Эволюция живой природы
7.	Экосистемы и присущие им закономерн.

# Часть 1 содержит 21 задание:

- 6 заданий — на установление соответствия;
  - 3 задания – на установление последовательности биологических процессов, явлений, объектов, систематических таксонов;
  - 2 задания – на решение биологических задач по цитологии и генетике;
  - 1 задание – на дополнение недостающей информации в схеме;
  - 1 задание – на дополнение недостающей информации в таблице;
  - 1 задание – на анализ информации, представленной в графической или табличной форме ((эти три последних типа заданий — совсем новые для ЕГЭ, поэтому на способы ответа на них учащимся следует обратить особое внимание)).
- 

# Часть 2 содержит 7 заданий с развёрнутым ответом.

22	Применение биологических знаний в практических ситуациях (практико-ориентированное задание)
23	Задание с изображением биологического объекта
24	Задание на анализ биологической информации
25	Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов.
26	Обобщение и применение знаний в новой ситуации об эволюции органического мира и экологических закономерностях
27	Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации.
28	Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации

*Распределение заданий экзаменационной работы по содержательным разделам курса биологии*

Содержательные разделы	Количество заданий		
	Вся работа	Часть 1	Часть 2
1. Биология как наука. Методы научного познания	2	1	1
2. Клетка как биологическая система	5–4	4–3	1
3. Организм как биологическая система	4–5	3–4	1
4. Система и многообразие органического мира	4	3	1
5. Организм человека и его здоровье	5	4	1
6. Эволюция живой природы	4	3	1
7. Экосистемы и присущие им закономерности	4	3	1
Итого	28	21	7

# Типы заданий по цитологии (27)

## ▣ **Решение задач первого типа**

Задача: в молекуле ДНК содержится 17% аденина. Определите, сколько (в %) в этой молекуле содержится других нуклеотидов.

▣ Решение: количество аденина равно количеству тимина, следовательно, тимина в этой молекуле содержится 17%. На гуанин и цитозин приходится  $100\% - 17\% - 17\% = 66\%$ . Т.к. их количества равны, то  $\text{Ц}=\text{Г}=33\%$ .

# Решение задач второго типа

- Задача: в трансляции участвовало 30 молекул тРНК. Определите количество аминокислот, входящих в состав образующегося белка, а также число триплетов и нуклеотидов в гене, который кодирует этот белок.
- Решение: если в синтезе участвовало 30 т-РНК, то они перенесли 30 аминокислот. Поскольку одна аминокислота кодируется одним триплетом, то в гене будет 30 триплетов или 90 нуклеотидов.

# Решение задач третьего типа

- Задача: фрагмент одной из цепей ДНК имеет следующее строение: ААГГЦТАЦГТТГ. Постройте на ней и-РНК и определите последовательность аминокислот во фрагменте молекулы белка.
- Решение: по правилу комплементарности определяем фрагмент и-РНК и разбиваем его на триплеты: УУЦ-ЦГА-УГЦ-ААУ. По таблице генетического кода определяем последовательность аминокислот: фен-арг-цис-асн.

# Решение задач четвертого типа

- Задача: фрагмент и-РНК имеет следующее строение: ГАУГАГУАЦУУЦААА. Определите антикодоны т-РНК и последовательность аминокислот, закодированную в этом фрагменте. Также напишите фрагмент молекулы ДНК, на котором была синтезирована эта и-РНК.  
Решение: разбиваем и-РНК на триплеты ГАУ-ГАГ-УАЦ-УУЦ-ААА и определяем последовательность аминокислот, используя таблицу генетического кода: асп-глу-тир-фен-лиз. В данном фрагменте содержится 5 триплетов, поэтому в синтезе будет участвовать 5 т-РНК. Их антикодоны определяем по правилу комплементарности: ЦУА, ЦУЦ, АУГ, ААГ, УУУ. Также по правилу комплементарности определяем фрагмент ДНК (по и-РНК!!!): ЦТАЦТЦАТГААГТТТ.

# Решение задач пятого типа

- ▣ Задача: фрагмент ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов ТТАГЦЦГАТЦЦГ. Установите нуклеотидную последовательность т-РНК, которая синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта т-РНК, если третий триплет соответствует антикодону т-РНК. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

Решение: определяем состав молекулы т-РНК: ААУЦГГЦУАГГЦ и находим третий триплет – это ЦУА. Это антикодону комплементарен триплет и-РНК – ГАУ. Он кодирует аминокислоту асп, которую и переносит данная т-РНК.

# Решение задач шестого типа

- Задача: в клетке животного диплоидный набор хромосом равен 34. Определите количество молекул ДНК перед митозом, после митоза, после первого и второго деления мейоза.
- Решение: По условию,  $2n=34$ . Генетический набор:
  - перед митозом  $2n4c$ , поэтому в этой клетке содержится 68 молекул ДНК;
  - после митоза  $2n2c$ , поэтому в этой клетке содержится 34 молекулы ДНК;
  - после первого деления мейоза  $n2c$ , поэтому в этой клетке содержится 34 молекул ДНК;
  - после второго деления мейоза  $nc$ , поэтому в этой клетке содержится 17 молекул ДНК.

## МИТОЗ

интерфаза -  $2n4c$   
профаза -  $2n4c$   
метафаза -  $2n4c$   
анафаза -  $4n4c$   
телофаза -  $2n2c$

## Мейоз

интерфаза -  $2n4c$   
профаза1 -  $2n4c$   
метафаза1 -  $2n4c$   
анафаза1 -  $2n4c$   
телофаза1 -  $n2c$   
профаза2 -  $n2c$   
метафаза2 -  $n2c$   
анафаза2 -  $2n2c$   
телофаза2 -  $nc$

- ▣ В соматических клетках мухи дрозофилы содержится 8 хромосом. Определите число хромосом и молекул ДНК в клетках при сперматогенезе в зоне размножения и в конце зоны созревания гамет. Ответ обоснуйте. Какие процессы происходят в этих зонах?

Ответ. Начало деления — соматические клетки с диплоидным ( $2n4c$ ) числом хромосом = 8, ДНК удваивается = 16 ( $2n4c$ ). В зоне размножения происходит митоз.

В конце зоны созревания. Мейоз. Первое деление редукционное. Телофаза первого мейотического деления — ( $1n2c$ ); в конце второго мейотического деления — ( $1n1c$ ) — хромосом = 4, ДНК = 4. Образуются клетки с уменьшенным вдвое набором хромосом.

# Решение задач седьмого типа

- Задача: в диссимиляцию вступило 10 молекул глюкозы. Определите количество АТФ после гликолиза, после энергетического этапа и суммарный эффект диссимиляции.

Решение: запишем уравнение гликолиза:  $C_6H_{12}O_6 = 2ПВК + 4H + 2АТФ$ .

- Поскольку из одной молекулы глюкозы образуется 2 молекулы ПВК и 2АТФ, следовательно, синтезируется 20 АТФ.
- После энергетического этапа диссимиляции образуется 36 молекул АТФ (при распаде 1 молекулы глюкозы), следовательно, синтезируется 360 АТФ. Суммарный эффект диссимиляции равен  $360+20=380$  АТФ.

# Решение задач по генетике (28)

## □ Анализ родословных

При анализе родословных учитывают следующие типы наследования признаков.

**Аутосомно-доминантный тип наследования.**

1. Больные встречаются в каждом поколении.
2. Болеют в равной степени и мужчины, и женщины.
3. Больной ребенок рождается у больных родителей с вероятностью 100%, если они гомозиготны, 75%, если они гетерозиготны.
4. Вероятность рождения больного ребенка у здоровых родителей 0%.

# Аутосомно-рецессивный тип наследования:

- 1. Больные встречаются не в каждом поколении.
- 2. Болеют в равной степени и мужчины, и женщины.
- 3. Вероятность рождения больного ребенка у здоровых родителей 25%, если они гетерозиготны; 0%, если они оба, или один из них, гомозиготны по доминантному гену.
- 4. Часто проявляется при близкородственных браках.

# Сцепленный с X-хромосомой (с полом) доминантный тип наследования:

- 1. Больные встречаются в каждом поколении.
- 2. Болеют в большей степени женщины.
- 3. Если отец болен, то все его дочери больны.
- 4. Больной ребенок рождается у больных родителей с вероятностью 100%, если мать гомозиготна; 75%, если мать гетерозиготна.
- 5. Вероятность рождения больного ребенка у здоровых родителей 0%.

# Сцепленный с X-хромосомой (с полом) рецессивный тип наследования.

- 1. Больные встречаются не в каждом поколении.
- 2. Болеют, в основном, мужчины.
- 3. Вероятность рождения больного мальчика у здоровых родителей 25%, больной девочки—0%.

# Голандрический тип наследования (Y-сцепленное наследование).

1. Больные встречаются в каждом поколении.
2. Болеют только мужчины.
3. Если отец болен, то все его сыновья больны.
4. Вероятность рождения больного мальчика у больного отца равна 100%.

# Этапы решения задачи

1. Определите тип наследования признака - доминантный или рецессивный.

## Ответьте на вопросы:

- Признак встречается во всех поколениях или нет?
- Часто ли признак встречается у членов родословной?
- Имеют ли место случаи рождения детей, обладающих признаком, если у родителей этот признак не проявляется?
- Имеют ли место случаи рождения детей без изучаемого признака, если оба родителя им обладают?
- Какая часть потомства несет признак в семьях, если его обладателем является один из родителей?

## 2. Определите, наследуется ли признак сцеплено с полом.

Ответьте на вопросы:

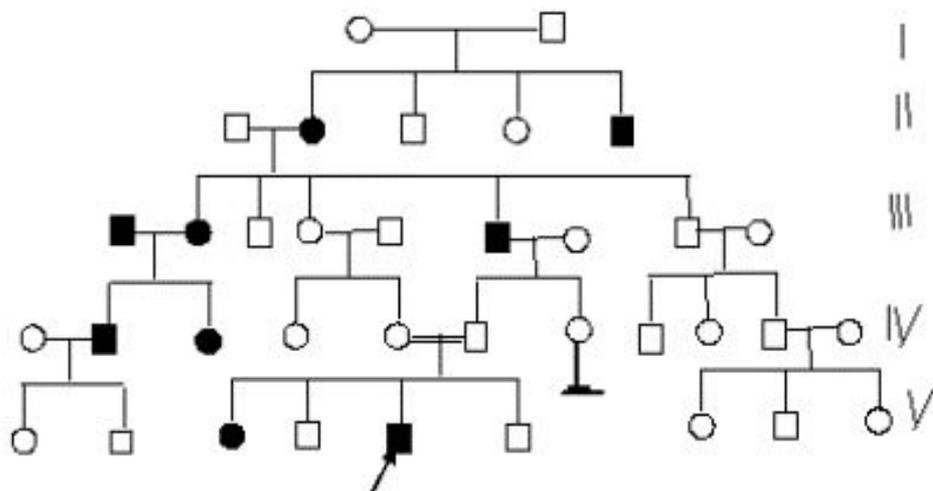
- как часто встречается признак у лиц обоих полов (если встречается редко, то лица какого пола несут его чаще)?
- лица какого пола наследуют признак от отца и матери, несущих признак?

3. Выясните формулу расщепления потомков в одном поколении. И исходя из анализа, определите генотипы всех членов родословной.



# Родословная 2. Определить тип наследования признака, генотипы родителей потомков первого поколения.

Решение:



Аутосомно-рецессивное наследование:

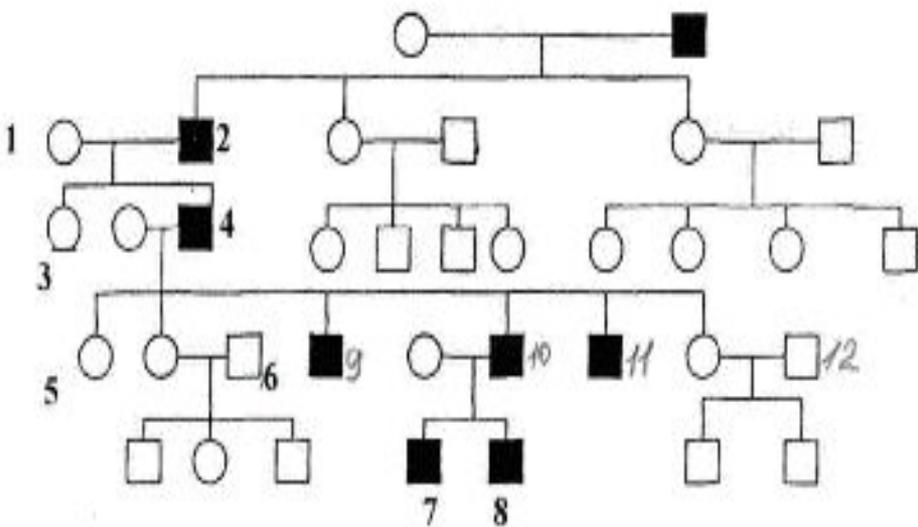
1. признак встречается относительно редко, не в каждом поколении;
2. если признак имеется у обоих родителей, то этот признак имеют все их дети;
3. признак встречается и у детей, родители которых не имеют изучаемого признака;
4. мужчины и женщины с изучаемым признаком встречаются с приблизительно одинаковой частотой.

P: Aa x Aa

F1: AA, Aa, aa

# Родословная 3. Определить тип наследования признака. Установить возможные генотипы членов родословной.

□



## Решение:

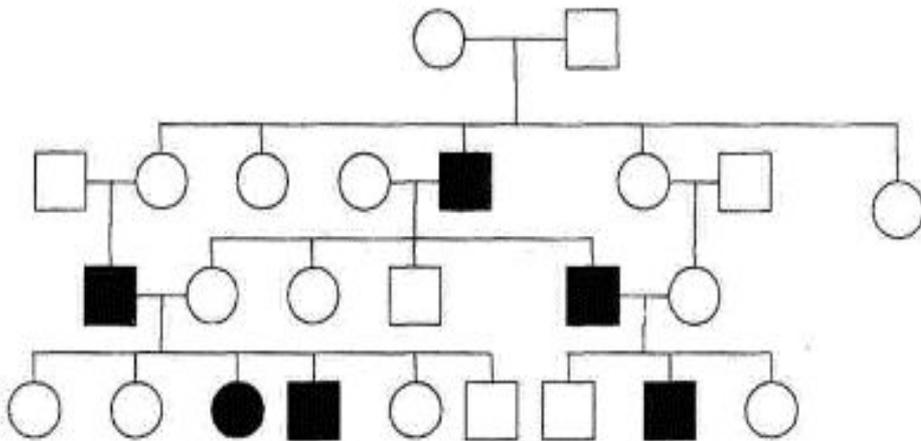
Изучаемый признак встречается только у особей мужского пола в каждом поколении и передаётся от отца к сыну, при этом все мальчики рождаются с этим признаком, то можно думать, что изучаемый ген находится в Y-хромосоме (голандрическое наследование).

Возможные генотипы всех членов родословной:

$Y^a$  – наличие данной аномалии;  
 $Y^B$  – нормальное развитие организма (отсутствие данной аномалии).  
Все мужчины, страдающие данной аномалией, имеют генотип:  $XY^a$ ;

Все мужчины, у которых отсутствует данная аномалия, имеют генотип:  $XY^B$ .  
У женщин данная аномалия отсутствует.

# Родословная 4.



**Решение:**

Рецессивное сцепленное с X-хромосомой

Признак встречается относительно редко. Признак проявляется у детей, родители которых не имеют этого признака.

Исследуемый признак, встречается у представителей мужского пола примерно в равной степени и очень редко у представителей женского пола.

Возможные генотипы всех членов родословной:

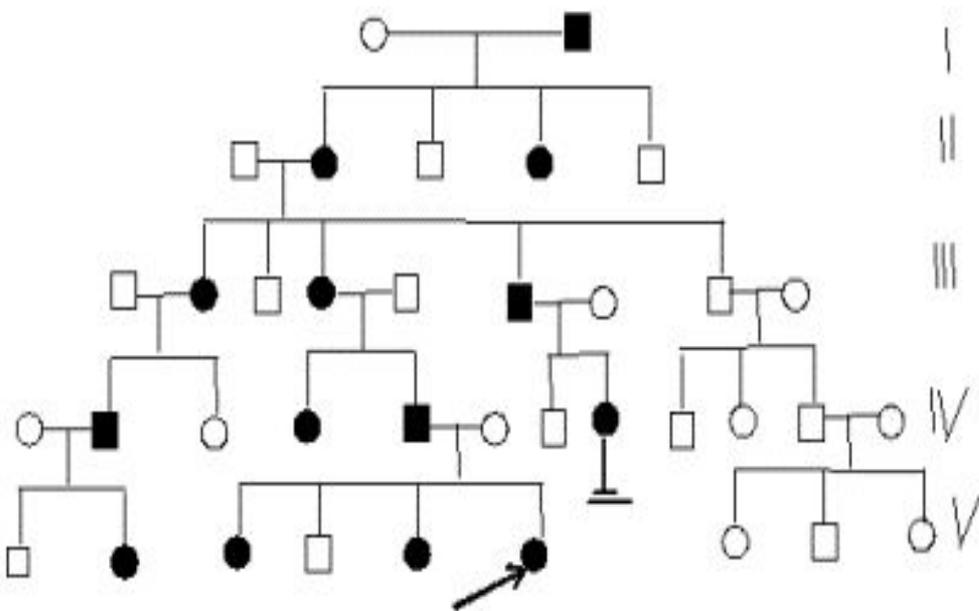
Наличие признака -  $X^a$ ;

Отсутствие признака -  $X^A$ ;

Генотип представителей мужского пола с данным признаком -  $X^aY$ . Генотип мужчин с отсутствием данного признака -  $X^AY$ .

Генотип женщины с наличием данного признака -  $X^aX^a$ . Возможные генотипы женщин, у которых отсутствует признак -  $X^AX^A$  или  $X^AX^a$ .

# Родословная 5.

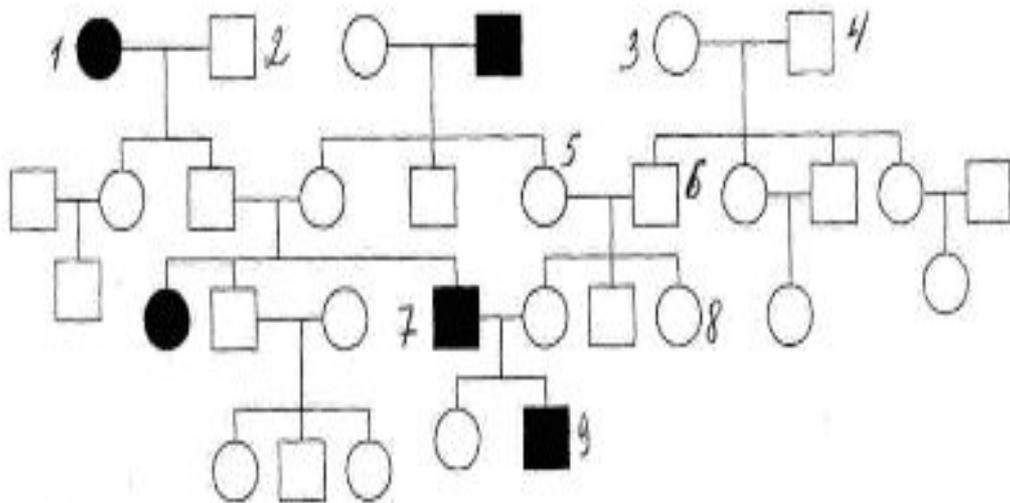


Решение:

Доминантное сцепленное с X-хромосомой наследование:

Признак встречается в каждом поколении. Признак встречается у детей, у которых хотя бы один из родителей имеет данный признак. Признак встречается и у мужчин и у женщин, но у женщин приблизительно в два раза больше, чем у мужчин. Если изучаемый признак имеет мужчина, то все его дочери будут иметь этот признак, а у всех его сыновей этот признак будет отсутствовать.

# Родословная 6.



Решение:

**аутосомно-рецессивный тип наследования признака.**

Возможные генотипы всех членов родословной:

A – аллель доминантного гена;  
a – аллель рецессивного гена.

Генотипы особей, имеющих данный признак (особь №7, №9):  
(aa).

Генотипы основателей рода:  
особь №1(aa) и особь №2 (AA).

Генотипы особей: №3, №4, №6  
(AA).

Генотип особи №5 (Aa).

Генотипы остальных особей  
можно представить так: (A.).

Спасибо за внимание!

