



## Раздел Биология клетки

Тема. Клеточный уровень организации биологических систем

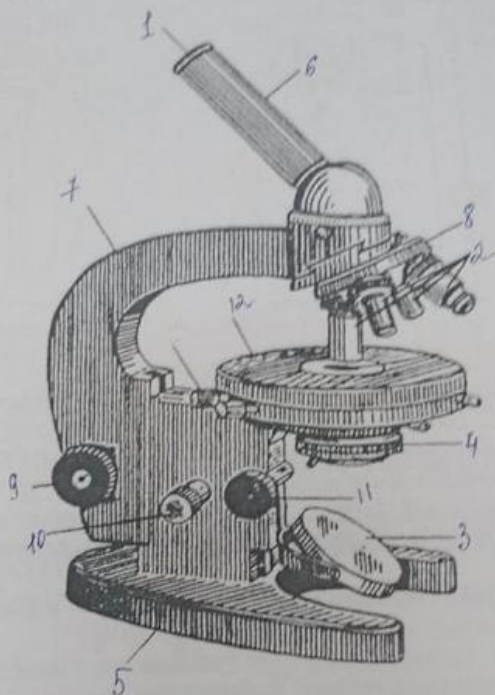
Работа 1. Методы изучения биологии человека

Заполните таблицу, используя работу 1 темы 1.1 из Руководства к практическим занятиям по биологии.

Методы изучения биологии клетки	Их возможности
Световая микроскопия	Можно выявлять определенные ви-ва (миоциты, миотубы), хими-е группы (амбродные, аммиоруты) или маркированные специфическими антителами ви-ва.
Электронная микроскопия	Трансмиссивная электронная микроскопия основана на прохождении пучка электронов через клеточные структуры с неоднородной электронной плотностью, что на флюоресцирующем экране образует изображение объекта.
Поляризационная микроскопия	Изучение структур на основе лучепреломляющей способности на объект поляризованный пучок света пропускается через расположенный между объективом и окуляром анализатор, определения в зависимости от пространственного расположения молекулы в объекте характер отклонения плоскости поляризации света.
Флюоресцентная микроскопия	Изучение способности ви-вет излучать видимый свет при освещении объекта ультрафиолетовыми лучами или при окраше флюоресцентными красителями, связывающимися с различными структурами или веществами клеток.
Культура тканей	Клетки предварительно выделяют из органов и тканей и культивируют в спец. приборах в условиях стерильности и использованием питательных сред и определенного газового состава.
Рентгено-структурный анализ	Исследование атомной структуры ви-в с помощью дифракции рентгеновских лучей. Можно определить род атомов, их расположение в структуре кристаллов, молекул, миотубов.

## Работа 2. Устройство светового микроскопа

Изучите устройство светового микроскопа, назначение его частей. На рисунке обозначьте указанные части микроскопа.



### Оптическая часть

1. Окуляр – предназначен для рассматривания объекта глазом
2. Объектив – создает увеличенное изображение объекта
3. Осветитель – обеспечивает освещение объекта (специальный осветитель или зеркало для собирания светового потока)
4. Конденсор – формирование светового потока, направленного на объект

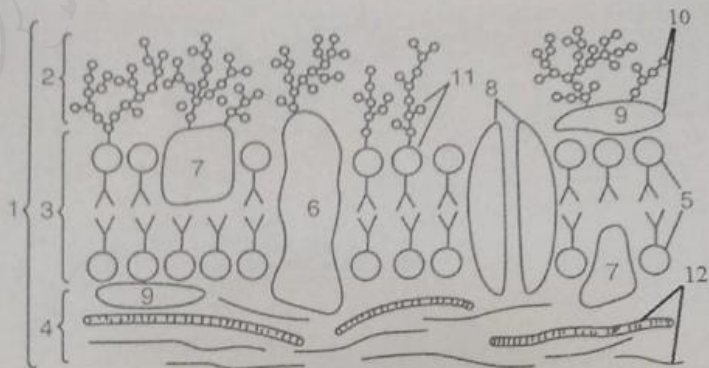
### Механическая часть

5. Основание – обеспечивает устойчивость микроскопа
6. Тубус – предназначен для размещения окуляра
7. Штатив – крепление тубуса и револьвера
8. Револьвер – устройство для быстрой смены объектива
9. Макровинт – грубая настройка фокуса при малом увеличении
10. Микровинт – тонкая настройка фокуса при большом увеличении
11. Винт конденсора – перемещение конденсора

12. Предметный столик - размещение исследуемого образца, отверстие в центре обеспечивает прохождение света.

### Работа 3. Строение поверхностного аппарата животной клетки

Обозначьте молекулярные структуры поверхностного аппарата животной клетки, указанные цифрами.



- |   |  |
|---|--|
| 1. <u>поверхностный аппарат клетки</u>                    | 7. <u>периферические белки</u>         |
| 2. <u>надмембранный комплекс (гликокаликс)</u>            | 8. <u>тоннельный белок</u>             |
| 3. <u>цитоплазматическая мембрана</u>                     | 9. <u>поверхностный белок</u>          |
| 4. <u>субмембранный комплекс (микросомы и микротрубы)</u> | 10. <u>микротрубка</u>                 |
| 5. <u>бимембранной слой</u>                               | 11. <u>микровиллы</u>                  |
| 6. <u>интегральный белок</u>                              | 12. <u>микротрубки, микрофиламенты</u> |

### Работа 4. Сравнительная характеристика про- и эукариотической клеток

Изучите рис. 2 и рис. 6 темы 1.1 в Руководстве к практическим занятиям по биологии. Впишите в таблицу характерные особенности клеток.

Основные структуры	Прокариотическая клетка	Эукариотическая клетка	
		животная	растительная
<b>Поверхностный аппарат</b>			
1. надмембранный комплекс	неточная стенка, муфта снаружи со щелевыми каналами	микочашице, состоит из микропиллов и микрофиллов	клеточная стенка содержит целлюлозу
2. цитоплазматическая мембрана	+, образует мезосомы и тилакоиды	имеется	имеется
3. субмембранный	не выражен	микросомы, микрофиллы	микросомы, микрофиллы



комплекс			
Органеллы цитоплазмы			
1. немембранные	рибосома	рибосома клеточный центр	рибосома клеточный центр
2. одномембранные	лизосома	ЭПС, Кошпика Гольджи, лизосома	ЭПС, Кошпика Гольджи, Вакуоли, лизосома
3. двумембранные	отсутствуют	ядро митохондрии	ядро митохондрии пластида
Наследственный аппарат			
1. ядро	отсутствует	есть	есть
2. форма молекул ДНК (кольцевая или линейная)	кольцевая	линейная	линейная
3. локализация ДНК в клетке	нуклеол	хромосома	хромосома



**Работа 5. Органоиды эукариотической животной клетки**  
Заполните таблицу, указав функции перечисленных органоидов.

Органоиды	Их функции
Эндоплазматическая сеть: а) гладкая	транспорт $Ca^{2+}$ , $Ca^{2+}$ , синтез белков липидов, накопление и преобразование углеводов
б) гранулярная	синтез белка
Митохондрии	синтез АТФ, накопление энергии, дыхание

Комплекс Гольджи	накопление и упаковка орг-их веществ, образование лизосом
Лизосомы	расщепление орг-их веществ, разрушение отшедших органоидов клетки
Центросома	образует веретено деления в клетке, участвует в делении клетки, в образовании базальных тел, ресничек и жгутиков
Рибосомы	синтез белка



### Работа 6. Ситуационная задача по определению органеллы клетки

Решите ситуационную задачу и ответьте на поставленные вопросы.

При исследовании клеток с помощью электронного микроскопа в них выявлены двухмембранные органеллы овальной формы, внутренняя мембрана которых образует складки – кристы.

Нарисуйте схему органеллы, обозначьте детали строения, назовите ее функции (1). Ответьте на вопросы: в каких клетках присутствует эта органелла – прокариотических или эукариотических (2), растительных или животных (3)?



1. системы АТФ  
2. эукариотических  
3. в растительной и животной

5 (отн)  
J. By-

Подпись преподавателя

Дата

21. 12. 18

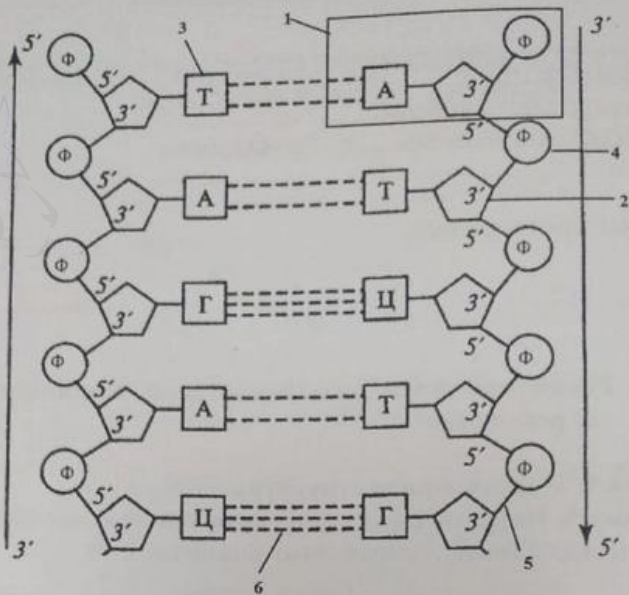
**Тема. Геном про- и эукариот. Реализация генетической информации и её регуляция**



**Работа 1. Молекулярная структура ДНК**

**Задание А.** Назовите структуры, указанные на схеме цифрами 1 – 4, и вид химических связей, обозначенных цифрами 5 - 6.

- |                              |                                    |
|------------------------------|------------------------------------|
| 1 <u>нуклеотид</u>           | 4 <u>остаток фосфорной кислоты</u> |
| 2 <u>дезоксирибоза</u>       | 5 <u>макромолекулярные связи</u>   |
| 3 <u>азотистые основания</u> | 6 <u>водородная связь</u>          |



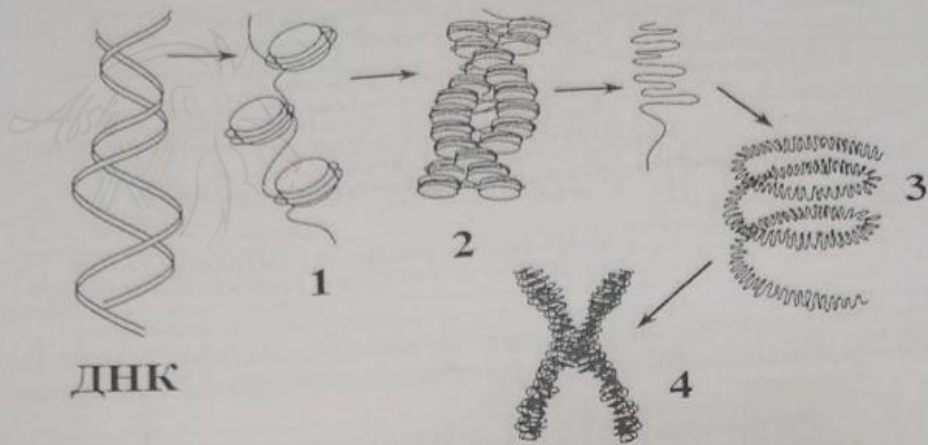
**Задание Б.** Дайте определение понятиям «комплементарность» и «антипараллельность».

**Комплементарность** - это принцип взаимного соответствия нуклеотидов или способность нуклеотидов образовывать пары

**Антипараллельность** - процесс синтеза дочерней цепи ДНК, происходящий в противоположном направлении от материнской цепи

**Работа 2. Уровни организации интерфазного и метафазного хроматина**  
 Назовите уровни компактизации хроматина, обозначенные цифрами 1 – 4.



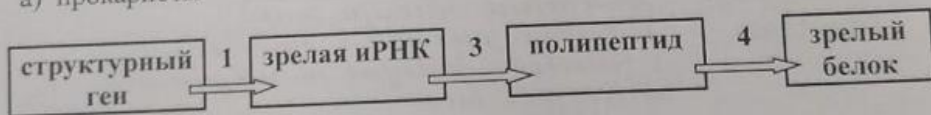


- 1 нуклеосомная нить      2 микрофибрилла  
 3 интерфазная хромосома      4 метафазная хромосома

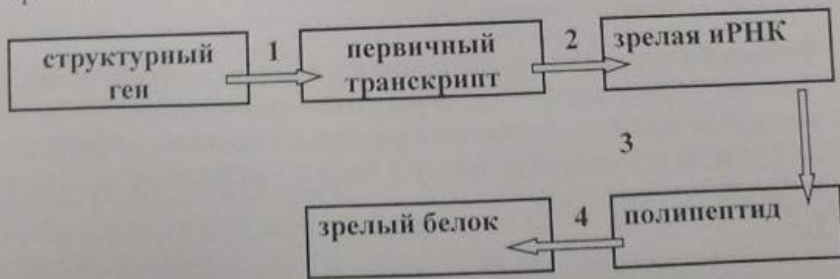
**Работа 3. Биосинтез белка у про- и эукариот.**

**Задание А.** Назовите и охарактеризуйте стадии биосинтеза белка у про- и эукариот:

а) прокариоты



б) эукариоты



Стадии биосинтеза белка	Ее характеристика
-------------------------	-------------------



1 Транскрипция	происходит в ядре; идет превращение информации образующейся пре-РНК (интергенная РНК)
2 Сплайсинг	участки генов делится; удаляются интронные участки; в капиотазу; происходит сшивки экзонов (за счет лигазы); происходит созревание
3 Трансляция	происходит в цитоплазме; образуется белковая молекула
4 Посттрансляция	белковая молекула проходит в I, II, III и IV стадии белковой молекулы



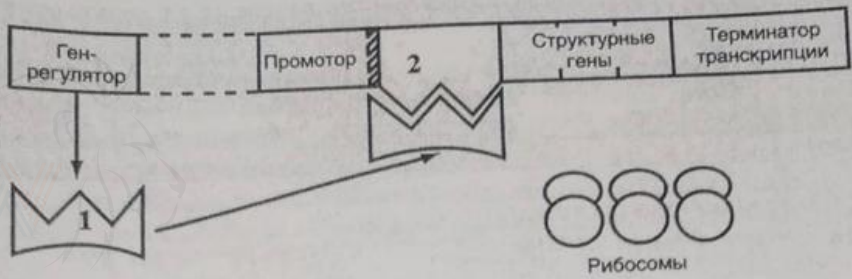
**Задание Б.** Заполните таблицу: опишите этапы трансляции, укажите факторы инициации трансляции, объясните роль иРНК, тРНК, рРНК в процессе элонгации.

Этапы трансляции	Характеристика этапа
Инициация	образуется инициаторная комплекс, состоящий из КЭП, малой субъединицы рибосомы и тРНК <sub>i</sub> .
Элонгация	происходит собственно синтез белка; образуется белковая молекула.
Терминация	окантание синтеза белка; рибосома подходит к стоп-кодону; к белковой молекуле присоединяется молекула воды

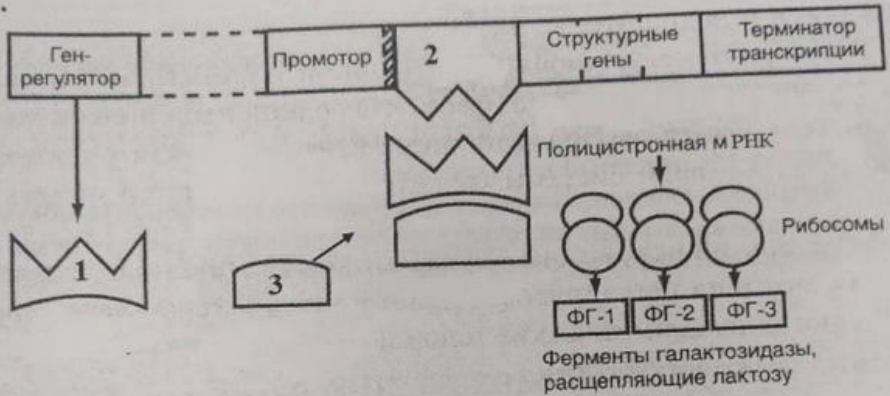
#### Работа 4. Регуляция транскрипции у прокариот путём индукции

**Задание А.** Рассмотрите схему регуляции транскрипции путём индукции, заполните таблицу: обозначьте структуры, указанные цифрами, и назовите их функции (используйте работу 3 темы 2.1 из Руководства к практическим занятиям по биологии).

I.



II.



Структуры, указанные на рисунке цифрами	Их функции
1 Белок-репрессор	Блокирует ген-оператор
2 ген-оператор	Взаимодействует с молекулой репрессора; с него начинается синтез м РНК
3 индуктор (лактоза)	Взаимодействует с белком репрессора, образуется фермент



Задание Б. Ответьте на вопросы:

1) Объясните, почему на этапе I транскрипция не идет, синтез белка не осуществляется.

П.к. белок-репрессор взаимодействует с оператором и препятствует соединению РНК-полимеразы с промотором и транскрипции генов

2) Объясните, почему на этапе II происходит транскрипция и синтезируются ферменты, расщепляющие лактозу.

*Бактерии в среде лактозы инактивируют репрессор, он соединяется с оператором, РНК-полимераза транскрибирует в промотором и синтезирует транскрипцию полисометической мРНК, которая кодирует синтез всех ферментов, участвующих в метаболизме лактозы*

*5/100*

Подпись преподавателя

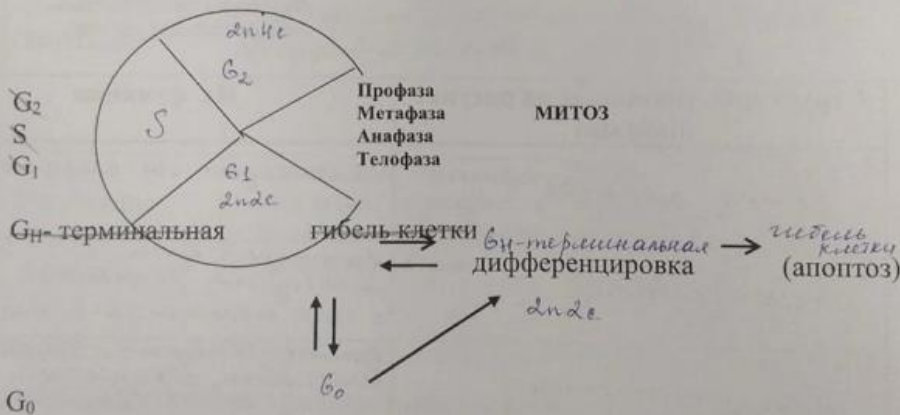
Дата

*21.12.18*

**Тема. Воспроизведение на клеточном уровне**

**Работа 1. Жизненный цикл клетки**

**Задание А.** Обозначьте на рисунке количество хромосом ( $n$ ) и молекул ДНК ( $c$ ) в каждом периоде клеточного цикла, используйте работу 1 темы 1.3 Руководства к практическим занятиям по биологии.



**Задание Б.** Ответьте на вопросы.

1) Какие клетки находятся в G<sub>0</sub>-периоде:

*пролиферативная пула медленно обновляющихся тканей, клетки вилочковые из МЗ для репарации ДНК, резервные СК*

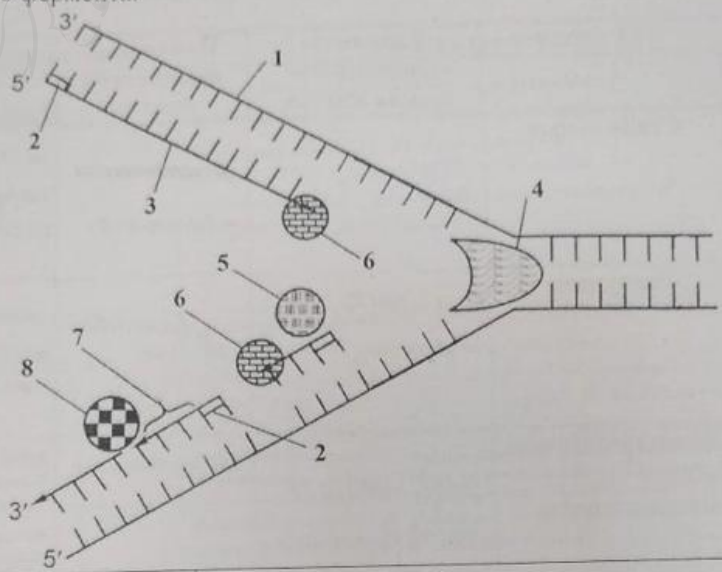
2) Запишите в виде формулы жизненный цикл клеток: а) эпителия ротовой полости -  $2n, 2c = 4n, 4c / G_0 + G_1 + S + G_2 + M + G_1$ ; б) красного костного мозга -



$\Delta G_{CS} = \Delta G_{CS} / (G_0 + G_1 + S + G_2 + \text{тимодин}) + G_{ин}$ ; в) нейрона -  $\Delta G_{CS} = G_{ин}$ ; г) печени (гепатоцита) -  $\Delta G_{CS} = \Delta G_{CS} / (G_0 + G_1 + S + G_2 + \text{тимодин}) + G_{ин}$ .

### Работа 2. Репликация ДНК эукариот

Изучите схему репликации ДНК эукариот. Заполните таблицу, указав номер и функцию фермента.



№ на схеме	Название фермента	Функции
4	геликаза	разделяет цепи матричной ДНК
5	праймаза	синтезирует РНК-затравку
6	ДНК-полимераза	синтезирует дочерние цепи
8	лигаза	соединяет фрагменты Оказаки, отсталой цепи ДНК

Укажите название полинуклеотидных участков, обозначенных на схеме цифрами:

- 1 - матричные цепи ДНК ; 2 - РНК-затравка ;  
 3 - лидирующая дочерняя цепь ДНК ; 7 - фрагменты Оказаки

Работа 3. Виды тканей в зависимости от особенностей их жизненного цикла

Задание А. Заполните таблицу, используя предложенные варианты ответов.  
 Вариант жизненного цикла: ЖЦ = МЦ ( $G_1 + S + G_2 + \text{митоз}$ ); ЖЦ = МЦ ( $G_0 + G_1 + S + G_2 + \text{митоз}$ ) +  $G_H$ .  
 Изменение количества клеток: уменьшается, увеличивается, не изменяется.

Вид ткани	Варианты жизненного цикла клеток	Изменение количества клеток	Примеры
Стабильные	$ЖЦ = G_H$	уменьшается	эмаль зубов, кардиомиоцит, нервная ткань
Растущие	$ЖЦ = МЦ (G_1 + S + G_2 + \text{митоз})$	увеличивается	эмбриональные, регенерирующие, опухольные
Обновляющиеся: быстро- обновляющиеся	$ЖЦ = МЦ (G_0 + G_1 + S + G_2 + \text{митоз}) + G_H$	не изменяется	костный мозг, эпителий ротовой полости, желудка, кишечника
медленно- обновляющиеся	$ЖЦ = МЦ (G_0 + G_1 + S + G_2 + \text{митоз})$	не измен.	паренхима печени, паренхима почки

Задание Б. Определение митотического коэффициента. Решите задачу: на микропрепарате эпителия ротовой полости среди 1047 просмотренных клеток обнаружили 72 клетки на разных фазах митоза. Определите митотический коэффициент по формуле, полученный результат внесите в таблицу.

$$МК = \frac{\text{число митозов}}{\text{число просмотренных клеток}} \times 100$$

Общее число клеток	Количество делящихся клеток	МК (%)

**Работа 4. Мейоз. Редукционное деление**

Опишите события каждой фазы первого деления мейоза, укажите количество хромосом в клетке и число молекул ДНК в хромосоме.

Первое деление мейоза	Характеристика
Профаза I	спирализация хромосом, конъюгация гомологичных хромосом ⇒ образование бивалентов, хромосомы укорачиваются, начинается образование нити веретена деления
Метафаза I	завершается формирование веретена деления, нити прикрепляются к центромерам хромосом, обведенных в биваленты; нити, прикрепленные к центромерам гомологичных хромосом, направлены к разным полюсам, угловым путем биваленты в поперечном сечении веретена деления
Анафаза I	ослабляется связь между гомологичными хромосомами в бивалентах и они отходят друг от друга, направляясь к разным полюсам веретена деления; к каждому полюсу отходит гомологичный набор хромосом, состоящий из 2-х хроматид
Телофаза I	у полюсов веретена деления собирается одинарный, гаплоидный набор хромосом, каждая из них содержит удвоенное количество ДНК.

Подпись преподавателя

Дата

*А. Д. 6 (801)*  
21.12.19

**Раздел Основы общей и медицинской генетики**

Тема. Закономерности моногенного наследования признаков.  
 Полигенное наследование



- ✓ Работа 1. Вероятность проявления признака у потомков в зависимости от генотипов родителей при моногенном наследовании
- Вычислите вероятность проявления признаков у потомков родителей с указанными генотипами, заполните таблицу.

Генотипы родителей	Тип наследования			
	аутосомно-доминантный (отсутствие малых коренных зубов, потемнение зубов, катаракта, рефус-положительность)		аутосомно-рецессивный (парагеофилия, глухонмота, альбицизм, фенилкетонурия)	
	Генотипы больных потомков, %	Генотипы здоровых потомков, %	Генотипы больных потомков, %	Генотипы здоровых потомков, %
	AA, Aa	aa	aa	AA, Aa
AA x AA	100%	0%	0%	100%
AA x Aa	100%	0%	0%	100%
AA x aa	100%	0%	0%	100%
Aa x Aa	75%	25%	25%	75%
Aa x aa	50%	50%	50%	50%
aa x aa	0%	100%	100%	0%

- ✓ Работа 2. Решение задач на моногенное наследование

Задание А. Познакомьтесь с правилами решения задач на примере задачи №1 (Биология. Руководство к практическим занятиям. Раздел 2. Тема 2.1).

Для решения необходимо правильно записать условия задачи и схему скрещивания с использованием генетической символики. Под каждым генотипом следует подписать фенотип организма.

### Пример

Признак:

парагеофилия

нормальная свёртываемость крови

Определяющий ген:

- а

- А

Первый родитель страдает парагеофилией, признак рецессивный аутосомный, следовательно, его генотип – (aa). Второй родитель здоров. Его мать страдала парагеофилией, генотип матери – (aa). Следовательно, генотип второго родителя гетерозиготный (Aa), рецессивный ген (a) он получил от своей матери.

Составляем схему скрещивания, используя генетическую символику:

Р	♀ aa	x	♂ Aa
	парагеофилия		нормальная свёртываемость крови

G  
F<sub>1</sub>а  
Аанормальная  
свёртываемость  
кровиА ; а  
аа

парагеомофилия

Вероятность  
рождения 50%

50%

Задание Б. Решите самостоятельно задачи (Биология. Руководство к практическим занятиям. Раздел 2. Тема 2.1), указанные преподавателем:

№№ 2, 4, 8, 9.

Соблюдайте правила оформления решения задачи.

Задача № 2

Дано:

А - отсутствие  
массах  
коренных  
зубов

а - без апнонашии

P: ♀ Аа x ♂ Аа  
отсутств.  
массах  
коренных  
зубов

G: (А, а)  
(А, а)

(А, а)  
(а, а)

F<sub>1</sub>: АА - отсутствие массах  
коренных зубов

2Аа - отсутствие массах  
коренных зубов

аа - без апнонашии

вероятность рождения детей с  
апнонашией (отсутствия массах коренных  
зубов) равна 45%

Задача № 4

Дано:

А - здоровый

а - мухошмой

I вариант:

P: ♀ АА x ♂ АА

здоров. x здоров.

G: (А, А) (А, А)

(А, А) (А, А)

F<sub>1</sub>: АА - здоровый

Вероятность рождения мухошмой ребенка  
равна 0%

II вариант:

P: ♀ Аа x ♂ Аа

здоров. x здоров.

G: (А, а) (А, а)

(а, а) (а, а)

F<sub>1</sub>: АА - здоровый

2Аа - здоровый

аа - мухошмой

Вероятность рожд. = 25%

III вариант:

P: ♀ Аа x ♂ АА

здоров. x здоров.

G: (А, а) (А, А)

(а, а) (А, А)

F<sub>1</sub>: АА - здоровый

Аа - здоровый

Вероятность рождения  
равна 0%

Задача № 8

Дано:

А - потемневшие  
зуба

а - нормальной  
цвет

P: ♀ Аа x ♂ аа

потемн.  
зуба

G: (А, а) (а, а)

(А, а) (а, а)

F<sub>1</sub>: Аа - потемневшие зуба

аа - нормальной цвет

Вероятность рождения ребенка  
без апнонашии равна 50%.

Задача № 9

Дано:

а) P: ♀ dd

d - Rh<sup>-</sup>

D - Rh<sup>+</sup>

x ♂ DD

Rh<sup>-</sup> Rh<sup>+</sup>

G: (d, d) (D, D)

(d, d) (D, D)

F<sub>1</sub>: Dd - Rh<sup>+</sup>

В этом случае будут рожд. - конфликт.

б) P: ♀ dd x ♂ Dd

Rh<sup>-</sup> Rh<sup>+</sup>

G: (d, d) (D, d)

(d, d) (D, d)

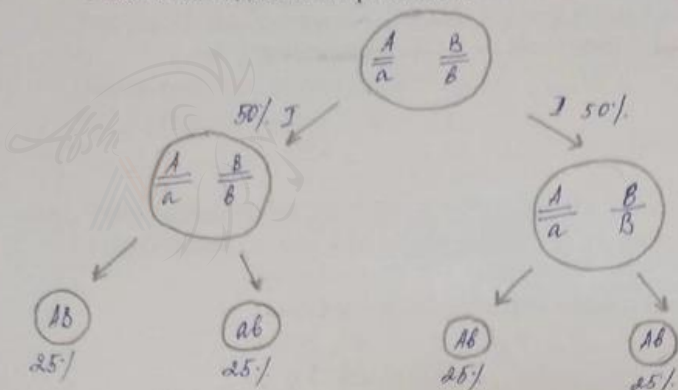
F<sub>1</sub>: Dd - Rh<sup>+</sup> } в этом случае вероятней  
Rh<sup>-</sup> - Rh<sup>-</sup> } рождения ребенка  
равна 50%

Работа 3. Независимое наследование признаков

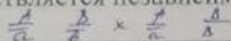
Выполните задания, используя Руководство к практическим занятиям по биологии, тема 2.1, работа 5.

Задание А. Нарисуйте схему распределения хромосом в мейозе при незави-

симом наследовании признаков.



**Задание Б.** Укажите расположение генов в хромосомах, при котором осуществляется независимое наследование признаков



**Задание В.** Укажите причину возникновения нового сочетания генов в гаметах при независимом наследовании

*Это происходит за счет перекрестного обмена генов*

*в мейозе и случайности встречи гамет при оплодотворении.*

**Задание Г.** Заполните таблицу, укажите возможные комбинации генов у потомков и полученное расщепление.

P AaBb x AaBb

G ♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AA BB	Aa Bb	Aa Bb	Aa Bb
Ab	AA Bb	AA bb	Aa Bb	Aa bb
aB	Aa BB	Aa Bb	aa BB	aa Bb
ab	Aa Bb	Aa bb	aa Bb	aa bb

Расщепление по фенотипу 9:3:3:1 ;  
по генотипу 1:2:2:4:1:2:1:2:1

**Работа 4. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов**

Заполните таблицу, используя работы 2, 3, 4, 6 темы 2.1 из Руководства к практическим занятиям по биологии.

Вид взаимодействия генов	Характеристика	Примеры
Полное доминирование	<i>фенотипическое проявление рецессивного гена не зависит от второго</i>	



	алимпного гена, у гетерозиготных (Aa) и гомозиготных (AA) формируются уши основы	ответствен за шлох коренной зуво, харя шага
Неполное доминирование	взаимодействие алимпных инов, при котором доминантной гена не полностью покрывает превалии рецессивного гена, наблюдается промежуточная картина признака у гетерозигот	аномальными, микрометрическими, акапаолия
Кодоминирование	взаимодействие алимпных генов, при котором алимпные не подавляют друг друга и каждый превалиит свое действие. у гетерозигот (Aa) формируются признаки признака от обоих гомозиготных (AA и aa)	група крови, отросие гомоложно. А
Комплементарность	взаимодействие шалимпных генов, при котором в доминантных генов из разных алимпных пар обуславливают фенологическое превалии признака которое в присутствии доминантного гена из второй алимпной пары не воспроизводится	разлики окраски у кур, шиша гороха.
Эпистаз	взаимодействие генов, при котором ни из одной алимпной пары не превалиит фенологическое превалии гена из другой алимпной пары.	окраска шедов тельца, синица эритроцитных групп крови человека, окраска багрово-красной ш. в.
Полимерия	взаимодействие генов, при котором признака контролируется несколькими парами генов, и интенсивность превалии признака зависит от кол-ва доминантных генов.	разлики в цвете кожи у человека, рост человека



## Работа 5. Решение задач на дигибридное скрещивание

Задание А. Познакомьтесь с правилами решения задач на примере задачи №24 (Биология. Руководство к практическим занятиям. Раздел 2. Тема 2.1).

Для решения необходимо правильно записать условия задачи и схему скрещивания с использованием генетической символики. Под каждым генотипом следует подписать фенотип организма.

### Пример

Признак:

полидактилия

нормальная кисть

отсутствие малых коренных зубов

нормальные зубы

Определяющий ген:

- A

- a

- B

- b

Определяем генотипы родителей. Первый родитель имеет полидактилию, доминантный ген которой он получил только от одного своего родителя, его генотип - (Aa). Первый родитель имеет нормальные зубы, этот признак рецессивный аутосомный, его генотип по второму признаку - (bb). Второй родитель имеет нормальную кисть, его генотип по первому гену - (aa). Второй родитель страдает патологией зубов, доминантный аутосомный ген патологии (B) он получил от одного своего родителя, значит, по этому гену он гетерозиготен - (Bb).

Составляем схему скрещивания, используя генетическую символику:

P	♀ Aabbx		♂ aaBb	
	полидактилия, нормальное развитие зубов		нормальная кисть, патология зубов	
G	Ab; ab		aB; ab	
F <sub>1</sub>	AaBb	aaBb	Aabb	aabb
	полидактилия, патология зубов	нормальная кисть, патология зубов	полидактилия, нормальное развитие зубов	нормальная кисть, нормальное развитие зубов
Вероятность рождения	25%	25%	25%	25%



**Задание Б.** Решите самостоятельно задачи (Биология. Руководство к практическим занятиям. Раздел 2. Тема 2.1), указанные преподавателем №№ 23, 24, 25, 30.

Соблюдайте правила оформления решения задачи.

**Задача № 23**

Дано:  
 а - широкие носдри  
 А - широкие носдри  
 В - высокая и узкая переносица  
 - низкая и широкая переносица

P: ♀ AaBb x ♂ aa bb  
 широкие носдри и высокая узкая переносица x узкие носдри и низкая широкая переносица

G: (AB, ab), (Ab, Ab) x (ab, ab), (ab, ab)

F<sub>1</sub>: AaBb - широкие носдри и высокая узкая переносица  
 aabb - узкие носдри и низкая широкая переносица  
 AaBb - широкие носдри и высокая узкая переносица  
 Aabb - широкие носдри и низкая широкая переносица

**Задача № 24**



Дано:

A - помрачнение

a - здоров

B - отсутствие  
малых коренных  
зубов

b - наличие малых  
коренных зубов

I вариант.

P: ♀ AABb x ♂ aaBB  
помрачнение и наличие  
малых коренных  
зубов

здоров и  
отсутствие  
малых коренных  
зубов

G: (AB, Ab)  
(Ab, AB)

(aB, aB)  
(aB, aB)

F<sub>1</sub>: AaBb - помрачнение и отсутствие  
малых коренных зубов

В данном случае вероятность рождения  
ребенка с аномалией в смысле, что у  
ребенка в будущем будет отсутствовать  
малых коренных зубов, равна 0%.

II вариант.

P: ♀ AaBb x ♂ aaBb  
помрачнение и наличие  
малых коренных  
зубов

здоров и  
отсутствие  
малых коренных  
зубов

G: (AB, Ab)  
(Ab, AB)

(aB, aB)  
(aB, aB)

F<sub>1</sub>: AaBb - помрачнение и  
отсутствие малых коренных  
зубов  
AaBb - помрачнение и наличие  
малых коренных зубов  
aaBb - здоровый и отсутствие  
малых коренных зубов  
aaBb - здоровый и наличие  
малых коренных зубов

В этом случае вероятность рождения  
ребенка с аномалией в смысле, что ребенок  
имет в будущем отсутствующий  
малых коренных зубов, равна 25%.

### Задача № 30

Дано:

AB - коричневая

aa - матиновая

bb - матиновая

P: ♀ aaBB x ♂ AaBB  
матиновая матиновая

G: (aB, aB) (Aa, AB)  
(aB, aB) (AB, AB)

F<sub>1</sub>: AaBb - дикий коричневая окраска

Потомство будет иметь 100% дикую коричневую окраску, если  
генотип родителей будет: aaBB (матиновая) и  
AaBB (матиновая).

### Задача № 25.

Дано:

A - n1 форма

a - здоровый

B - здоровый

b - n2 форма

P: ♀ AaBb x ♂ AaBb  
n1 форма n1 форма

G: (AB, Ab) (AB, AB)  
(aB, ab) (aB, ab)

F<sub>1</sub>: AABb - n1 форма

2AaBb - n1 форма

2AaBb - n1 форма

4AaBb - n1 форма

1Abb - n1 и n2 форма

2Aabb - n1 и n2 форма

aaBb - здоровый

2aaBb - здоровый

aaBb - n2 форма

б) P: ♀ AaBb x ♂ aaBb  
n1 форма здоровый

G: (AB, Ab) (aB, aB)  
(aB, ab) (aB, aB)

F<sub>1</sub>: AaBb - n1 форма

AaBb - n1 форма

aaBb - здоровый

aaBb - здоровый

Вероятность рождения детей  
с аномалией в смысле б)  
равна 50%.

n1 форма - 50,25%

n2 форма - 50,25%

n1 и n2 форма - 18,75%

здоровый - 18,75%

вероятность в

с аномалией а) равна

равна 25,5%

Подпись преподавателя

Дата

21.12.10

Тема. Сцепленное наследование. Генетика пола. Сцепленное с полом



наследование



**Работа 1. Особенности независимого и сцепленного наследования**  
Изучите работу 1 темы 2.2 из Руководства к практическим занятиям по биологии. Определите тип наследования (сцепленное, независимое) по результатам дигибридного скрещивания. Заполните таблицу.

№	Генотипы родителей	Гаметы	Расщепление в потомстве	Тип наследования
I	1. AaBb 2. aabb	AB, Ab, aB, ab ab	AaBb 25% Aabb 25% aaBb 25% aabb 25%	<i>независимое</i>
II	1. AaBb 2. aabb	AB, Ab, aB, ab ab	AaBb 40% Aabb 10% aaBb 10% aabb 40%	<i>сцепленное (неполное)</i>
III	1. AaBb 2. aabb	AB, ab ab	AaBb 50% aabb 50%	<i>сцепленное (полное)</i>
IV	1. AaBb 2. AaBb	AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab	A-B- 9/16 A-bb 3/16 aaB- 3/16 aabb 1/16	<i>независимое</i>

**Работа 2. Сцепленное наследование**

**Задание А.** Познакомьтесь с правилами решения задач на сцепленное наследование на примере задачи № 3 (Биология. Руководство к практическим занятиям. Раздел 2. Тема 2.2).

**Признак:**

наличие трем

отсутствие трем

нарушение прикуса

нормальный прикус

расстояние между генами А и В 12 морганид

**Определяющий ген:**

- А

- а

- В

- в

Определяем генотипы родителей: отец здоров, имеет генотип (aabb); мать имеет оба признака, которые она получила от разных родителей, её генотип (AaBb).

Для обозначения генов, расположенных в одной хромосоме, используют специальную запись генотипа:

♂ aabb

$$\frac{a \ b}{a \ b}$$

♀ AaBb

$$\frac{A \ b}{a \ B}$$

Сцепление генов, определяющих признаки, неполное, нарушается кроссинговером. У дигетерозиготного организма (AaBb) образуется четыре типа

гамет: некрссоверные  $Ab, aB$  и крссоверные  $AB, ab$ . Вероятность образования всех типов гамет определяем по расстоянию между генами – 12 морганид (крссоверных гамет образуется по 6% каждого типа, некрссоверных – по 44%).

Составляем схему скрещивания, используя генетическую символику:

P	♂	$\frac{a\ b}{a\ b}$	x	♀	$\frac{A\ B}{a\ B}$		
		отсутствие трем, нормальный прикус			тремы, нарушение прикуса		
G		$ab$ (100%)			$Ab; aB$ – некрссоверные (по 44%)		
					$AB; ab$ – крссоверные (по 6%)		
F <sub>1</sub>		$Aabb$ $aaBb$ $AaBb$ $aabb$					
		тремы, нарушение прикуса			отсутствие трем, нормальный прикус	тремы, нарушение прикуса	отсутствие трем, нормальный прикус
Вероятность рождения		44%			44%	6%	6%



**Задание Б.** Решите самостоятельно задачи, указанные преподавателем (Биология. Руководство к практическим занятиям. Раздел 2. Тема 2.2):

№№ 1, 4

Соблюдайте правила оформления решения задачи.

**Задача № 1**

Дано:

*A* – симметричные нижние моляры  
*a* – норма  
*B* – нормальная форма  
*b* – коническая форма

P: ♀  $\frac{A\ B}{a\ b}$  x ♂  $\frac{a\ b}{a\ b}$   
 симметрич. н. м. / норм. форма  
 коническая форма / нормальная форма

G:  $(AB), (aB)$  – некрсс. (35%)    $(ab)$  (100%)  
 $(Ab), (ab)$  – крсс. (15%)

F<sub>1</sub>:  $AaBb$  – симм. н. р., кониг. ф. – 35%  
 $aaBb$  – норма, кониг. форма – 35%  
 $AaBb$  – симм. н. р., норм. ф. – 15%  
 $aabb$  – норма, кон. форма – 15%

Вероятность рождения с аномалиями равна 35%

**Задача № 4**

Дано:

гены тесно сцеплены, рецессивны в 1-ой хромосоме

P: ♀  $\frac{A\ B}{a\ b}$  x ♂  $\frac{A\ B}{a\ b}$   
 здоров. / здоров.

G:  $(AB), (ab)$     $(AB), (ab)$  – т.к. полное сцепление.

F<sub>1</sub>:  $AABb$  – здоровый  
 $aabb$  – рацешина тв. неба и гипоплазия коронки.

Признаки наследуются сцепленно, вероятность рождения здорового ребенка с аномалиями равна 0%

**Работа 3. Сцепленное с полом наследование**



**Задание А.** Познакомьтесь с правилами решения задач на примере задачи на наследование гемофилии:

*Здоровые муж и жена имеют сына, больного гемофилией. Гемофилия наследуется как рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Определите вероятность рождения здорового сына в этой семье.*

Гены, расположенные в половых хромосомах, указываются при соответствующей половой хромосоме.

Признак: **Определяющий ген:**  
 Нормальная свертываемость крови -  $X^H$   
 Гемофилия -  $X^h$

Определяем генотипы родителей. Отец здоров, его генотип  $X^HY$ . Рождение сына с гемофилией (генотип  $X^hY$ ) в этой семье указывает на то, что его здоровая мать имела ген гемофилии. Её генотип -  $X^HX^h$ .

Составляем схему скрещивания, используя генетическую символику

P	♀ $X^HX^h$ нормальная свертываемость крови	×	♂ $X^HY$ нормальная свертываемость крови	
G	$X^H; X^h$		$X^H; Y$	
F <sub>1</sub>	$X^HX^H$ ♀, нормальная свертываемость крови	$X^HX^h$ ♀, нормальная свертываемость крови	$X^HY$ ♂, нормальная свертываемость крови	$X^hY$ ♂, гемофилия
Вероятность рождения	25%	25%	25%	25%

Вероятность рождения здорового сына в этой семье 25%.

**Задание Б.** Решите самостоятельно задачи, указанные преподавателем (Биология. Руководство к практическим занятиям. Раздел 2. Тема 2.2):

№№ 5, 6, 10.

**Соблюдайте правила оформления решения задачи.**

**Задача № 6.**

Кано:  
 $X^H$  - дефект  
 $x^h$  - здоров.

а) P: ♀  $X^HX^h$  × ♂  $X^hY$   
 G:  $(X^H), (X^h)$  ;  $(X^h), (Y)$

F<sub>1</sub>:  $X^HX^h$  - дефект  
 $X^HY$  - здоров  
 $X^hX^h$  - здоров  
 $X^hY$  - дефект.

Вероятность рождения детей с дефектом равна 50%.

**Задача № 5**

б) P: ♀  $X^hX^h$  × ♂  $X^HY$   
 G:  $(X^h), (X^h)$  ;  $(X^H), (Y)$   
 F<sub>1</sub>:  $X^hX^H$  - здоров.  
 $X^hY$  - здоров.

Вероятность рождения детей с дефектом равна 0% при условии, если мать мушкетера была здорова, если нет, то вероятность рождения детей с дефектом равна 50%.