

Тема лекции:

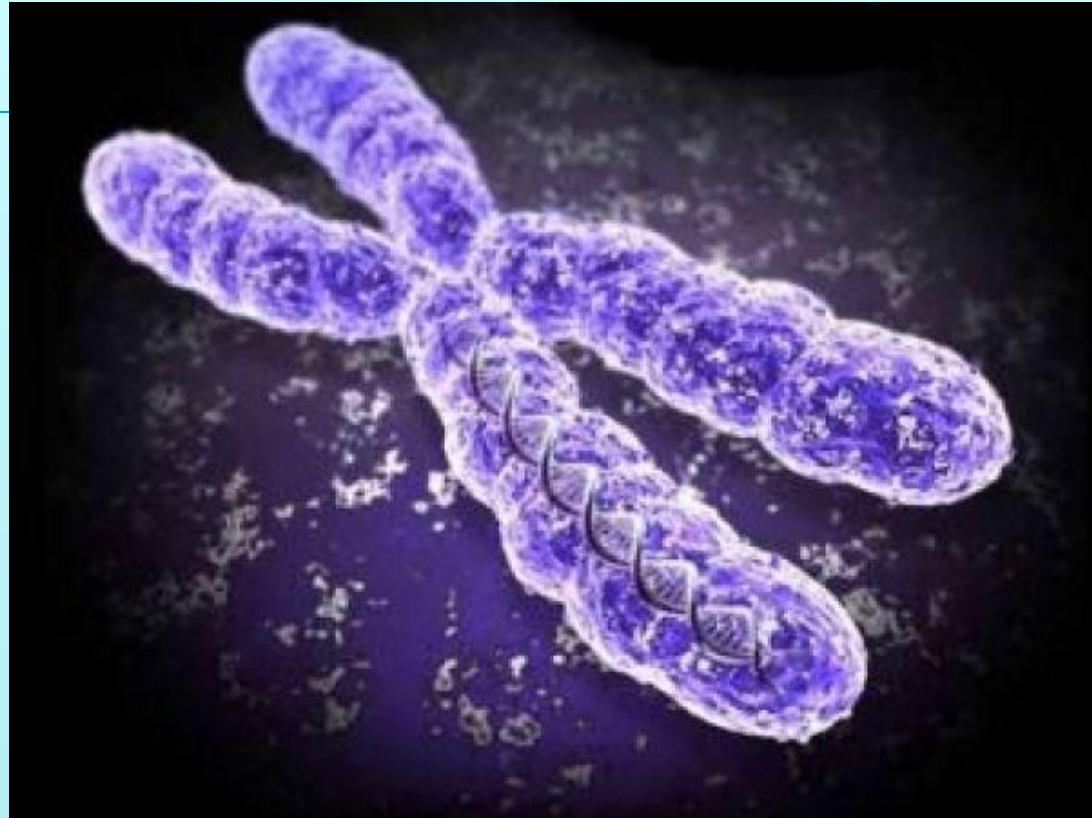
## □ Размножение клеток.

## План лекции:

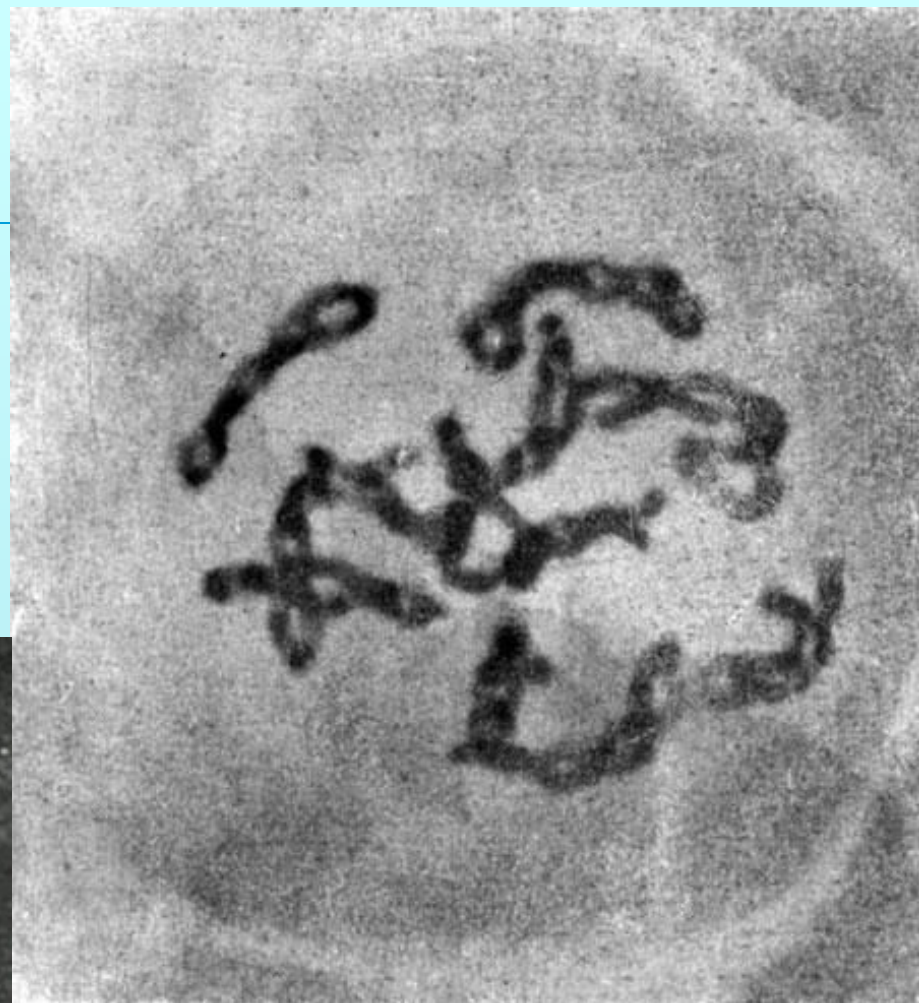
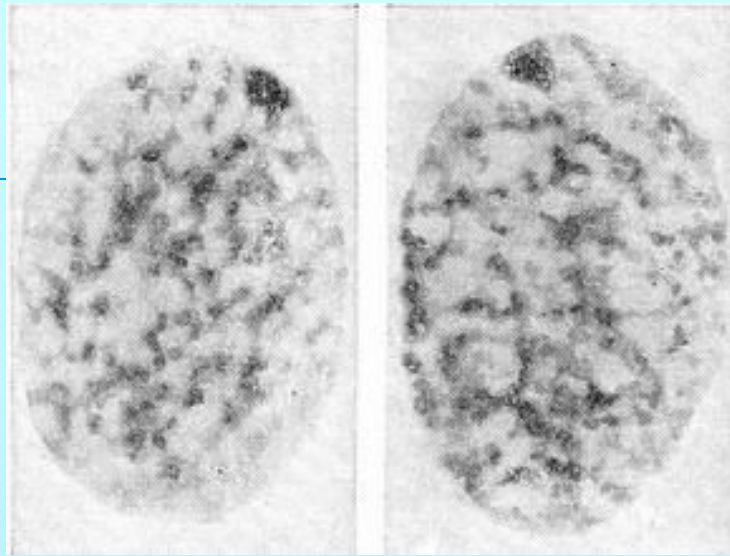
---

1. Клетка как носитель наследственной информации.
2. Понятия о кариотипе, кариограмме, гаплоидном и диплоидном наборах хромосом.
3. Клеточный цикл.
4. Митотический цикл и фазы митоза.
5. Фазы мейоза, его стадии.
6. Отличительные особенности митоза и мейоза.

- Первое упоминание о хромосомах принадлежит В.Флеммингу (1880), изучавшему митоз клеток роговицы глаза человека и обнаружившему в их ядрах хроматиновые тельца.
- Термин «хромосома» предложен В. Вальдеером в 1888г. (от греческих слов «хрома» - цвет и «сома» - тело).
- В 1902-1903 гг. Т. Бовери (Германия) и У. Сэттон (США) независимо друг от друга пришли к заключению, что в клетке носителями генетической информации являются хромосомы.
- На основе этих представлений в 1910 г. были сформулированы основные положения хромосомной теории наследственности - одного из фундаментальных обобщений классической генетики.



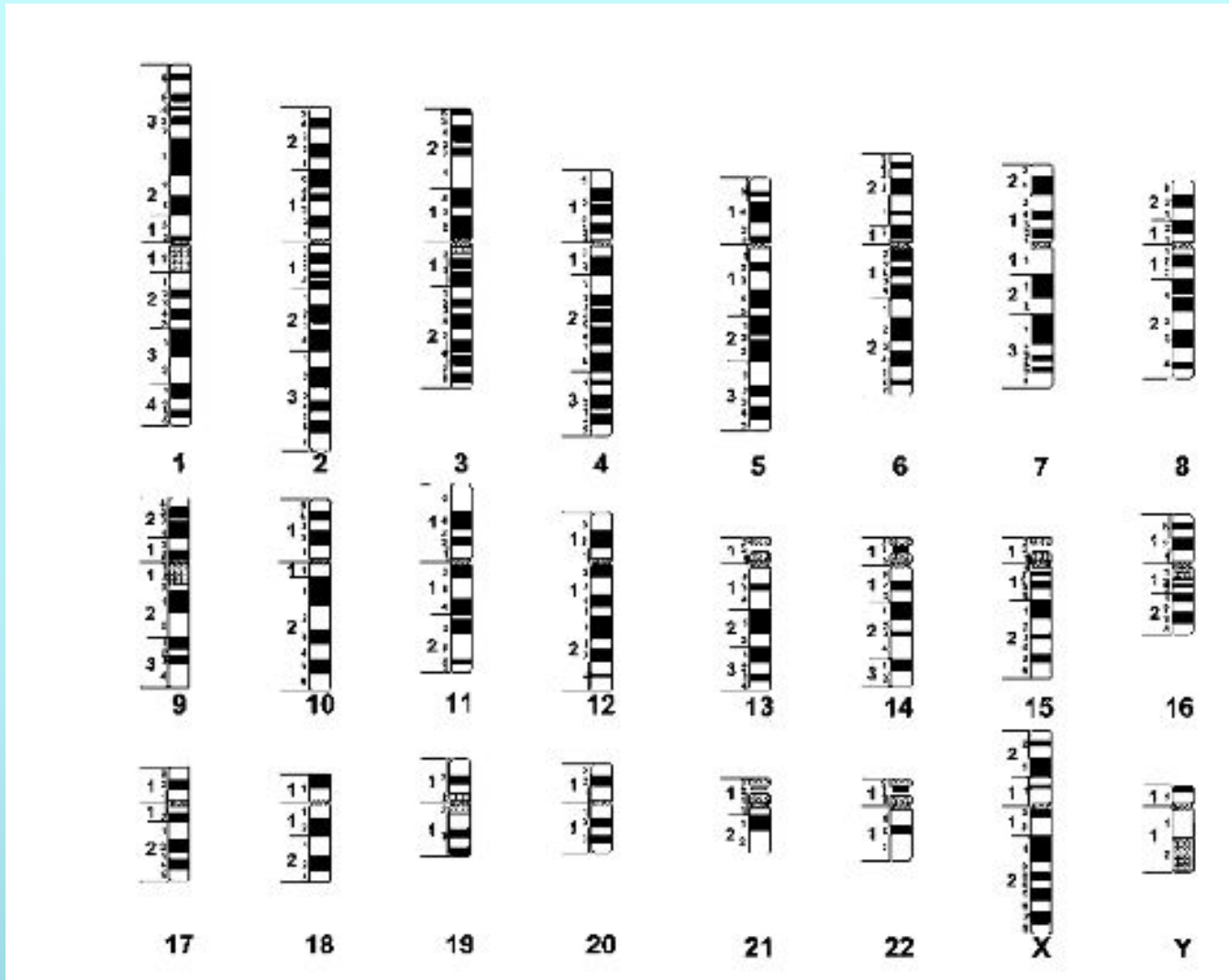
- В 1933 г. за научную разработку хромосомной теории американскому ученому Т. Моргану была присуждена Нобелевская премия.



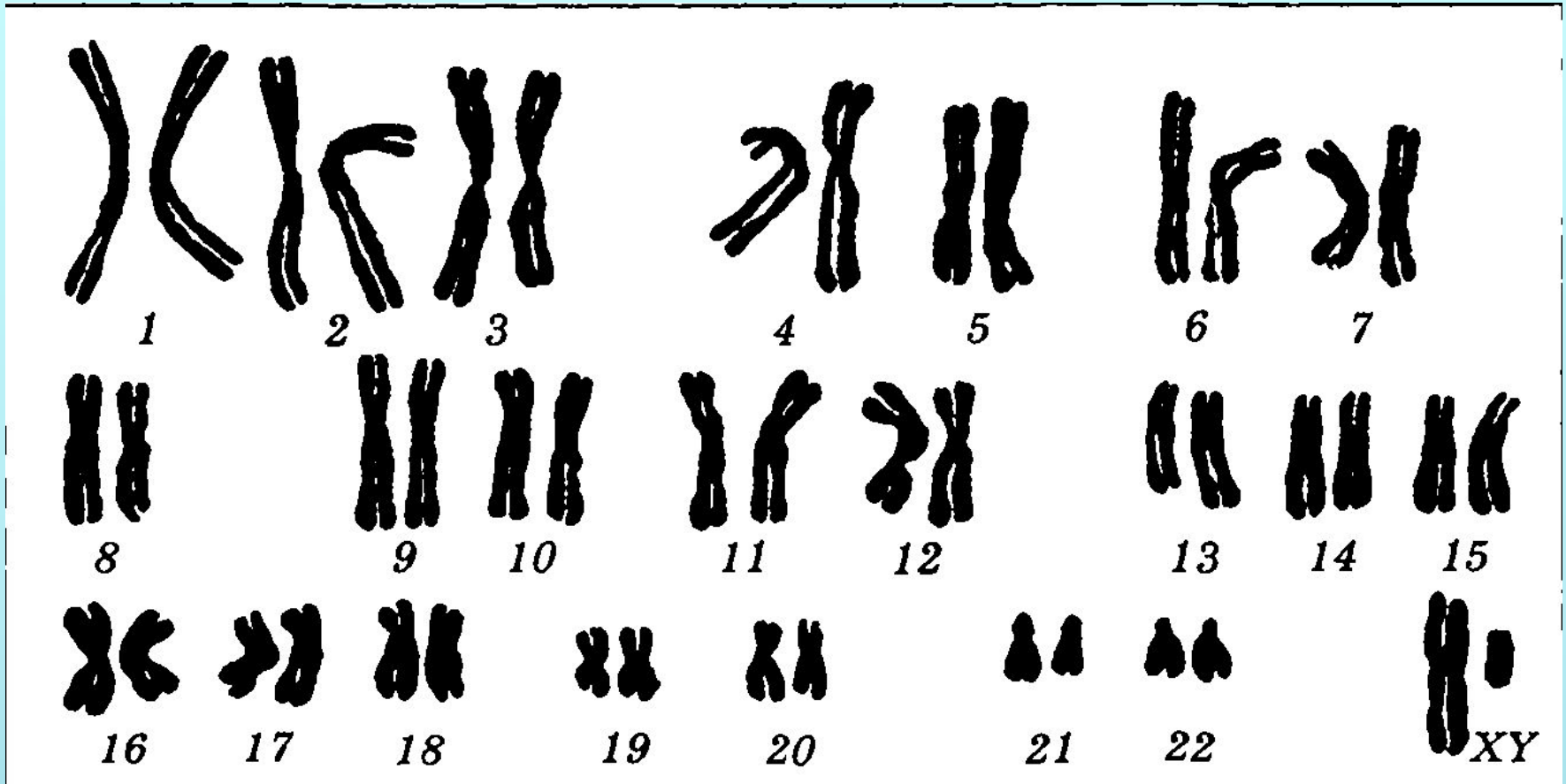
**Кариотип** — совокупность признаков (число, размеры, форма и т. д.) полного набора хромосом, присущая клеткам данного биологического вида (видовой кариотип), данного организма (индивидуальный кариотип) или линии (клона) клеток.



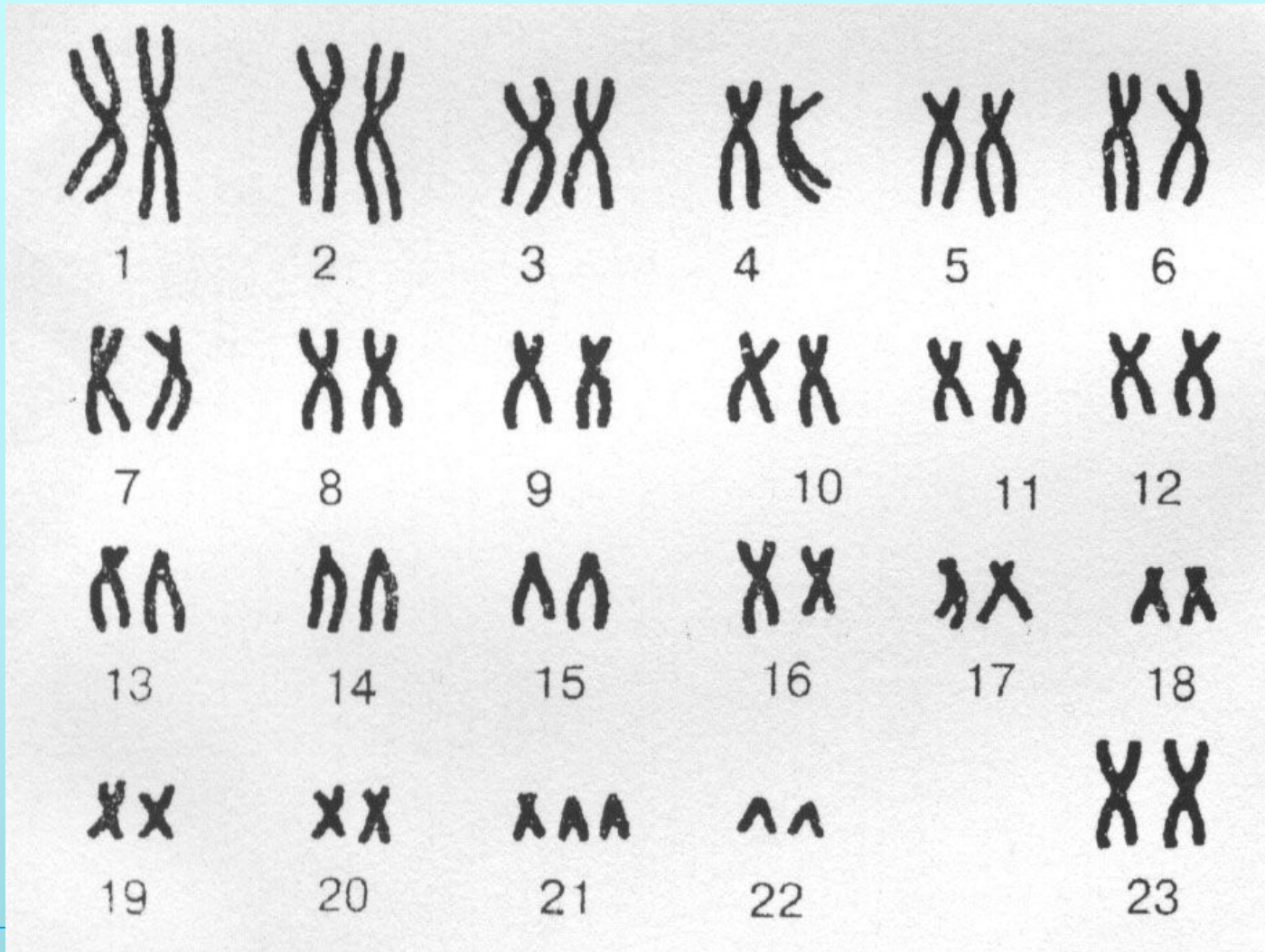
**Гаплоидный набор хромосом**— (гр. одиночный вид) одинарный набор хромосом половых клеток, составляющий половину диплоидного набора соматических клеток.



**Диплоидный набор хромосом** — набор хромосом в соматических клетках организма, который содержит два гомологичных набора хромосом, из которых один передается от одного родителя, а второй от другого.



**Кариограмма (идиограмма)**- графическое изображение всех хромосом диплоидного набора клетки, которые распределены по группам и расположены друг за другом в порядке уменьшения размеров с учетом индивидуальных особенностей каждой хромосомы.



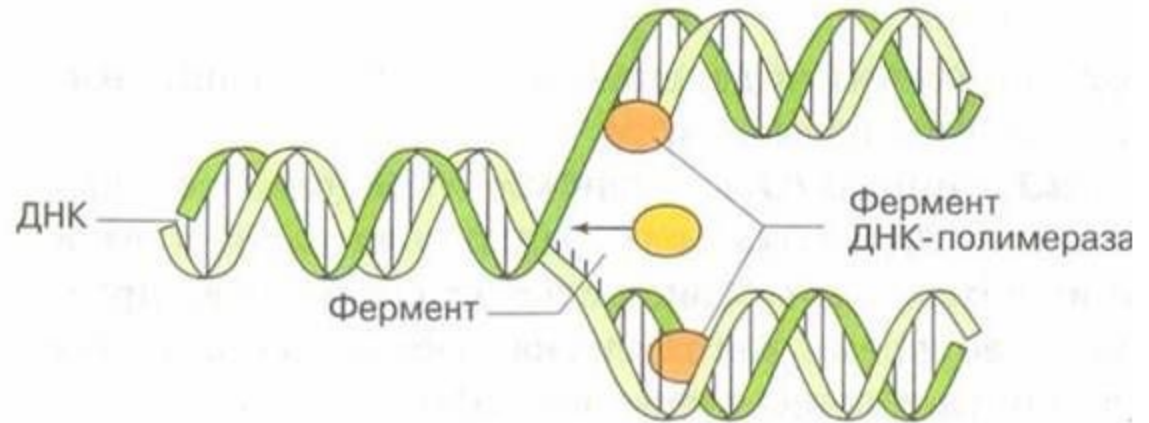


# Клеточный цикл

Клеточный цикл - это период существования клетки от момента ее образования путем деления материнской клетки до собственного деления или смерти.



# Репликация ДНК



Удвоение молекулы ДНК называют *репликацией* или *редупликацией*. Во время репликации часть молекулы «материнской» ДНК расплетается на две нити с помощью специального фермента, причем это достигается разрывом водородных связей между комплементарными азотистыми основаниями: аденином — тиминном и гуанином — цитозинном. Далее к каждому нуклеотиду разошедшихся нитей ДНК фермент ДНК-полимераза подстраивает комплементарный ему нуклеотид.

**Деление клетки** — процесс образования из родительской клетки двух и более дочерних клеток.

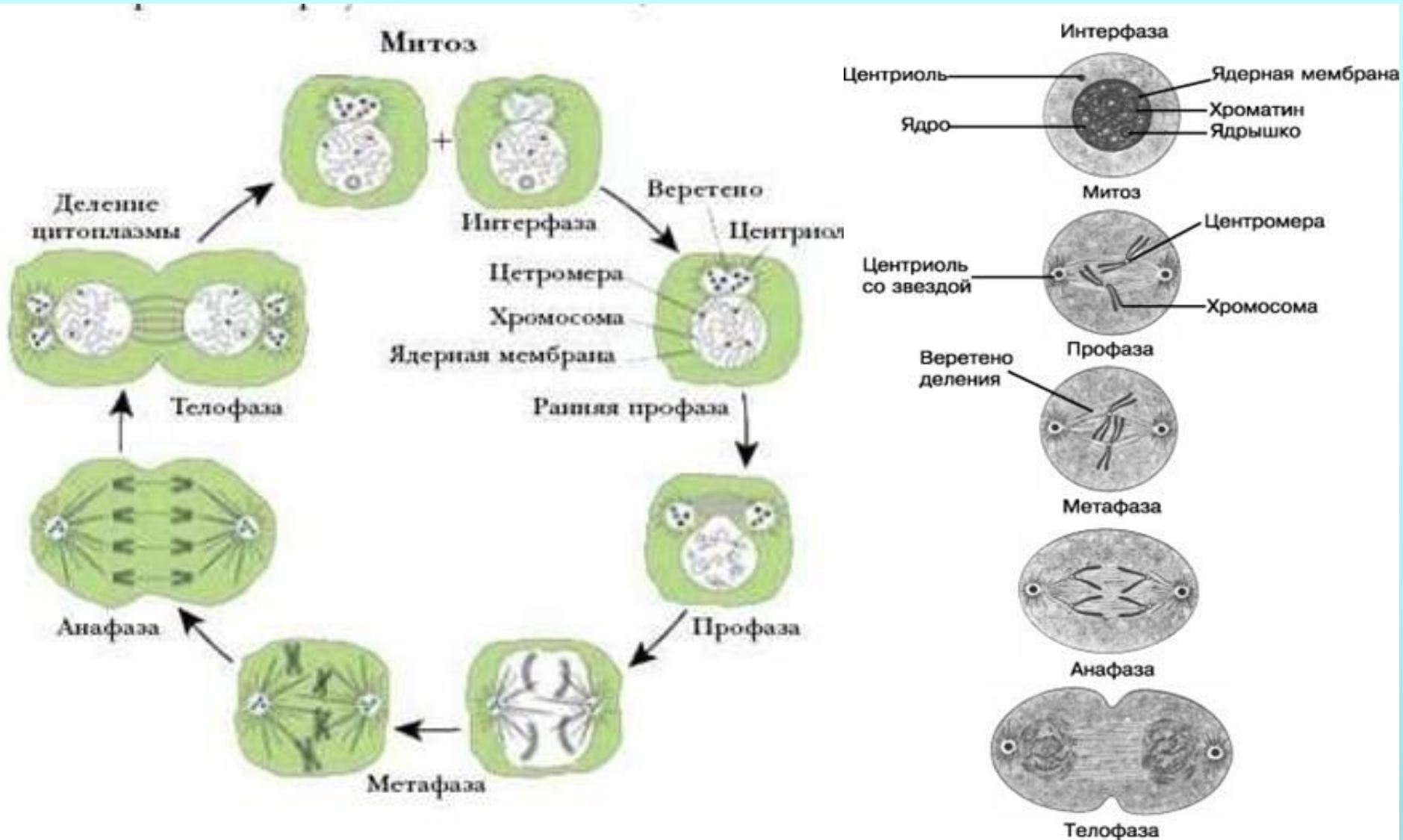


**Амитоз**, или прямое деление, - это деление интерфазного ядра путем перетяжки без образования веретена деления.

**Митоз**, или не прямое деление, - это деление ядра эукариотической клетки с сохранением числа хромосом.

**Мейоз** - это особый способ деления клеток, в результате которого происходит редукция (уменьшение) числа хромосом вдвое.

# МИТОЗ



# Профаза

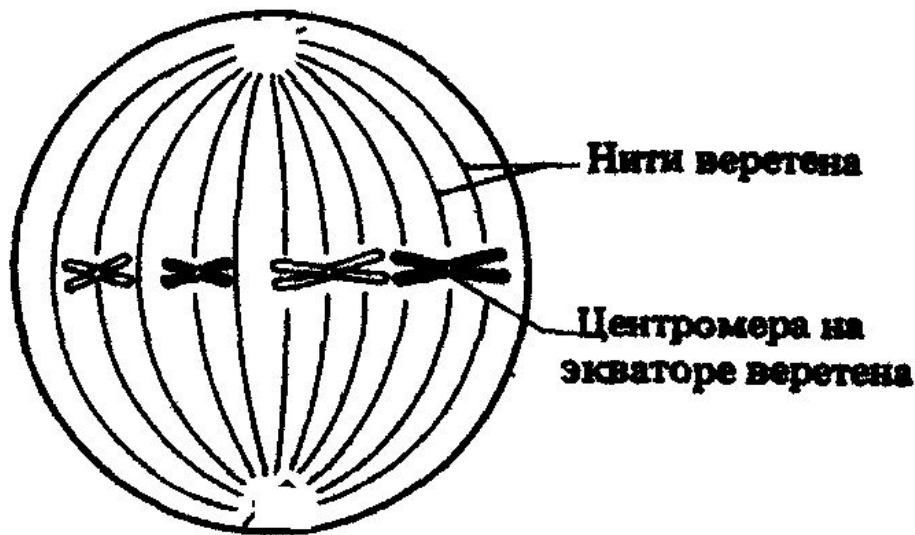
- Это самая продолжительная фаза митоза. Хромосомы конденсируются (спирализуются), исчезают ядерная оболочка и ядрышко, ядерный сок (кариоплазма) смешивается с цитоплазмой и образует миксоплазму с меньшей вязкостью. Хромосомы перемещаются в экваториальную плоскость.

## ПРОФАЗА



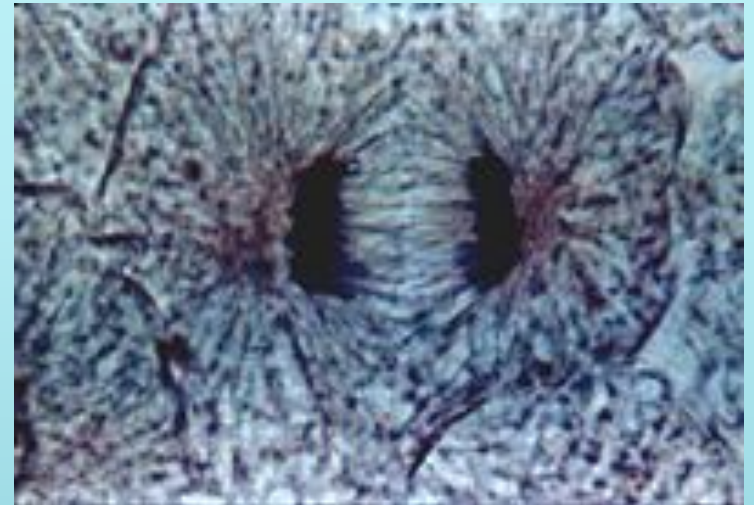
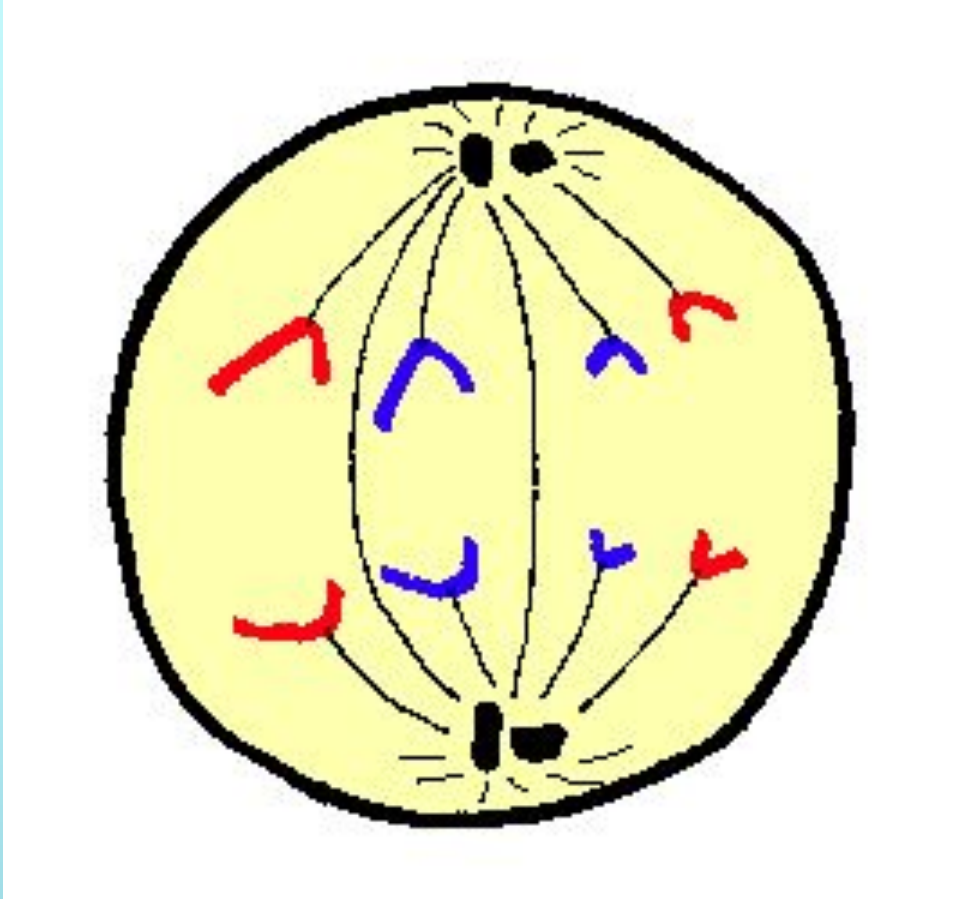
# Метафаза

- Хромосомы выстраиваются в плоскости экватора. По продолжительности это самая короткая фаза митоза, она продолжается до тех пор, пока все центромеры не окажутся строго по линии экватора. Число фигур в экваториальной плоскости соответствует диплоидному набору хромосом. Каждая хромосома представлена парой сестринских хроматид, удерживаемых вместе центромерой.



# Анафаза

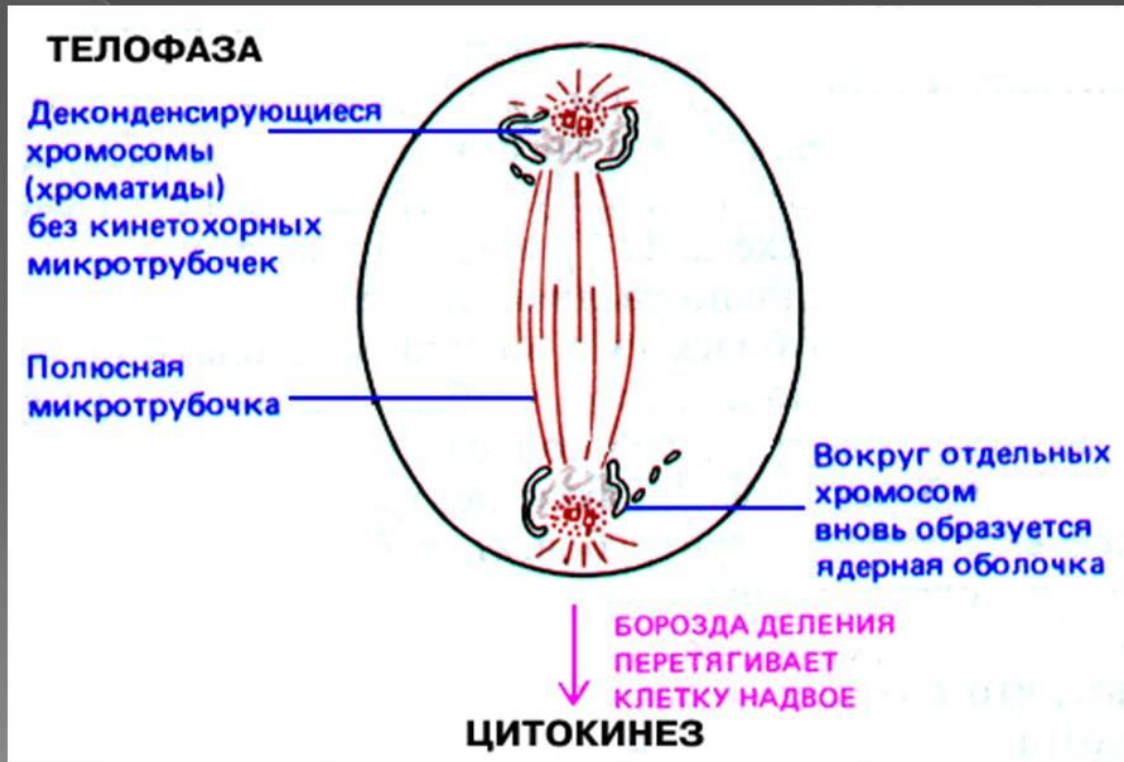
- Центромеры начинают делиться, сестринские хроматиды (дочерние хромосомы) расходятся к противоположным полюсам.



# Телофаза

- Хромосомы собираются вокруг соответствующих клеточных центров и деспирализуются. Формируется оболочка ядра, образуется ядрышко, распределяются органоиды, образуется оболочка между дочерними клетками.

- Клетка делится надвое в экваториальной плоскости, нити веретена начинают разрушаться, вокруг хромосом формируются ядерные мембраны.





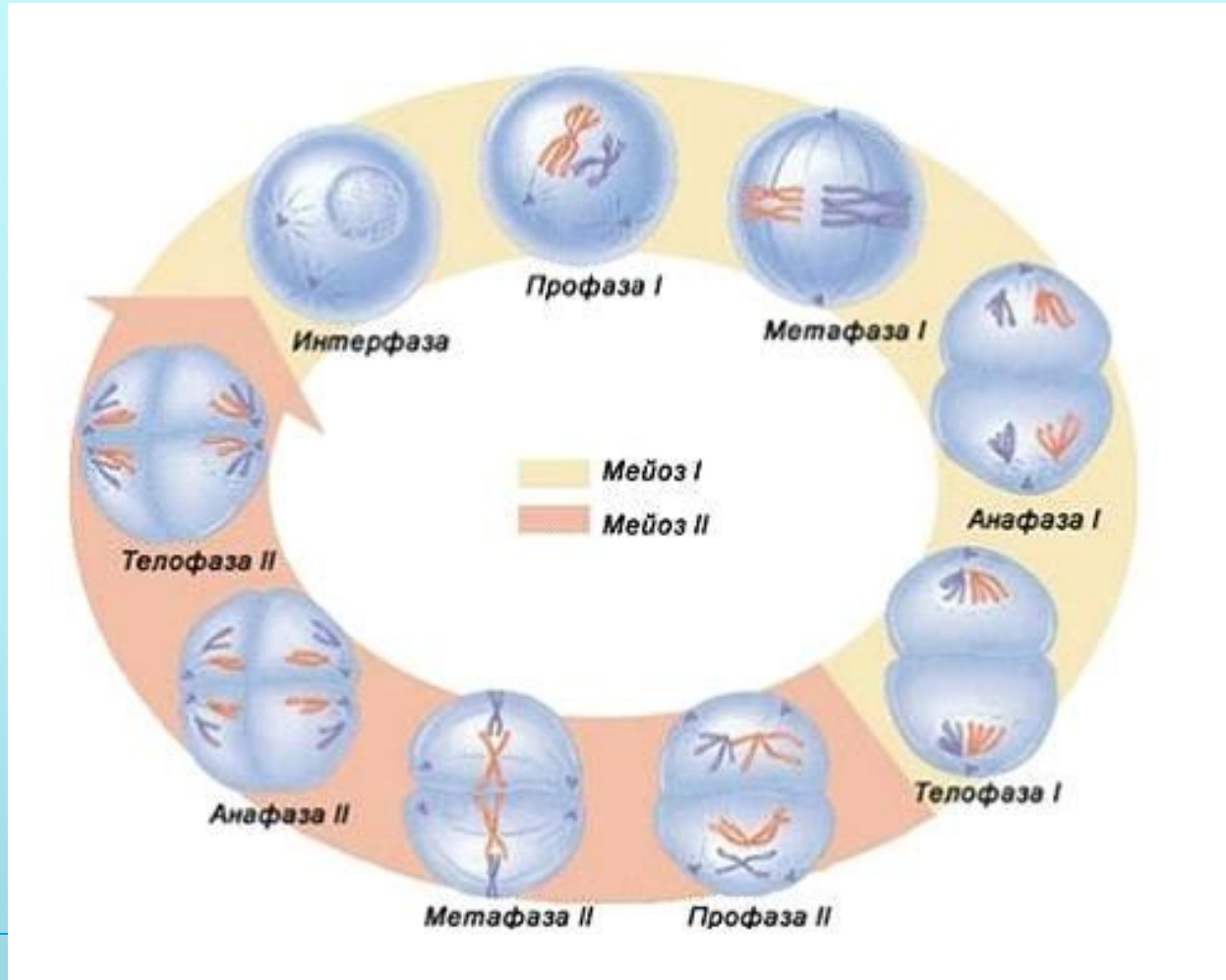
# Биологическое значение митоза

---

- Митоз обеспечивает наследственную передачу признаков и свойств в ряду поколений клеток при развитии многоклеточного организма. Благодаря точному и равномерному распределению хромосом при митозе все клетки единого организма генетически одинаковы.
  - Митотическое деление клеток лежит в основе всех форм бесполого размножения как у одноклеточных, так и у многоклеточных организмов. Митоз обуславливает важнейшие явления жизнедеятельности: рост, развитие и восстановление тканей и органов и бесполое размножение организмов.
-

# Мейоз

- Подобный способ деления присущ половым клеткам и возник в филогенезе с появлением полового размножения. Мейоз – способ созревания и деления половых клеток.





# Мейоз

I-е мейотическое деление (редукционное - число хромосом  $\times 2$  раза) ← Мейоз → II-е мейотическое деление (эквационное - хромосомы становятся однохроматидными)

Интерфаза I: синтез органоидов, репликация ДНК

М  
е  
й  
о  
з  
I



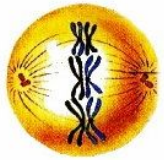
Интерфаза II (интеркинез): только у животных; нет S-периода, нет репликации ДНК (очень короткая)

М  
е  
й  
о  
з  
II  
(как митоз)

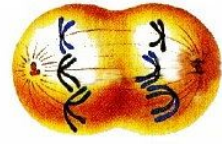




Профаза 1,  $2n4c$ ,  
конъюгация,  
кроссинговер



Метафаза 1,  $2n4c$



Анафаза 1,  $2n4c$

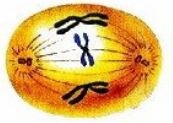


Телофаза 1,  $n2c$

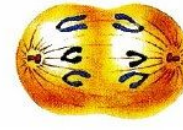
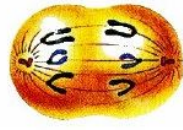
Интерфаза 2



Профаза 2,  $n2c$



Метафаза 2,  $n2c$



Анафаза 2,  $2n2c$



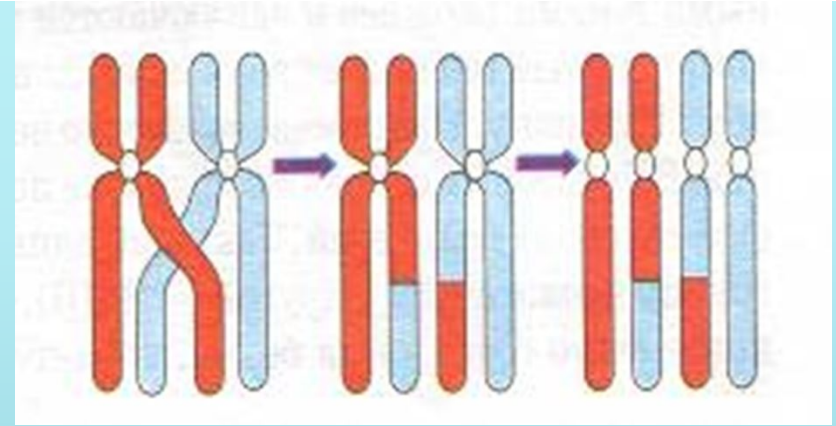
Телофаза 2,  $nc$



### ПРОФАЗА I МЕЙОЗА



Кроссинговер - обмен частями между гомологичными хромосомами (отцовскими и материнскими) происходит в профазе I мейоза.

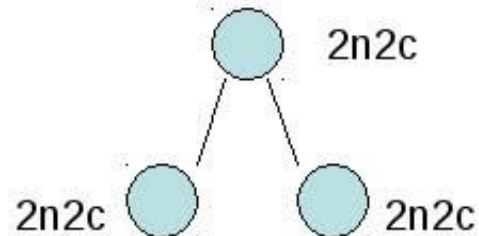


# Биологическое значение мейоза

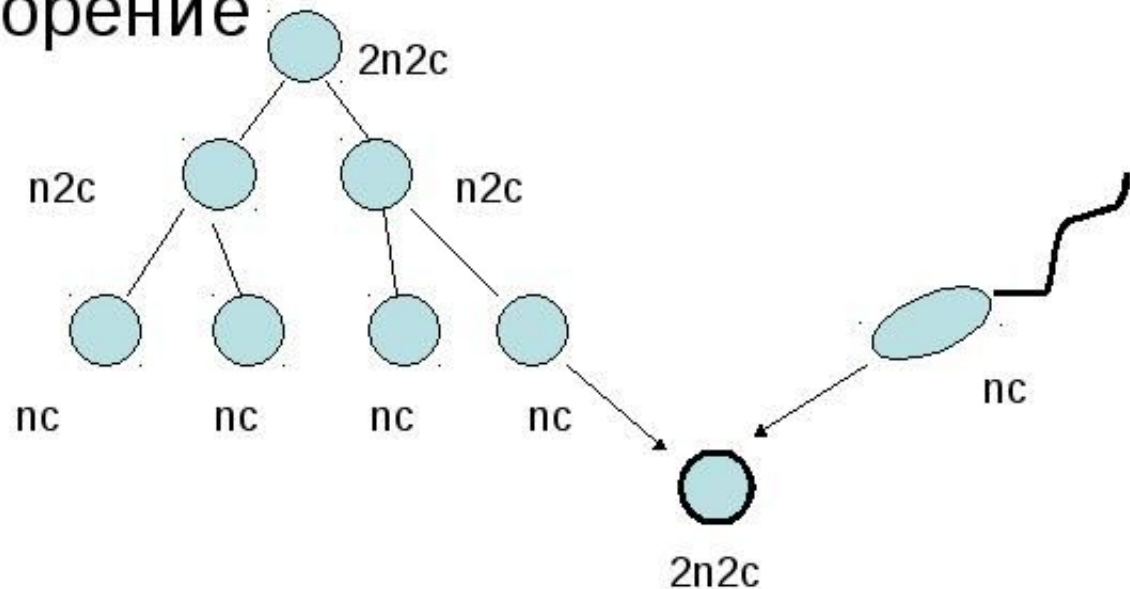
- Из одной материнской клетки образуются 4 дочерние, каждая - с гаплоидным набором хромосом, что при последующем слиянии отцовской и материнской гамет позволяет сохранить диплоидный набор хромосом в потомстве.
- Во время мейоза происходит случайное распределение негомологичных хромосом, что повышает разнообразие комбинаций хромосом в гаметах.
- В профазе первого мейотического деления на стадии зиготены происходит конъюгация гомологичных хромосом, а на стадии пахитены - кроссинговер, что также повышает разнообразие комбинаций хромосом в гаметах.

# Механизмы поддержания постоянства кариотипа в ряду поколений

- **клеток – МИТОЗ**



- **организмов – мейоз и последующее оплодотворение**



<b>Митоз</b>	<b>Мейоз</b>
1. Происходит в <b>соматических</b> клетках	1. Происходит в <b>созревающих половых</b> клетках
2. Лежит в основе <b>бесполого</b> размножения	2. Лежит в основе <b>полового</b> размножения
3. <b>Одно</b> деление	3. <b>Два</b> последовательных деления
4. Удвоение молекул ДНК происходят в <b>интерфазе</b> перед делением	4. Удвоение молекул ДНК происходит только перед <b>первым</b> делением, перед вторым делением <b>интерфазы нет</b>
5. <b>Нет</b> конъюгации	5. <b>Есть</b> конъюгация
6. В метафазе удвоенные хромосомы выстраиваются по экватору <b>отдельно</b>	6. В метафазе удвоенные хромосомы выстраиваются по экватору <b>парами (бивалентами)</b>
7. Образуются <b>две диплоидные клетки (соматические клетки)</b>	7. Образуются <b>четыре гаплоидные клетки (половые клетки)</b>

---

Благодарю за внимание!



# Вопросы для контроля:

---

## ▣ 1 вариант

1. Что такое митоз?
2. Перечислите стадии профазы 1 мейоза.

## ▣ 2 вариант

1. Перечислите фазы митоза.
2. Что такое кроссинговер?