

МА им. С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

Жизненный цикл клетки: митоз, мейоз, амитоз

*Подготовил Османов Гирей
1 медицинский факультет, 1 курс*

Симферополь
2020

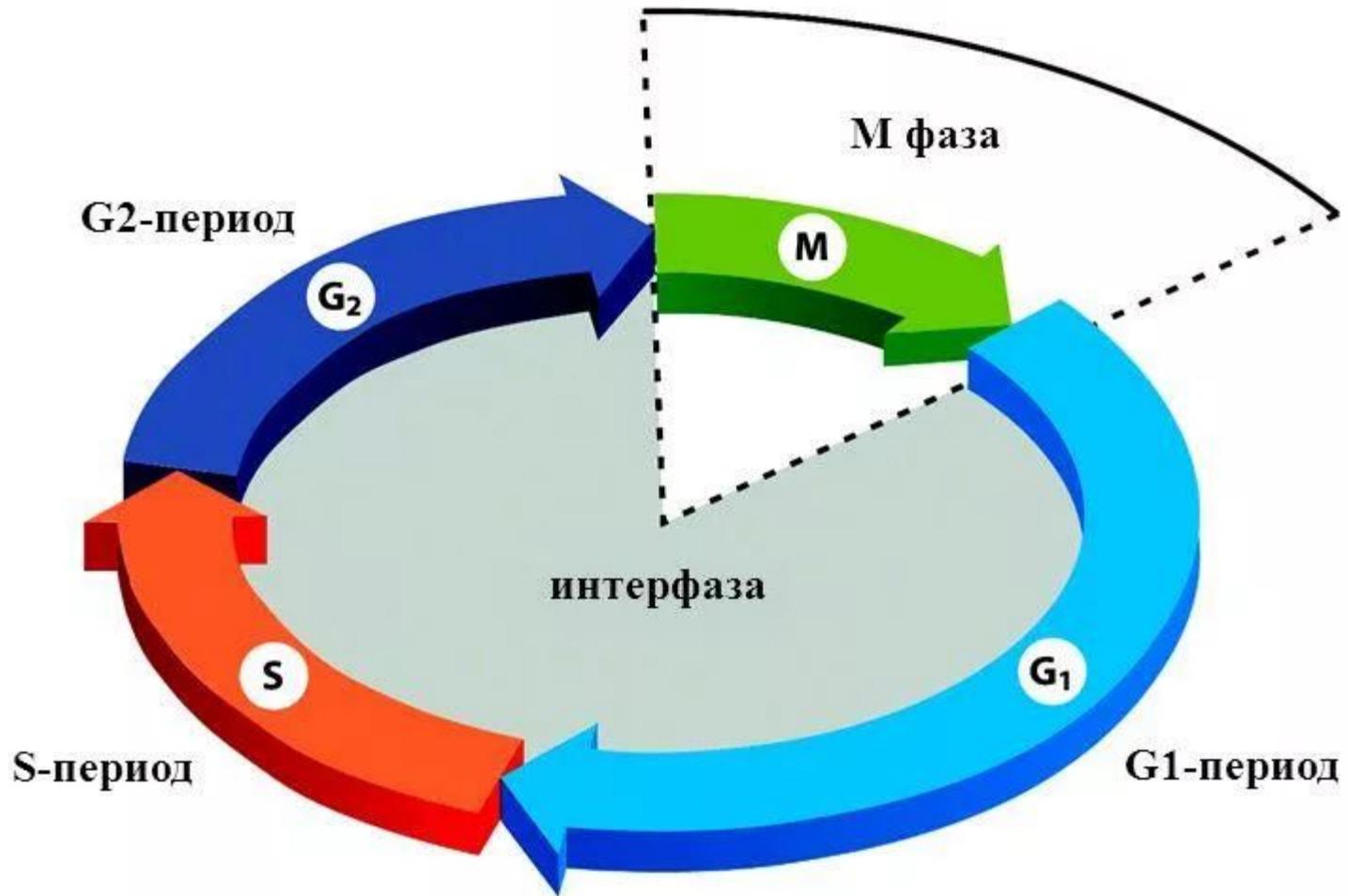
Жизненный цикл клетки

Складывается из двух моментов *период покоя* (интерфаза), и её *собственного деления* или гибели клетки.

Интерфаза – состояние клетки между делениями т.е. покоя НО это условное понятие т.к. в этот период клетка усиленно готовится к делению, и ее подготовка состоит из 3 этапов.

КЛЕТОЧНЫЙ ЦИКЛ

Фазы клеточного цикла



Способы деления эукариотической клетки

МИТОЗ

МЕЙОЗ

АМИТОЗ

Прямое деление без образования хромосом и веретена деления. Может сопровождаться делением клетки или происходить без деления цитоплазмы, что приводит к образованию многоядерных клеток. Наследственная информация между дочерними клетками распределяется неравномерно

АМИТОЗ

- Распространен у
 - А. простейших,
 - Б. низших грибов,
 - В. в клетках хрящевой ткани или роговице глаза
 - Г. Так делятся клетки раковых опухолей

Интерфаза клетки

пресинтетический

G1

2-3 ч

Клетка растет, накапливает энергию (АТФ) и вещества для удвоения ДНК

2n1chr2c

синтетический

S

6-10 ч

Удвоение ДНК (редупликация), синтез белков, увеличение количества РНК, удвоение центриолей; к концу периода каждая хромосома состоит из двух хроматид

2n2chr4c

постсинтетический

G2

2-5 ч

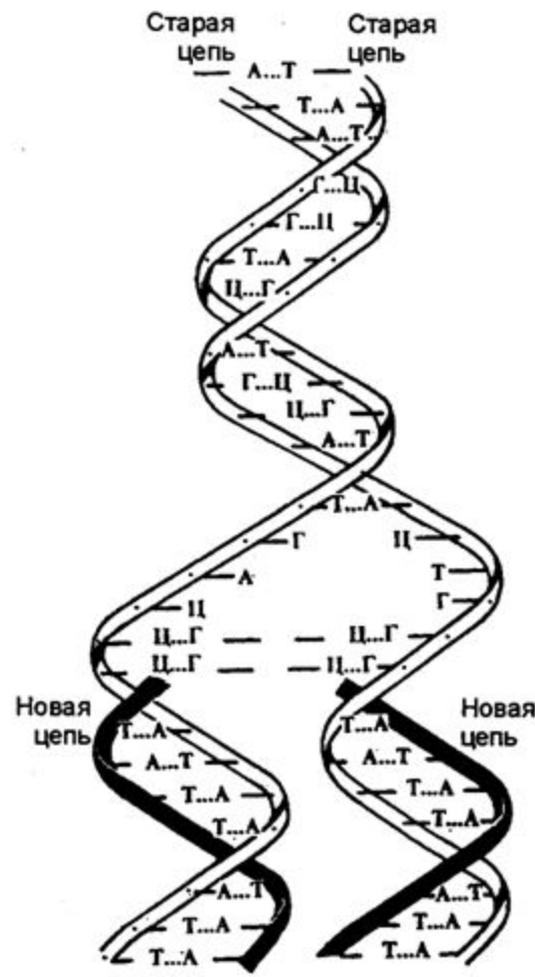
Накапливается энергия (АТФ) для митоза, синтез белков микротрубочек

2n2chr4c

Прежде чем перейти к описанию способов деления клетки, рассмотрим процесс удвоения ДНК, в результате которого в синтетическом периоде образуются сестринские хроматиды.

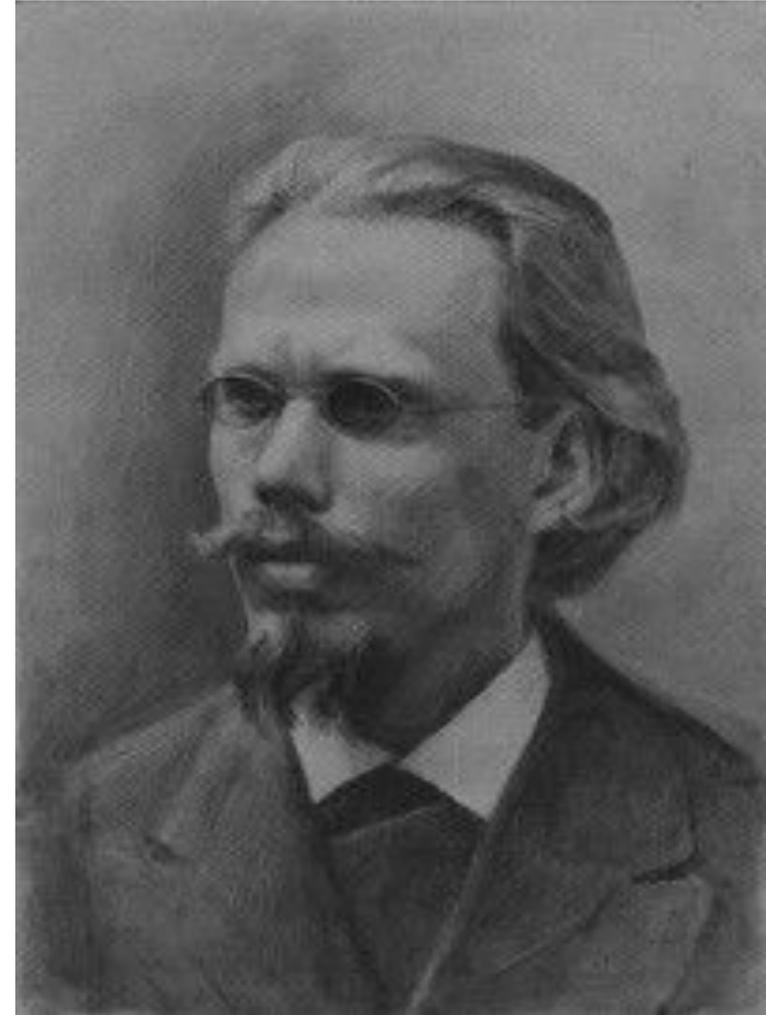
Удвоение молекулы ДНК называется также репликацией или редупликацией.

Во время репликации часть молекулы «материнской» ДНК расплетается на 2 нити с помощью специального Фермента, причем это достигается Разрывом водородных связей между комплементарными азотистыми основаниями.



Митоз – непрямоe деление клетки

- ▣ Был открыт в 1874 году русским ботаником
- ▣ Иваном Дорoфеевичем Чистяковым
- ▣ (1843 – 1877)



Краткая история открытия митоза

Впервые деление клеток (дробление яиц лягушки) наблюдали французские ученые Прево и Дюма (1824). Более подробно этот процесс описал итальянский эмбриолог М. Рускони (1826). Процесс деления ядер при дроблении яиц у морских ежей описал К. Бэр (1845). Первое описание деления клеток у водорослей выполнил Б. Дюмортье (1832). Отдельные фазы митоза наблюдали: немецкий ботаник В. Гофмейстер (1849; клетки тычиночной нити традесканции), российские ботаники Э. Руссов (1872; материнские клетки спор папоротников, хвощей, лилии) и И.Д. Чистяков (1874; споры хвоща и плауна), немецкий зоолог А. Шнейдер (1873; дробящиеся яйца плоских червей), польский ботаник Э. Страсбургер (1875; спорогира, плаун, лук).

Для обозначения процессов перемещения составных частей ядра немецкий гистолог В. Шлейхнер предложил термин *кариокинез* (1879), а немецкий гистолог В. Флемминг ввел термин *митоз* (1878). В 1880-е гг. Общая морфология хромосом была описана еще в работах Гофмейстера, однако лишь в 1888 г. немецкий гистолог В. Вальдейер ввел термин *хромосома*. Ведущая роль хромосом в хранении, воспроизведении и передаче наследственной информации была доказана лишь в XX веке.

МИТОЗ

Митоз – это процесс непрямого деления соматических клеток эукариот, в результате которого наследственный материал сначала удваивается, а затем равномерно распределяется между дочерними клетками.

Основной способ деления клеток эукариот. Продолжительность митоза у животных клеток составляет 30-60 мин., а у растительных – 2-3 часа

Митоз

кариокинез

Интерфаза

метафаза

анафаза

1 ч. Телофазы

цитокинез

2ч. Телофазы

профаза

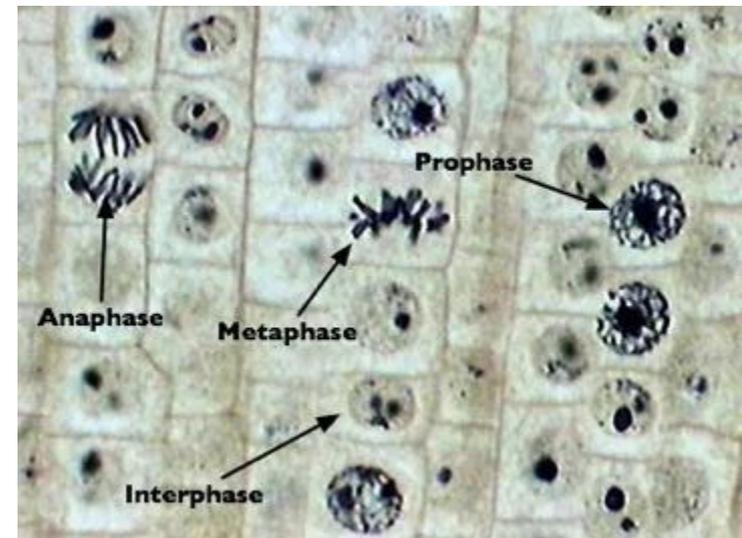
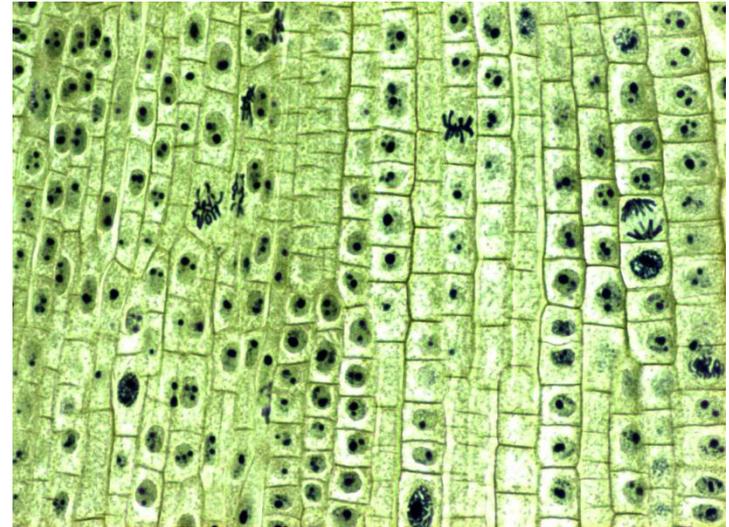
Кариокинез – деление ядра

Цитокинез – деление цитоплазмы

Стадии митоза

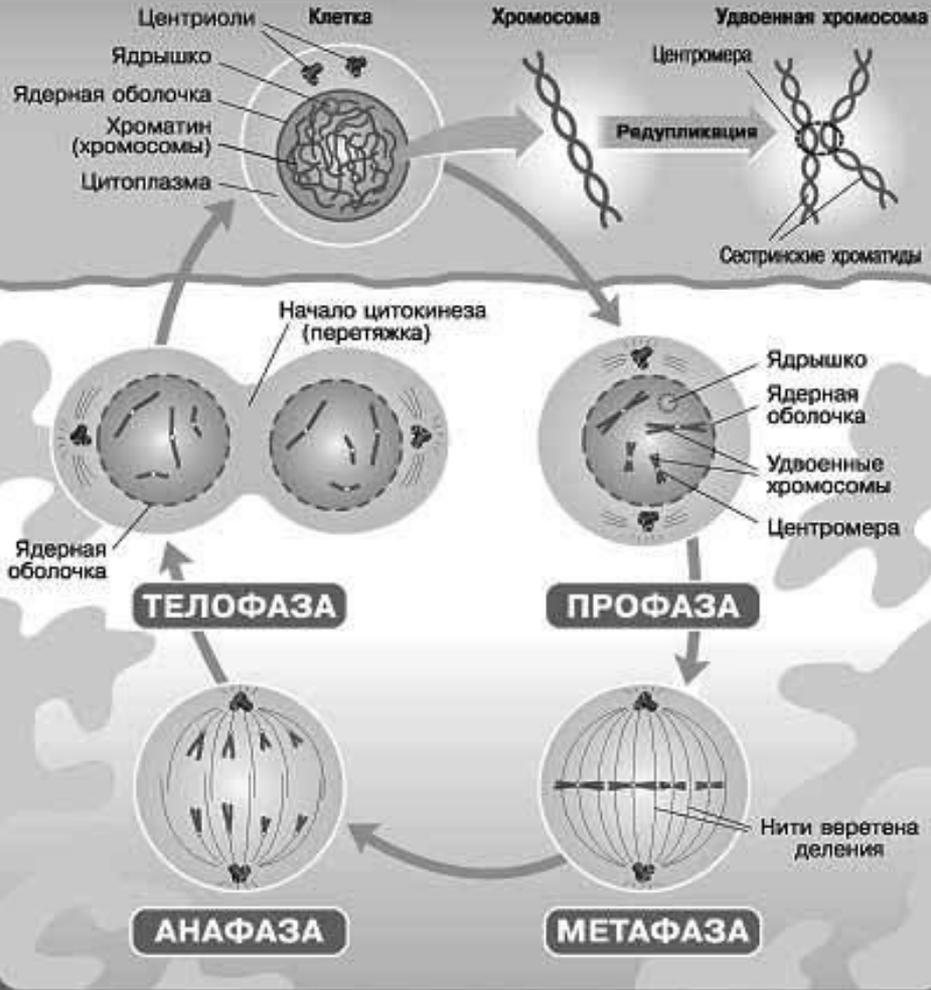
- Продолжительность митоза у животных клеток составляет 30-60 минут,
- У растительных клеток – 2-3 часа

В митозе выделяют 4 стадии



МИТОЗ

ИНТЕРФАЗА — подготовка к митозу



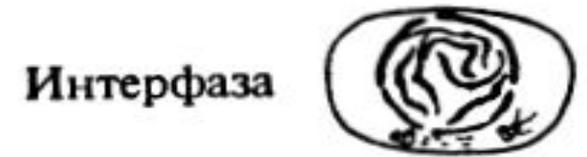
Фазы митоза:

- 1- **профаза** : укорочение и утолщение удвоенных хромосом (спирализация), разрушение ядерной оболочки, расхождение центриоли к полюсам.
- 2- **метафаза** – удвоенные хромосомы выстраиваются по экватору клетки. Нити веретена деления прикрепляются к центриоли клетки.

3- Анафаза – образование дочерних хромосом и расхождение их к разным полюсам клетки.

4- Телофаза – достижение дочерними хромосомами полюсов клетки, сближение их, формирование ядерной оболочки, исчезновение нити веретена деления.

Митоз



Значение митоза:

- 1 - Генетическая стабильность.
 - 2 - Регенерация.
 - 3 - Бесполое размножение.
 - 4 - Рост многоклеточного организма.
 - 5 - Замещение отмерших клеток.
- 

Мейоз

Мейоз – особый тип деления половых клеток при их созревании, при этом число хромосом уменьшается вдвое и становится гаплоидным.

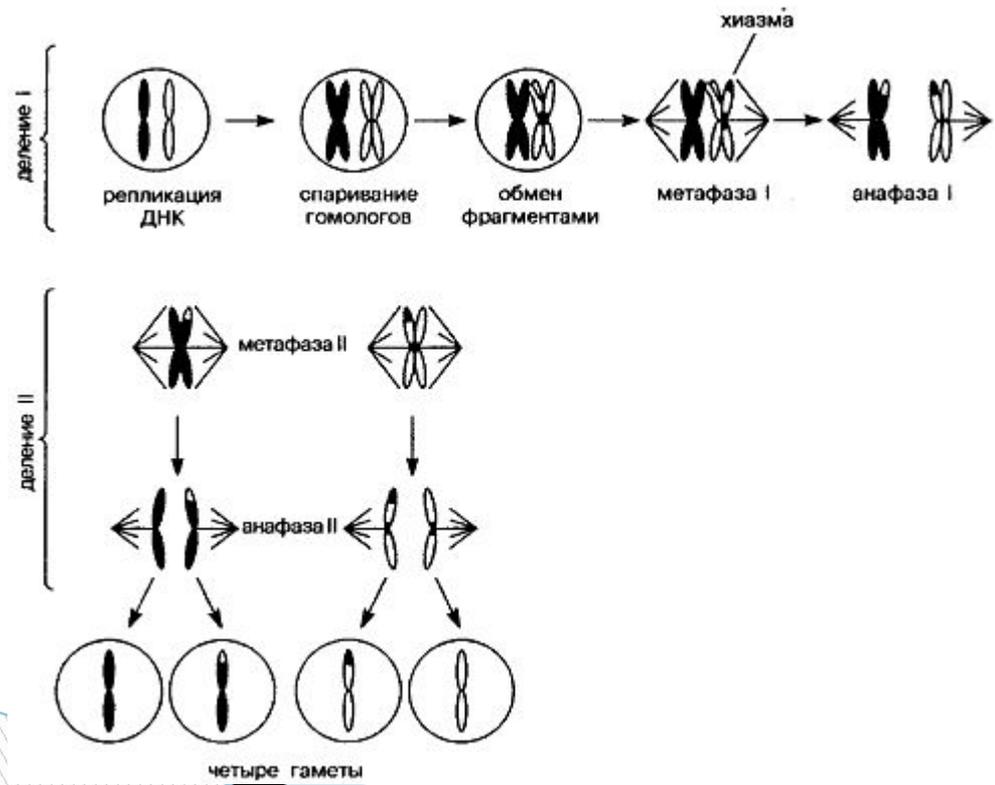
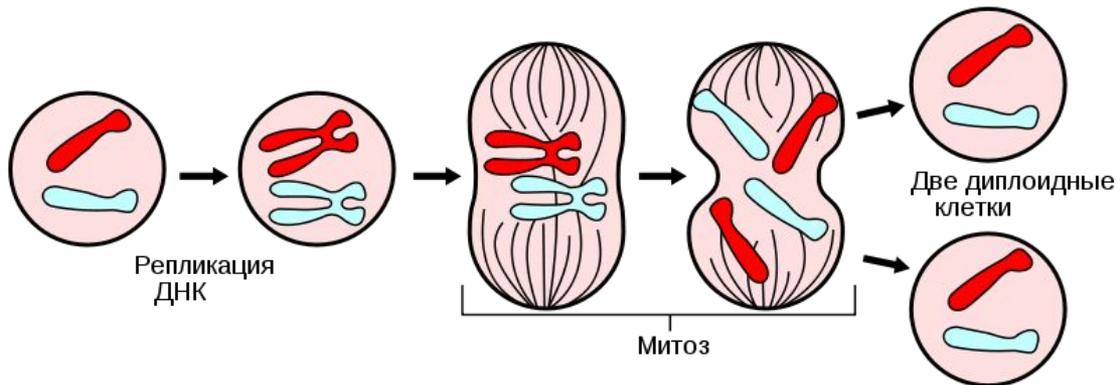
Для примера рассмотрим созревание половых клеток у человека. В каждой клетке человеческого тела диплоидный набор хромосом составляет 46 (23 от отца и 23 от матери). Новый человеческий организм возникает в момент оплодотворения, т.е. слияния яйцеклетки матери, содержащей 23 хромосомы, и сперматозоида отца, также содержащего 23 хромосомы. В момент оплодотворения в зиготе – первой клетке будущего тела диплоидный набор хромосом.

Механизм мейоза

Мейоз представляет собой два следующих одно за другим деления генетического материала и цитоплазмы, перед которыми репликация происходит только один раз. Энергия и веществ, необходимые для обоих делений мейоза, накапливаются во время интерфазы «1», при этом интерфазы «2» практически отсутствуют.

Во время первого деления мейоза к полюсам клетки расходятся гомологичные хромосомы, каждая из которых состоит из двух хроматид: у человека 23 к одному полюсу, и 23 к другому. В профазе «1» происходит **конъюгация** хромосом., т.е. каждая хромосома «находит» гомологичную себе и сближается с ней. Во время этого контакта между отцовской и материнской хромосомами может происходить обмен идентичными участками. Это явление получило название **кроссинговера**.

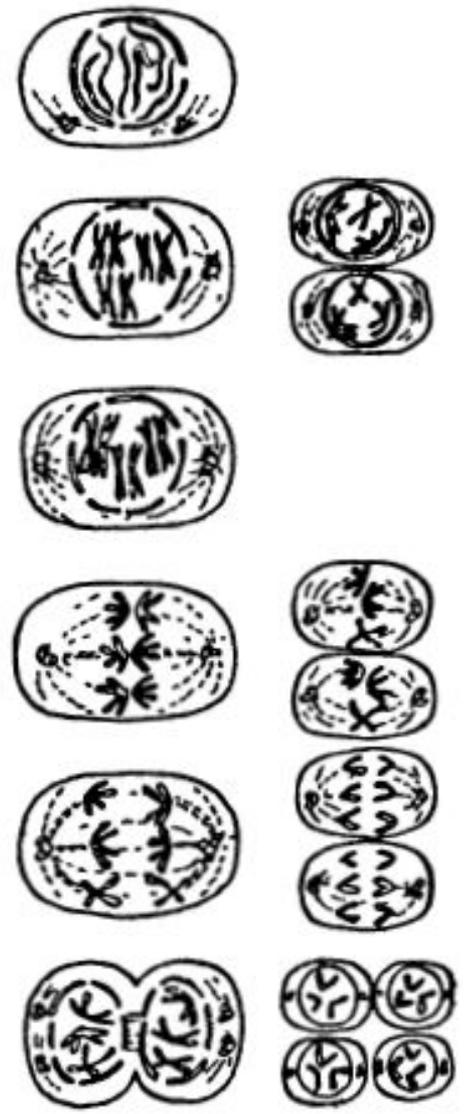
Затем пары гомологичных хромосом выстраиваются в цитоплазме, образуя метафазную пластинку. В анафазе, следующей за метафазой, к противоположным полюсам клетки расходятся гомологичные хромосомы, каждая из которых состоит из 2 хроматид.



Мейоз

1 деление 2 деление

М
е
й
о
з
в
р
и
с
у
н
к
а
х
.



Биологическое значение мейоза

- 1 - образуется 4 гаплоидные клетки.
- 2 - при кроссинговере увеличивается генетическое разнообразие половых клеток т. е. в основе мейоза лежит комбинированная изменчивость.

Сравнительная характеристика

| Вопросы для сравнения | Митоз | Мейоз |
|---|--|--|
| 1) Какие изменения происходят в ядре до начала деления (в интерфазе)? | Удвоение ДНК, синтез белков и других органических веществ клетки, удвоение органоидов клетки, синтез АТФ | Удвоение ДНК (только перед мейозом I), синтез белков, синтез АТФ. Перед вторым делением интерфаза короткая, т.к. удвоения ДНК не происходит |
| 2) Каковы фазы деления? | Профаза, метафаза, анафаза, телофаза | Два этапа деления: 1 деление профаза I, метафаза I, анафаза I, телофаза I; 2 деление профаза II, метафаза II, анафаза II, телофаза II |
| 3) Характерна ли конъюгация гомологических хромосом? | Нет, не характерна | Да, характерна конъюгация |
| 4) Какое число хромосом получает каждая дочерняя клетка? | n , гаплоидный (одинарный) | $2n$, диплоидный (двойной) |
| 5) Где происходит данный процесс? | В зоне роста, в зоне деления соматических клеток (например, на кончике корня, в узлах и на верхушке побега рост стебля в длину, в камбиальном слое – рост корня и стебля в ширину, на концах трубчатых костей – рост костей в длину, в надкостнице – рост костей в ширину) | В зоне созревания |
| 6) Какое значение имеет для существования вида? | Размножение одноклеточных организмов бесполом способом (путем деления), рост организмов, регенерация, передача наследственных признаков от материнского организма дочернему организму | Образуются новые половые клетки, предшествует половому размножению; эволюционное значение, характерна изменчивость в основном благодаря конъюгации |

