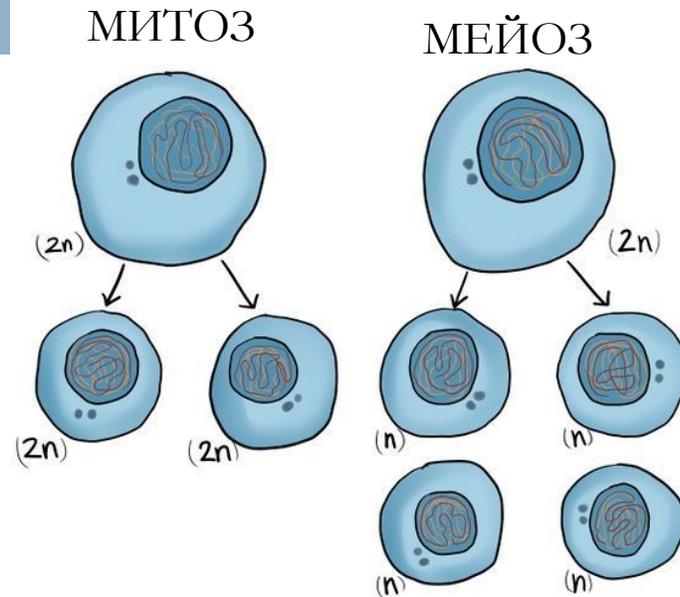


# МИТОЗ И МЕЙОЗ

Выполнила студентка 1 курса, 4 группы,  
«Специальное (дефектологическое) образование»  
Солопова Ольга Сергеевна



Предмет: «Основы генетики»  
Доцент: Булгакова Ольга Сергеевна

# Содержание

1. МИТОЗ
2. МЕЙОЗ
3. ОТЛИЧИЕ МИТОЗА ОТ МЕЙОЗА

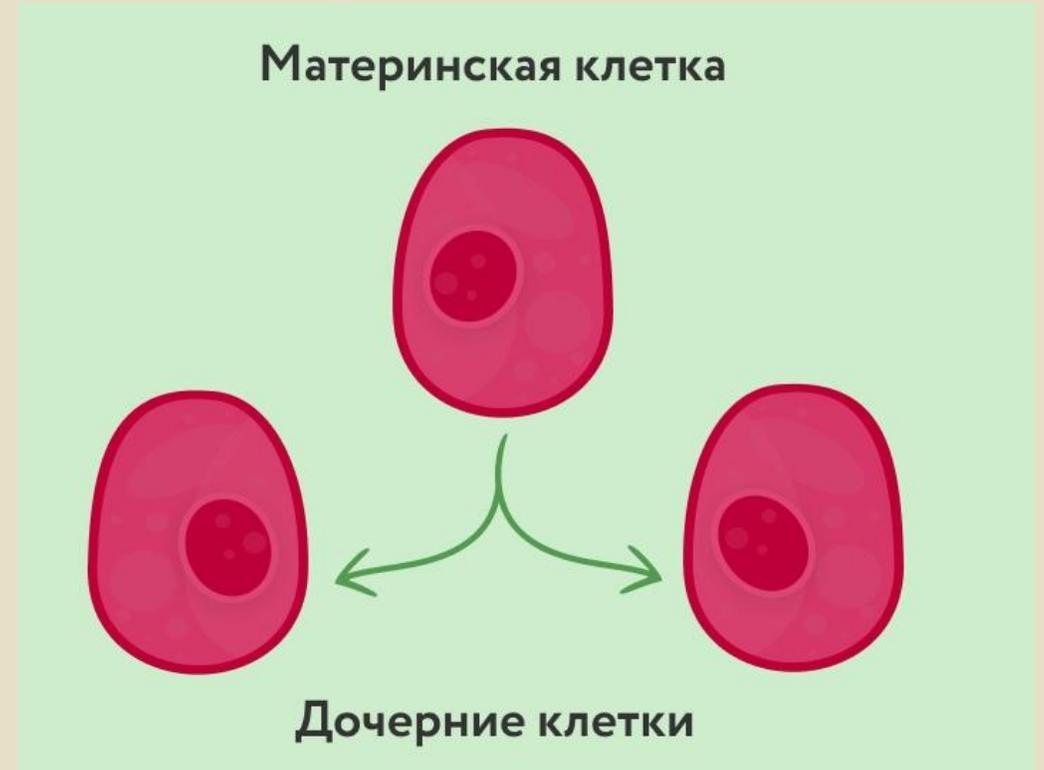


# МИТОЗ

Первый способ деления соматической клетки — **МИТОЗ**.

**Митоз** – это процесс непрямого деления соматических клеток эукариот.

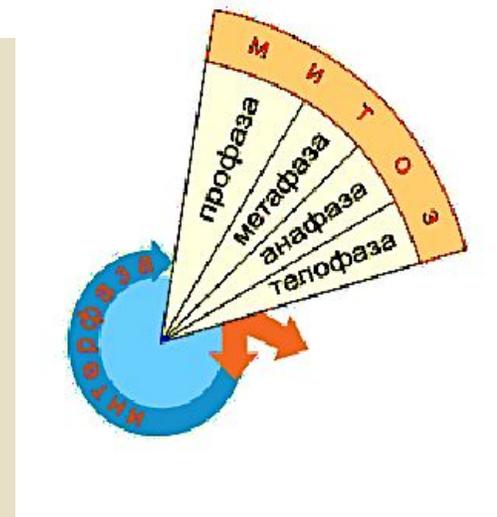
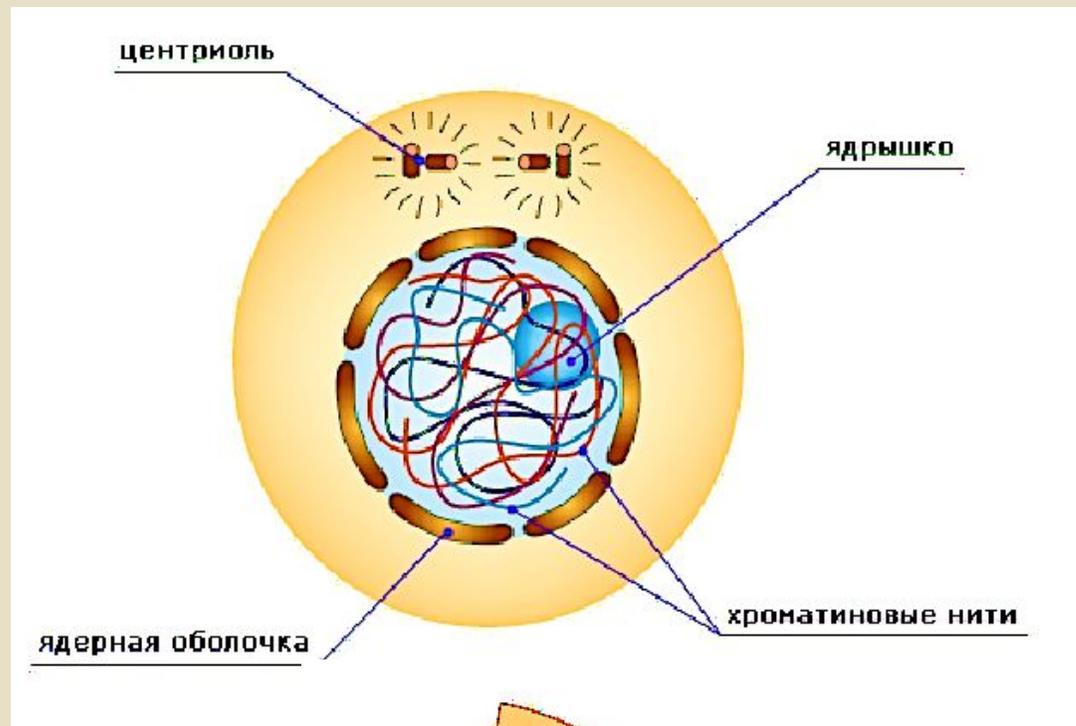
Материнская клетка разделяется на дочерние клетки, которые практически идентичны родительским с точки зрения генетической информации. Наследственная информация и количество хромосом у дочерних клеток такие же, как у родительской.



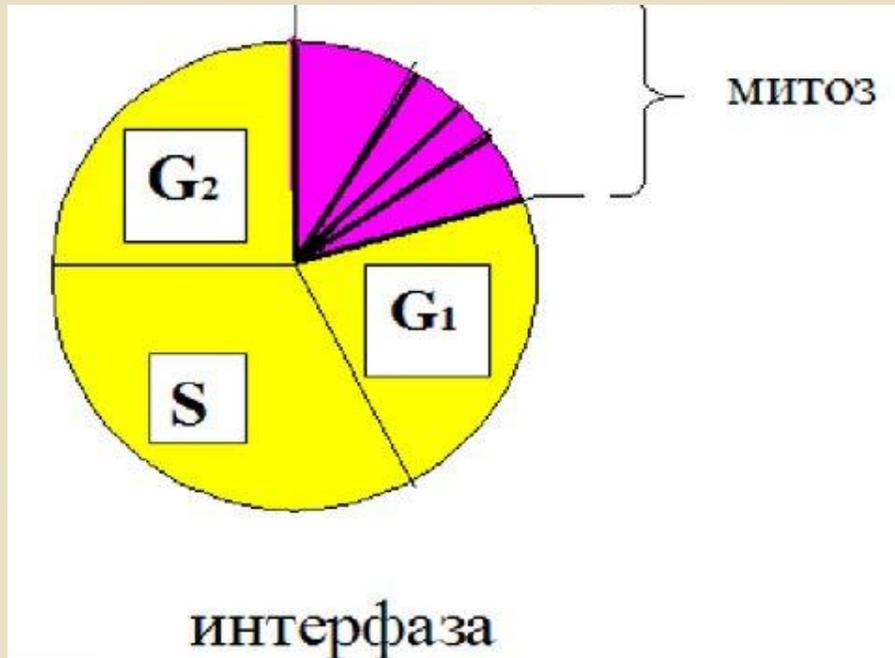
**Митоз** — это одна из фаз жизненного цикла клетки и механизм нормального роста тканей. Большую часть клеточного цикла занимает **интерфаза**, в течение которой протекает повседневная клеточная деятельность.

**Во время интерфазы происходит:**

- рост,
- синтез белка и других органических веществ клетки,
- образование новых органелл.



Во время интерфазы идёт активный синтез и накопление необходимых для деления клетки веществ. Интерфаза делится на три подфазы:

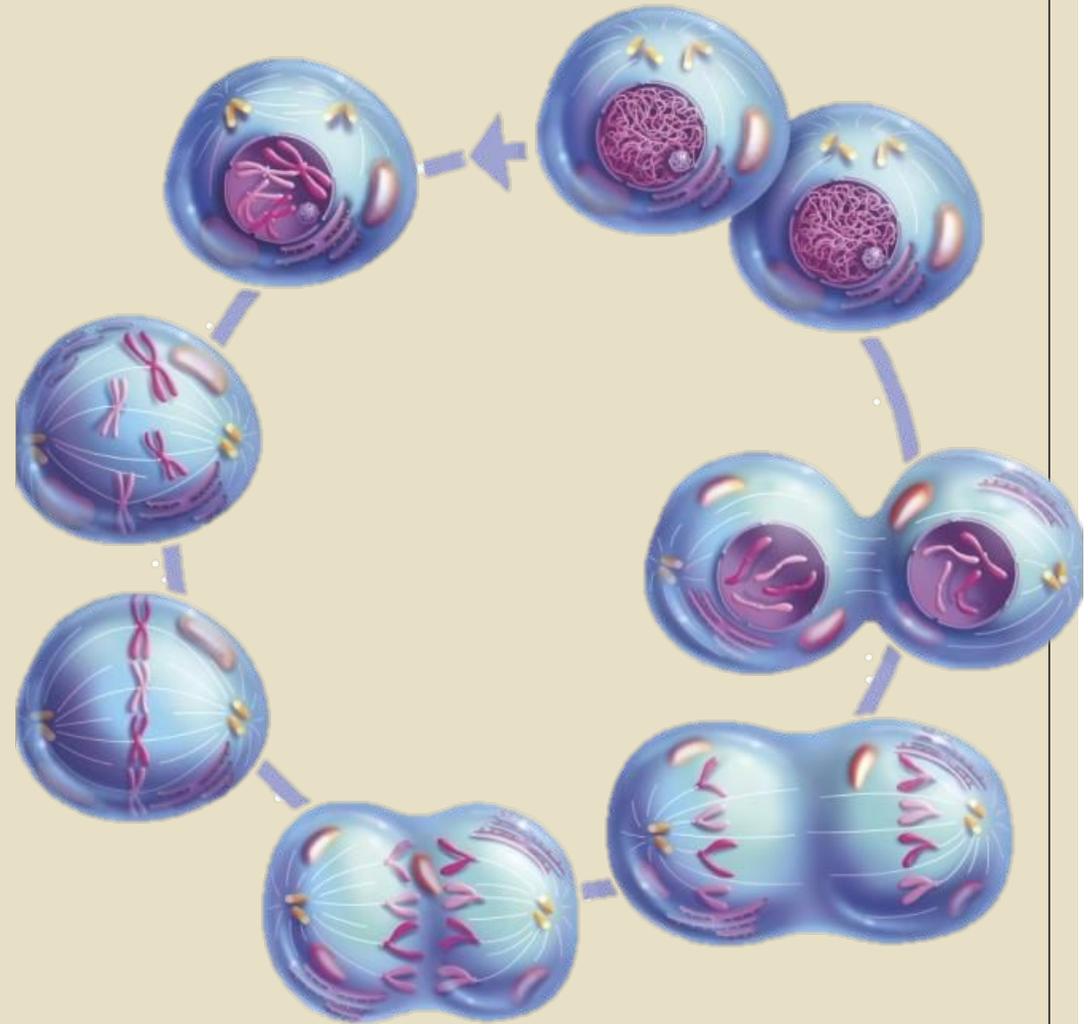


- **G1** — клетка становится больше, синтезируются белки, образуются одномембранные органоиды и рибосомы, готовясь к делению. В человеческой клетке 46 хромосом. Каждая хромосома, состоящая из одной хроматиды, напоминает неполую макаронину — она достаточно гибкая, чаще всего длина намного превышает ширину. Хроматида представляет собой 1 молекулу ДНК.
- **S** — каждая хроматида копируется. Количество хромосом остаётся неизменным — 46, однако теперь каждая хромосома состоит из двух идентичных сестринских хроматид. Они соединяются в области, которая называется центромерой. В сумме в клетке получается 92 хроматиды.
- **G2** — продолжается рост клетки и синтез белков, нуклеиновых кислот.

После стадии G2 клетка вступает в следующую фазу деления, а именно — сам митоз. Тут есть четыре подфазы: профаза, метафаза, анафаза, телофаза.

*В схемах деления гаплоидный набор хромосом обозначают буквой  $n$ , а набор молекул ДНК (то есть хроматид) — буквой  $c$ . Перед буквами указывают число гаплоидных наборов:  $1n2c$  — гаплоидный набор удвоенных хромосом,  $2n2c$  — диплоидный набор одиночных хромосом,  $2n4c$  — диплоидный набор удвоенных хромосом.*

*Пример.* В клетках человека гаплоидный набор составляют 23 хромосомы. Значит, запись  $2n2c$  означает 46 хромосом и 46 хроматид, а  $2n4c$  — 46 хромосом и 92 хроматиды.



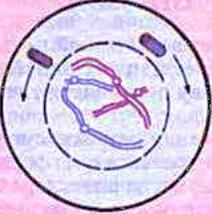
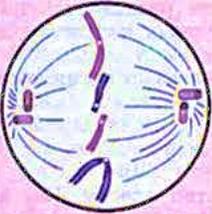
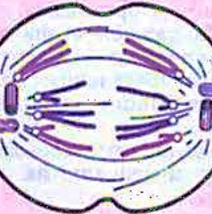
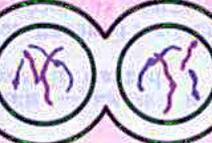
## Рассмотрим подробнее фазы митоза:

**Профаза** ( $2n4c$ ) — спирализация хромосом, уменьшение их функциональной активности; репликация практически не идёт; разрушение оболочки ядра; образование веретена деления.

**Метафаза** ( $2n4c$ ) — прикрепление хромосом к нитям веретена деления; спирализация хромосом достигает максимума; хромосомы утрачивают свою функциональную активность, образуют экваториальную (метафазную) пластинку.

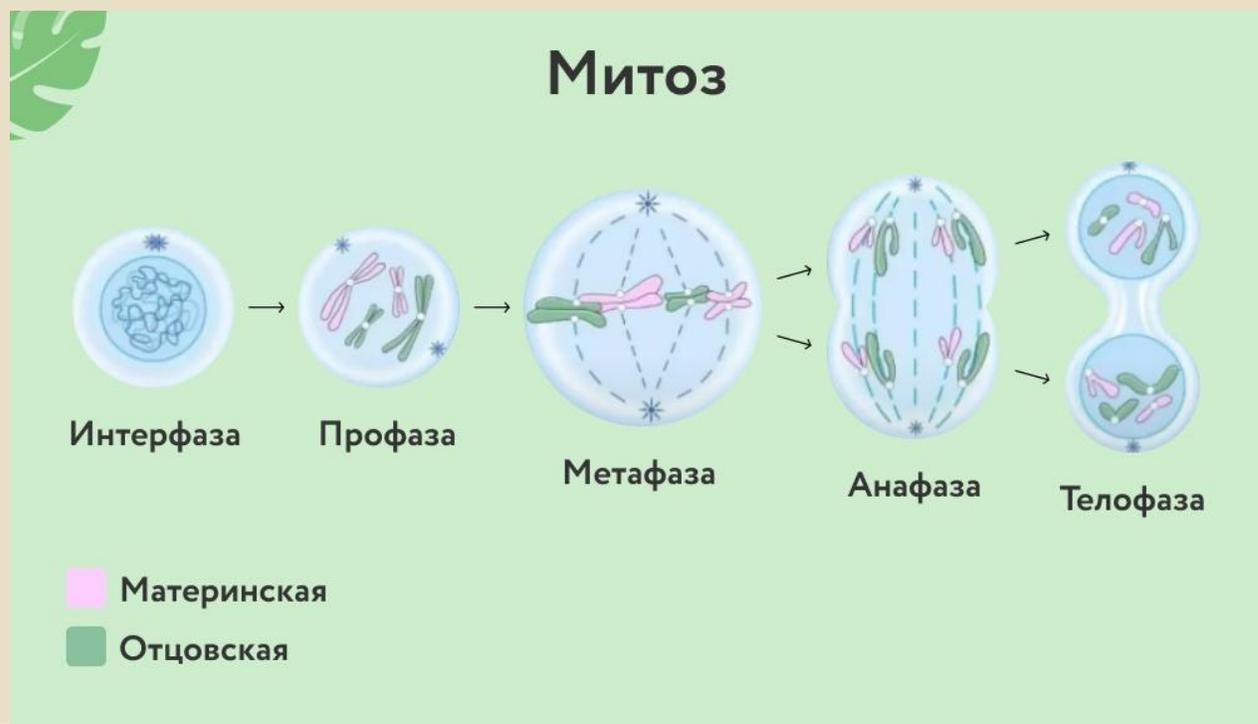
**Анафаза** ( $4n4c$ ) — деление центромер; расхождение по нитям веретена сестринских хромосом. Анафаза заканчивается, когда центромеры достигают полюсов клетки.

**Телофаза** ( $2n2c$ ) — деспирализация хромосом; образование ядерной оболочки; деление цитоплазмы; между дочерними клетками на экваторе образуется перетяжка. В растительных и грибных клетках в этом месте начинает закладываться клеточная стенка.

ХОД МИТОЗА	
ФАЗЫ	ПРОЦЕССЫ
<b>ПРОФАЗА</b> 	Хромосомы спирализуются, в результате чего становятся видимыми. Каждая хромосома состоит из двух хроматид. Ядерная оболочка и ядрышко разрушаются. В клетках животных центриолы расходятся к полюсам клетки.
<b>МЕТАФАЗА</b> 	Хромосомы располагаются по экватору клетки, образуется двухполюсное веретено деления.
<b>АНАФАЗА</b> 	Центромеры делятся, и хроматиды (дочерние хромосомы) расходятся с помощью нитей веретена деления к полюсам клетки.
<b>ТЕЛОФАЗА</b> 	Исчезает веретено деления. Вокруг разошедшихся хромосом образуются новые ядерные оболочки. Образуются две дочерние клетки.

Многие клетки вступают в фазу  $G_0$  после митоза и находятся в ней всю жизнь до гибели. Обычно это высокоспециализированные клетки, которые не могут совмещать эффективное выполнение своих функций и размножение. Например, в фазе  $G_0$  находится большинство нейронов головного мозга.

**Биологическое значение митоза** — образование генетически одинаковых дочерних клеток с тем же набором хромосом, что был у материнской клетки. Сохраняется преемственность в ряду клеточных поколений.



# Мейоз

Второй способ деления эукариотической клетки — **мейоз**.

**Мейоз**- это процесс деления половых клеток.

Это процесс деления клетки, во время которого получают дочерние клетки — гаметы. У мужчин это сперматозоид, а у женщин яйцеклетка. Гаметы получают только половину генетической информации родительской клетки. Число хромосом уменьшается в два раза.

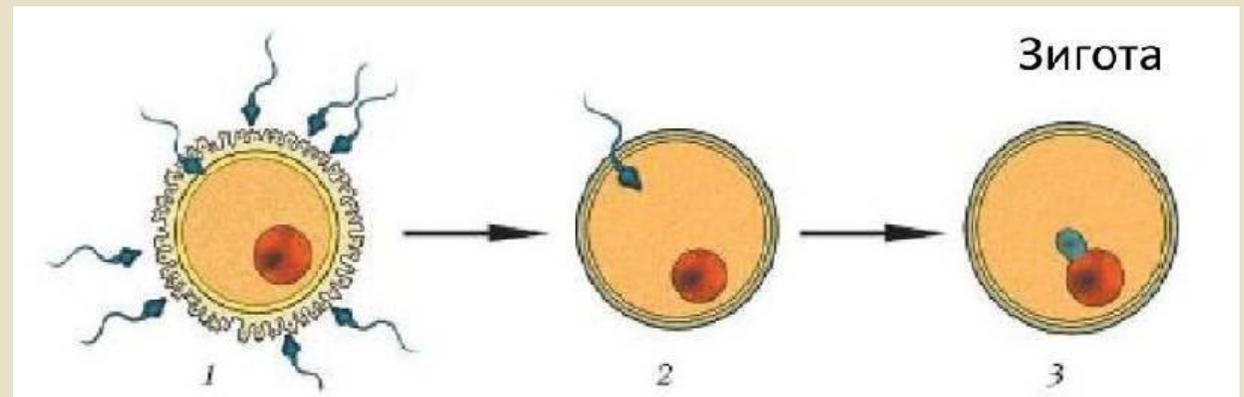


Затем гаметы могут объединяться, образуя новую клетку, сочетающую генетическую информацию обеих клеток-родителей — **зиготу**. Процесс слияния половых клеток называется **оплодотворением**. Если зигота совершит цепь митозов, сформируется новый организм.

Каждая гамета человека содержит **23 хромосомы** — гаплоидный набор ( $n$ ). Когда гаметы объединяются, получается зигота с **46 хромосомами** — диплоидный набор ( $2n$ ).

Во время мейоза одна клетка с 46 хромосомами **делится дважды**.

**Первое деление называется мейоз I, второе деление называется мейоз II.** Интерфаза между двумя этапами деления мейоза настолько кратковременна, что практически незаметна, и в ней не происходит удвоение ДНК. В результате образуются четыре дочерние клетки, каждая с 23 хромосомами.



**Мейоз I** подразделяется на четыре фазы, аналогичные фазам митоза:

**Профаза I** ( $2n4c$ ) — занимает 90% времени. Происходит скручивание молекул ДНК и образование хромосом. Каждая хромосома состоит из двух гомологичных хроматид —  $2n4c$ .

Происходит *конъюгация* хромосом: гомологичные (парные) хромосомы сближаются и скручиваются, образуя структуры из двух соединённых хромосом — такие структуры называют тетрады, или *биваленты*. Затем гомологичные хромосомы начинают расходиться. При этом происходит *кроссинговер* — обмен участками между гомологичными хромосомами. В результате этого процесса создаются новые комбинации генов в потомстве. Растворяется ядерная оболочка. Разрушаются ядрышки. Формируется веретено деления.

**Метафаза I** ( $2n4c$ ) — биваленты выстраиваются на экваторе веретена деления, при этом ориентация центромер к полюсам абсолютно случайная.

**Анафаза I** (хромосомный набор к концу анафазы: у полюсов —  $1n2c$ , в клетке —  $2n4c$ ) — гомологичные хромосомы отходят к разным полюсам, при этом сестринские хроматиды всё ещё соединены центромерой. За счёт случайной ориентации центромер распределение хромосом к полюсам также случайно, так как нити веретена прикрепляются произвольно.

**Телофаза I** ( $1n2c$ ) — происходит деспирализация хромосом. Если интерфаза между делениями длительна, может образоваться новая ядерная оболочка.

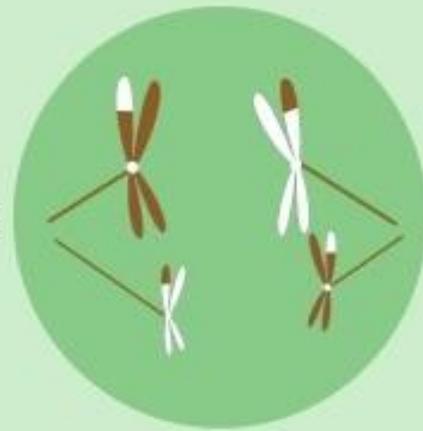
# Мейоз I



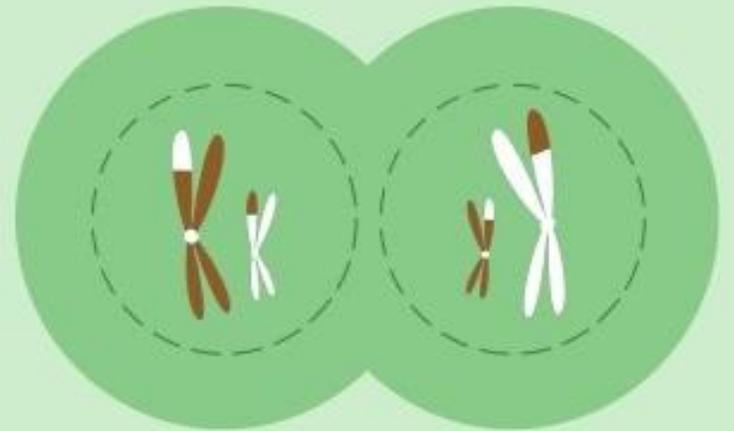
Профаза I



Метафаза I



Анафаза I



Телофаза I

## Мейоз II подразделяется на четыре такие же фазы:

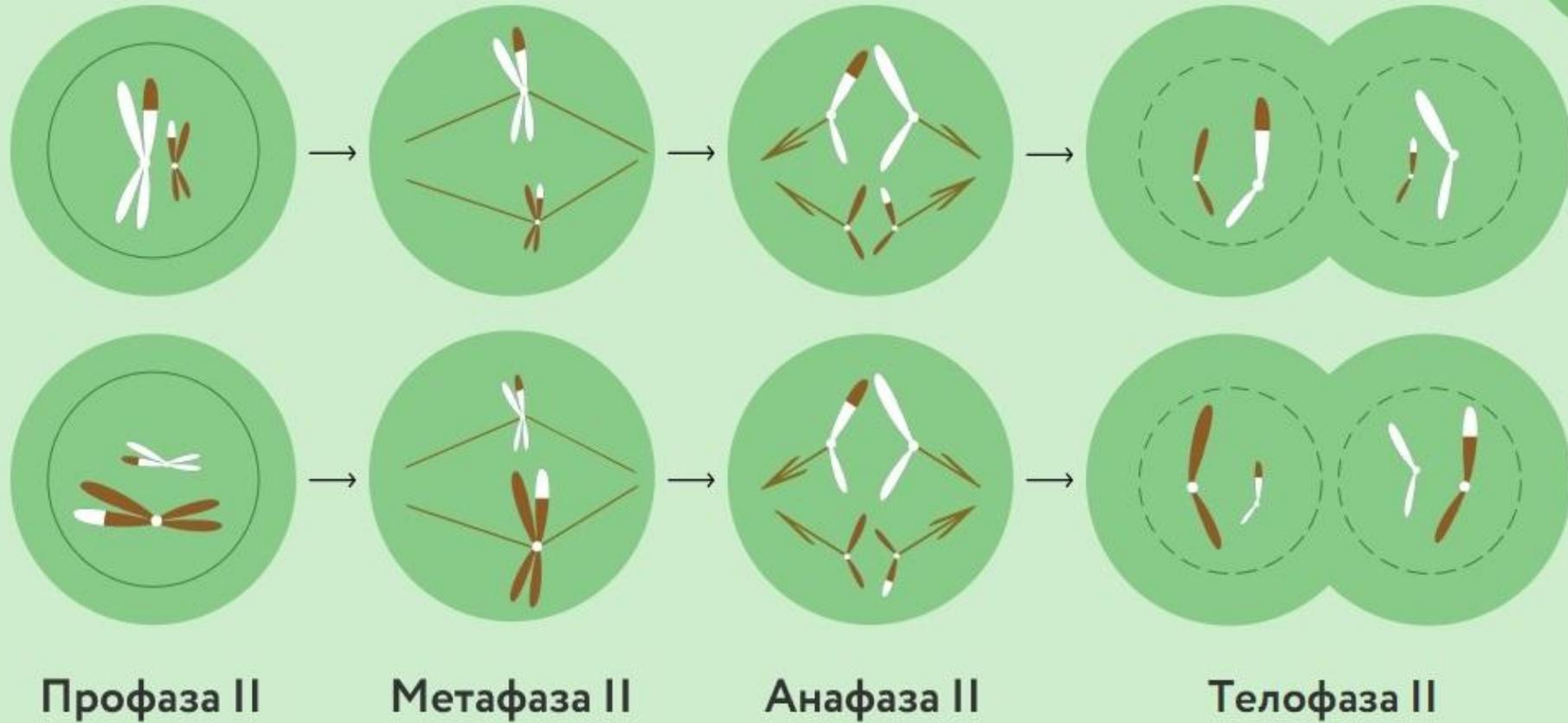
**Профаза II** ( $1n2c$ ) — восстанавливается новое веретено деления, ядерная мембрана растворяется, если образовывалась в телофазе I.

**Метафаза II** ( $1n2c$ ) — хромосомы выстраиваются в экваториальной части веретена, а нити веретена прикрепляются к центромерам.

**Анафаза II** (хромосомный набор у каждого полюса —  $1n1c$ , в клетке —  $2n2c$ ) — центромеры расщепляются, двуххроматидные хромосомы разделяются, и теперь к каждому полюсу движется однохроматидная хромосома.

**Телофаза II** ( $1n1c$ ) — происходит деспирализация хромосом, формирование ядерных оболочек и деление цитоплазмы; в результате двух делений из диплоидной материнской клетки получается четыре гаплоидных дочерних клетки.

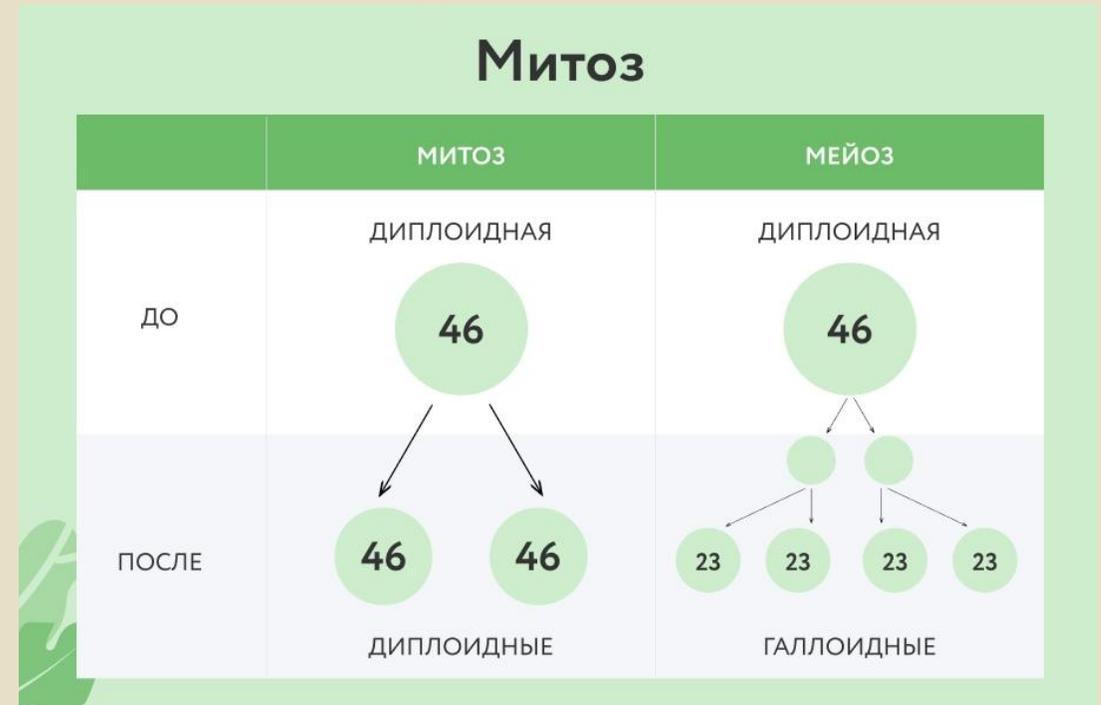
## Мейоз II



**Биологическое значение мейоза** — образование гаплоидных клеток, отличающихся генетически друг от друга: половых клеток (гамет) у животных и спор у растений.

# Отличие митоза от мейоза

1. В митозе одно деление, в мейозе два.
2. Митоз — вид клеточного деления, который происходит в процессе роста и развития организма, а мейоз — в процессе образования половых клеток.
3. При митозе образуются две диплоидные клетки, а при мейозе — четыре гаплоидные клетки.
4. Митоз лежит в основе бесполого размножения в отличие от мейоза.
5. В результате митоза образуются генетически идентичные клетки, а в мейозе вследствие случайного расхождения хромосом и кроссинговера дочерние клетки генетически отличаются друг от друга.



Российский государственный педагогический университет имени А.  
И. Герцена

# БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

Выполнила студентка 1 курса, 4 группы,  
«Специальное (дефектологическое) образование»  
Солопова Ольга Сергеевна

Предмет: «Основы генетики»  
Доцент: Булгакова Ольга Сергеевна

Санкт-Петербург 2022 г.