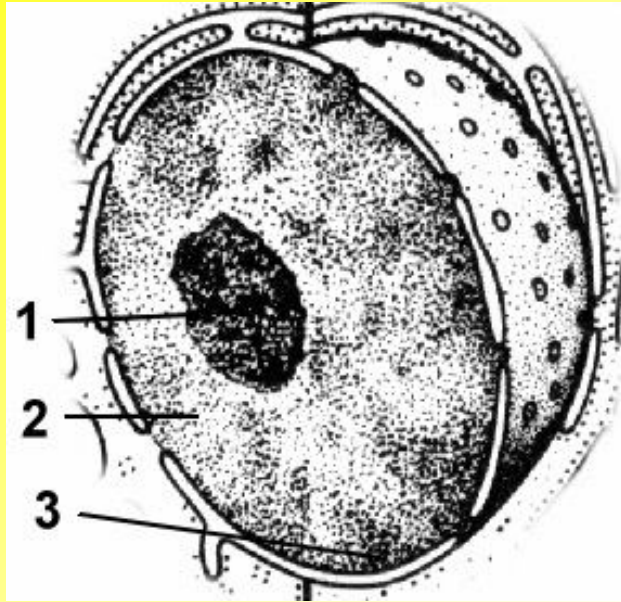


Тема: «Деление клетки. Митоз»

Задачи:

Повторить строение хромосом, дать
характеристику митотическому циклу

1. Организация генетического материала



В зависимости от места положения центромеры различают:

1. *Равноплечие хромосомы;*
2. *Неравноплечие хромосомы;*
3. *Резко неравноплечие хромосомы;*
4. *Одноплечие;*
5. *Спутничные.*

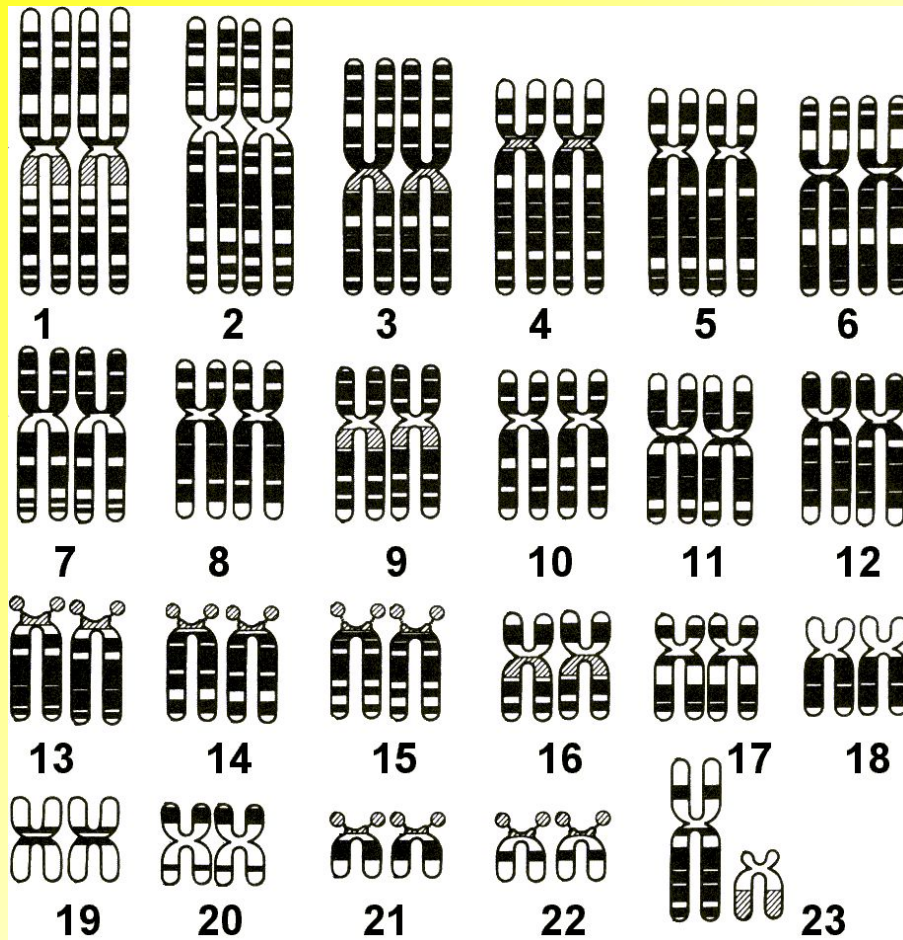
Организация генетического материала



В хромосоме различают:

- 5 – первичную перетяжку;
- 6 – вторичную перетяжку (ядрышковый организатор);
- 7 – спутники (у спутничных хромосом);
- 8 – хроматиды (две до деления, одна после деления);
- 9 – теломеры.

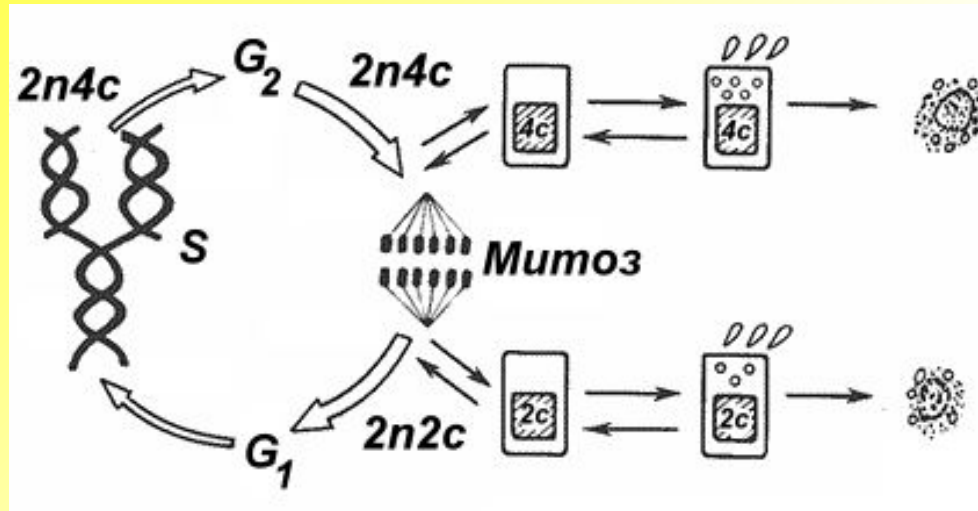
Организация генетического материала



Хромосомы ядра диплоидной клетки парные. Каждая пара образована хромосомами, имеющими одинаковый размер, форму, положение первичной и вторичной перетяжек. Такие хромосомы называют **гомологичными**.

У человека 23 пары гомологичных хромосом.

Деление клеток



Деление клеток.

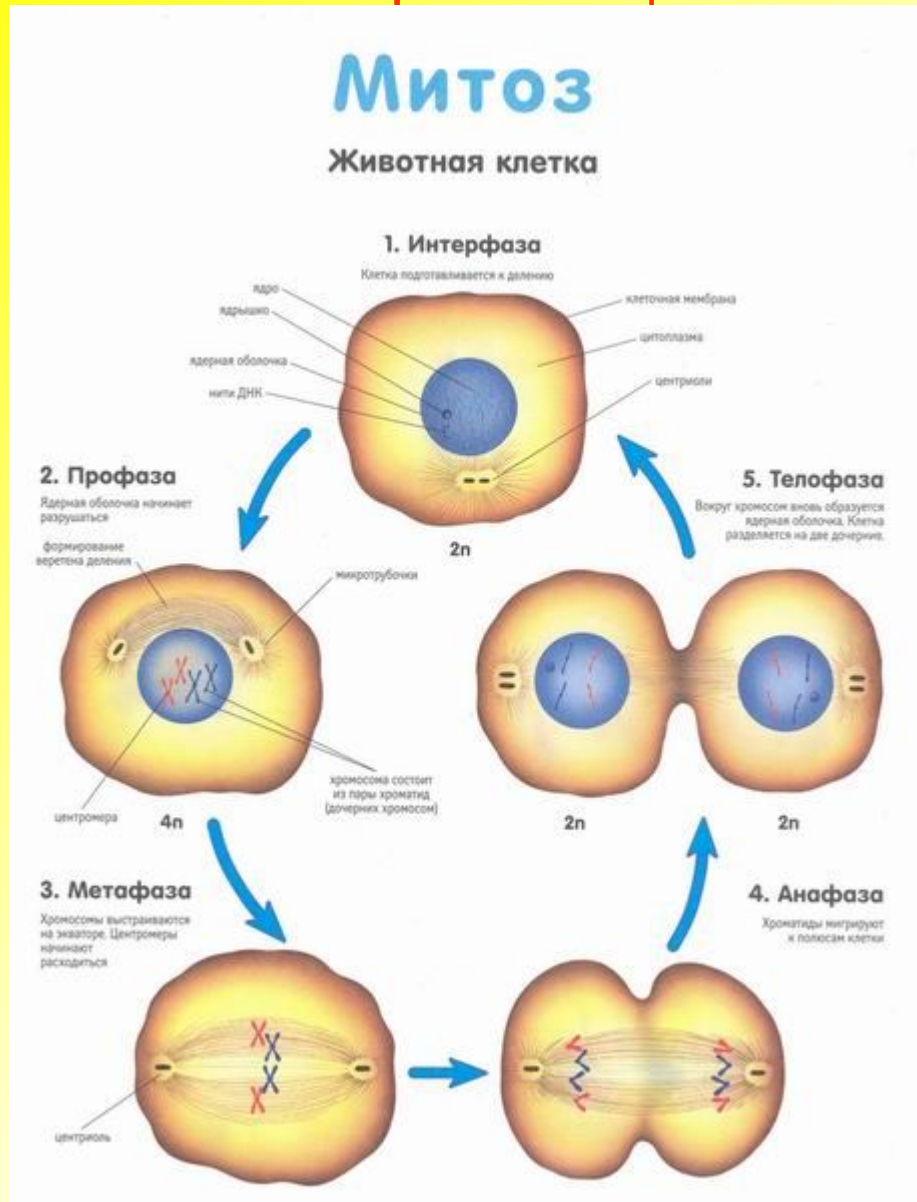
Различают три типа деления клеток:

амитоз (прямое деление);

митоз (непрямое деление), при котором дочерние клетки генетически идентичны материнской;

мейоз – деление, в результате которого дочерние клетки получают уменьшенный в два раза генетический материал.

Организация генетического материала

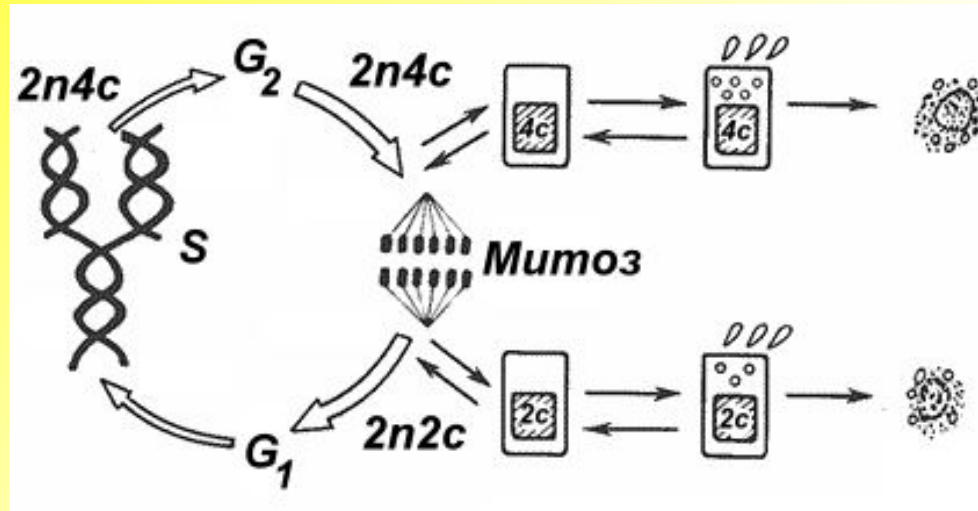


Хромосомы видны только в делящихся клетках, происходит многократная спирализация генетического материала (хроматина) и формируются хромосомы.

В хромосоме может быть две молекулы ДНК (до деления) и одна – после деления. Количество ДНК в ядре клетки человека – около 2 м!

Количество хромосом обозначается буквой n , количество ДНК в хромосоме – буквой c .

Деление клеток

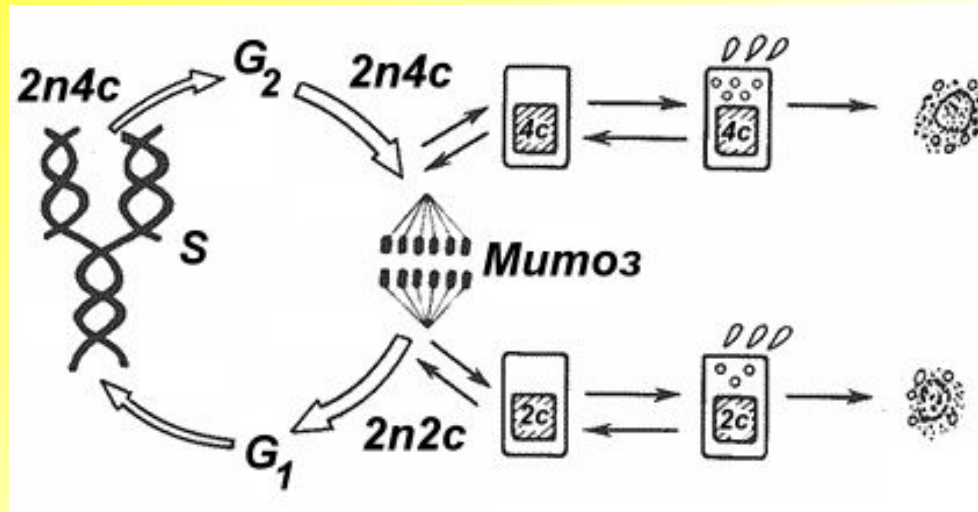


Жизненный (клеточный цикл) и митотический цикл.

Период существования клетки от момента ее образования путем деления материнской клетки (включая само деление) до собственного деления или смерти называют **жизненным (клеточным) циклом**.

Митотический цикл наблюдается у клеток, которые постоянно делятся, в этом случае цикл состоит из интерфазы и митоза.

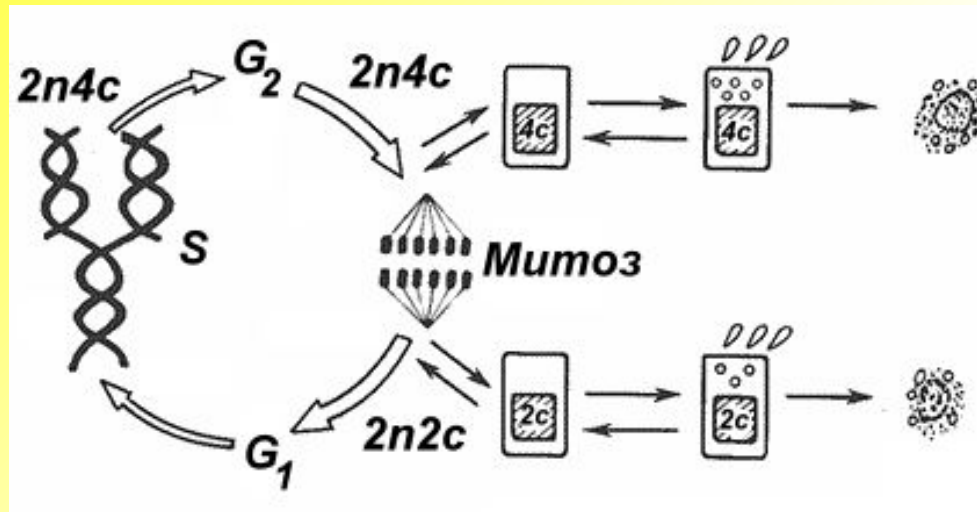
Митотический цикл



Митотический цикл состоит из *деления – митоза* и *интерфазы – времени до следующего деления*.

Наиболее распространены митотические циклы длительностью 18-20 ч. Встречаются циклы продолжительностью несколько суток.

Митотический цикл



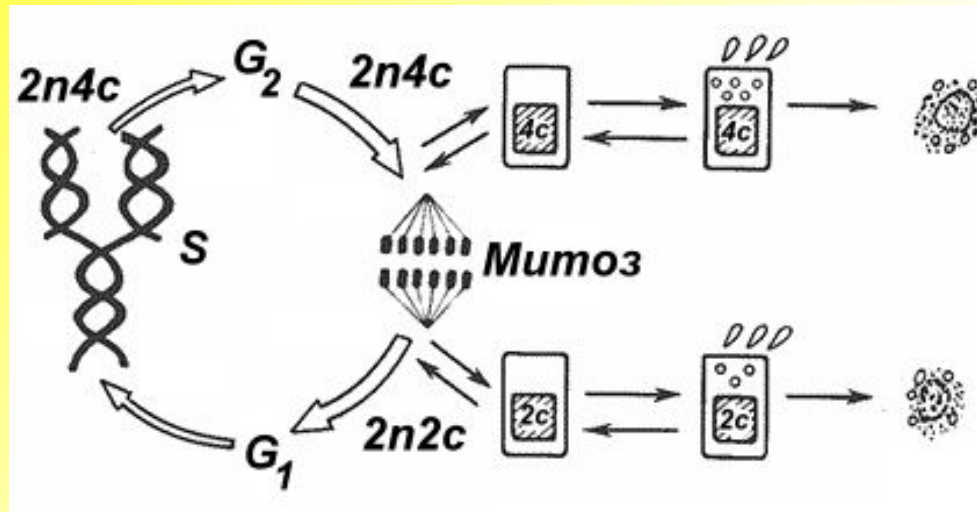
Продолжительность интерфазы, как правило, составляет до 90% всего клеточного цикла. Состоит из трех периодов:

пресинтетического (G_1), синтетического (S), постсинтетического (G_2).

Пресинтетический период. Набор хромосом – $2n$, диплоидный, количество ДНК – $2c$, в каждой хромосоме по одной молекуле ДНК.

Период роста, начинающийся непосредственно после митоза. Самый длинный период интерфазы, продолжительность которого в клетках составляет от 10 часов до нескольких суток.

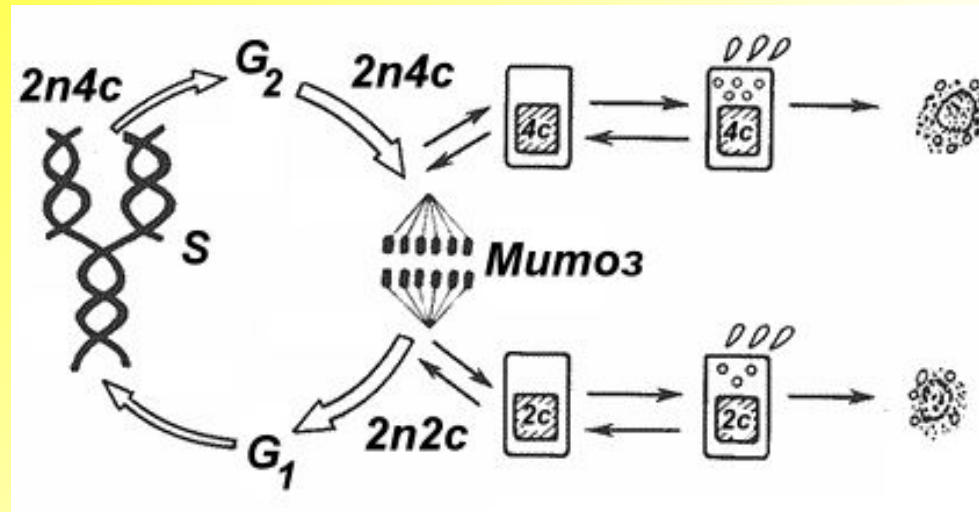
Митотический цикл



Синтетический период. Продолжительность синтетического периода различна: от нескольких минут у бактерий до 6-12 часов в клетках млекопитающих.

Во время синтетического периода происходит самое главное событие интерфазы — **удвоение молекул ДНК**. Каждая хромосома становится двуххроматидной, а число хромосом не изменяется ($2n4c$).

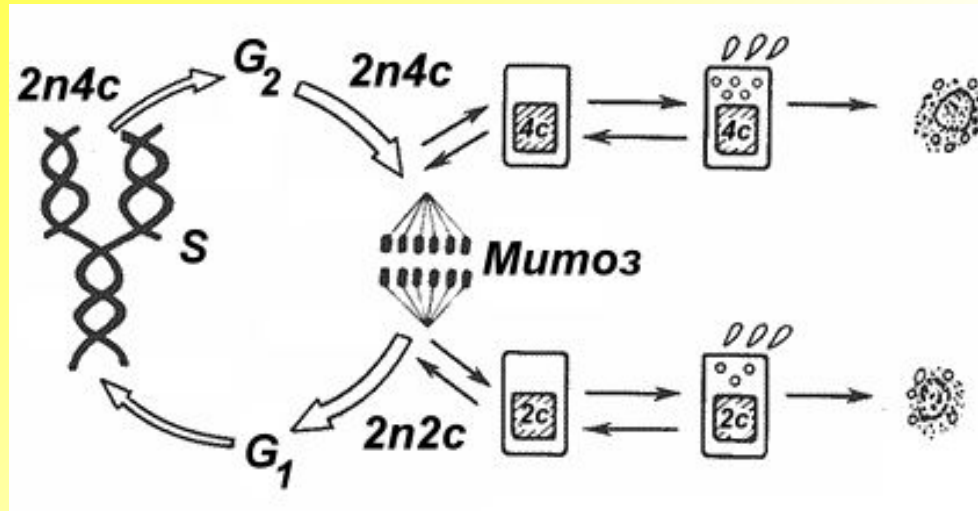
Митотический цикл



Постсинтетический период ($2n4c$). Начинается после завершения синтеза (репликации) ДНК.

Если пресинтетический период осуществлял рост и подготовку к синтезу ДНК, то постсинтетический обеспечивает подготовку клетки к делению и также характеризуется интенсивными процессами синтеза и увеличения числа органоидов.

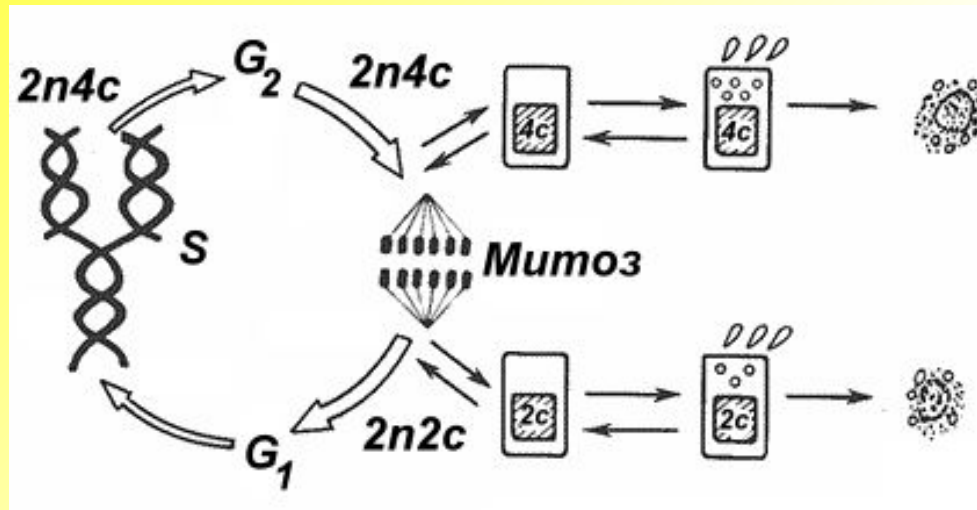
Деление клеток



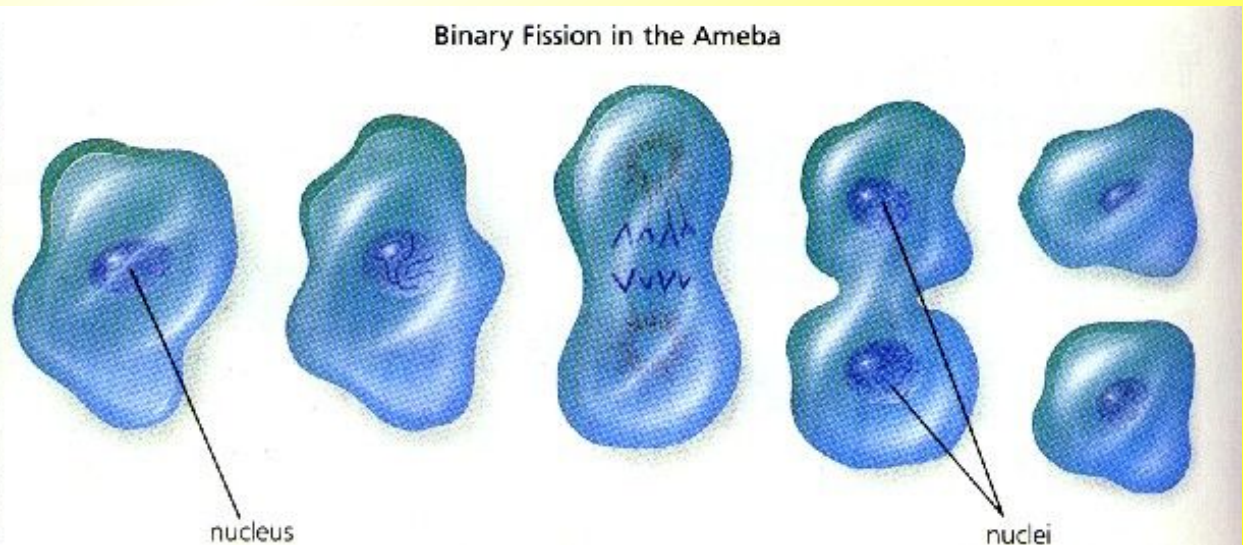
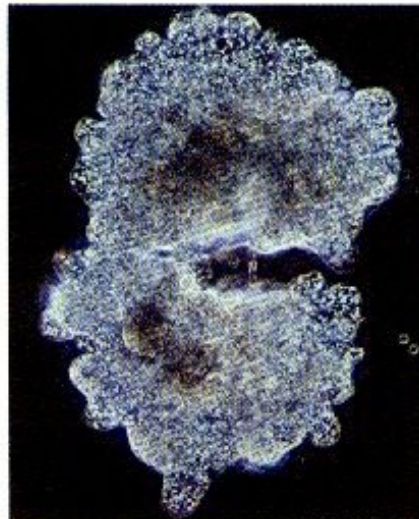
Митоз — не прямое деление клеток, представляющее собой непрерывный процесс, в результате которого происходит равномерное распределение наследственного материала между дочерними клетками.

В результате митоза образуется две клетки, каждая из которых содержит столько же хромосом, сколько их было в материнской. **Дочерние клетки генетически идентичны родительской.**

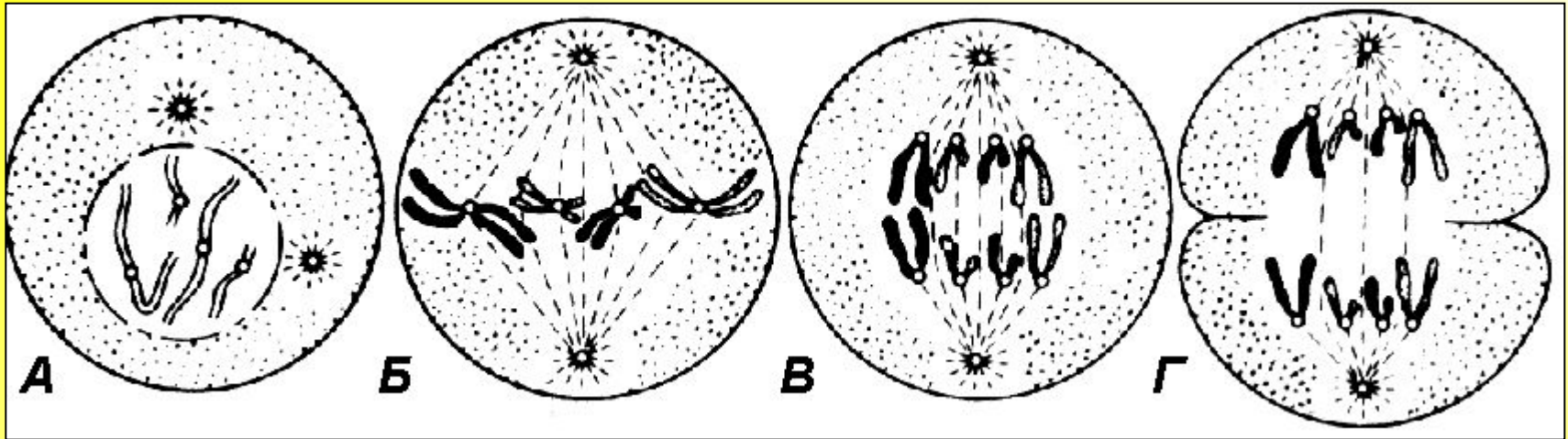
Деление клеток



Митоз представляет собой один из главных механизмов *размножения* *одноклеточных* организмов, *роста многоклеточных организмов и регенерации*.



Митотический цикл



Для удобства изучения происходящих во время деления событий митоз искусственно разделяют на четыре стадии: профазу, метафазу, анафазу, телофазу.

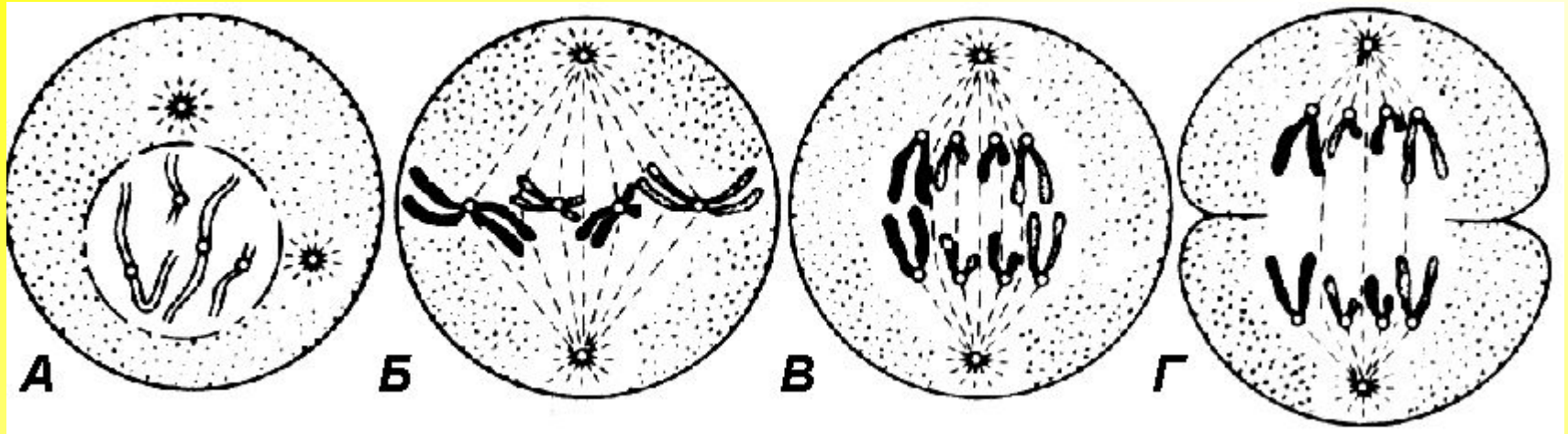
Профаза ($2n4c$). Первая фаза деления ядра.

Происходит спирализация хромосом. В поздней профазе хорошо видно, что каждая хромосома состоит из двух хроматид, соединенных центромерой.

Формируется веретено деления. Оно образуется либо с участием centrioles (в клетках животных и некоторых низших растений), либо без них (в клетках высших растений и некоторых простейших).

Начинает растворяться ядерная оболочка.

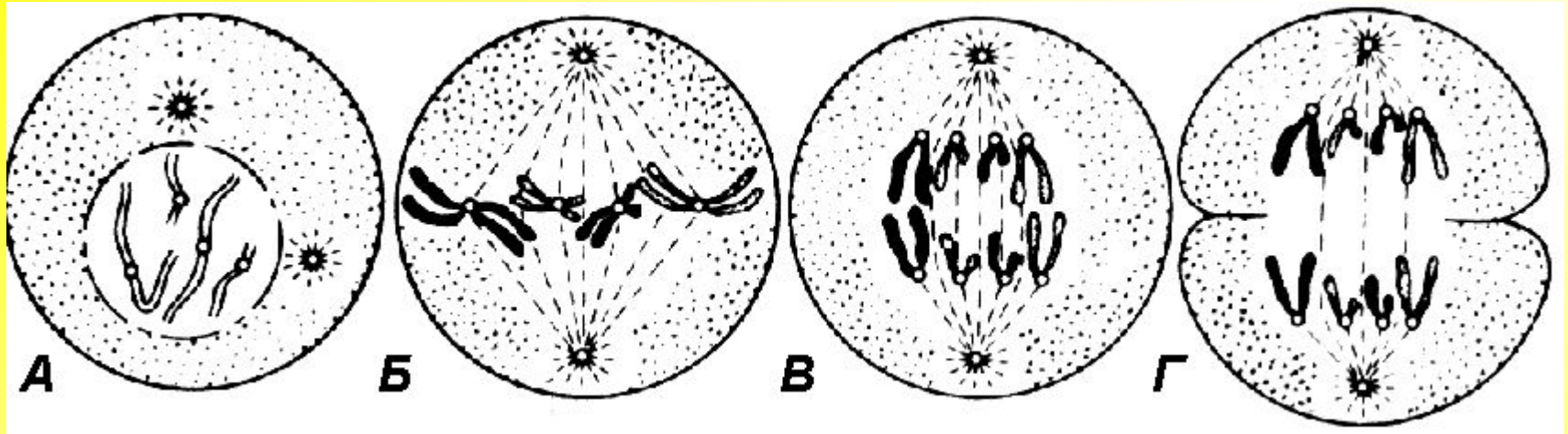
Митотический цикл



Метафаза ($2n4c$). Началом метафазы считают тот момент, когда ядерная оболочка полностью исчезла. В начале метафазы хромосомы выстраиваются в плоскости экватора, образуя так называемую *метафазную пластинку*. Причем центромеры хромосом лежат строго в плоскости экватора.

Нити веретена прикрепляются к центромерам хромосом, некоторые нити проходят от полюса к полюсу клетки, не прикрепляясь к хромосомам.

Митотический цикл

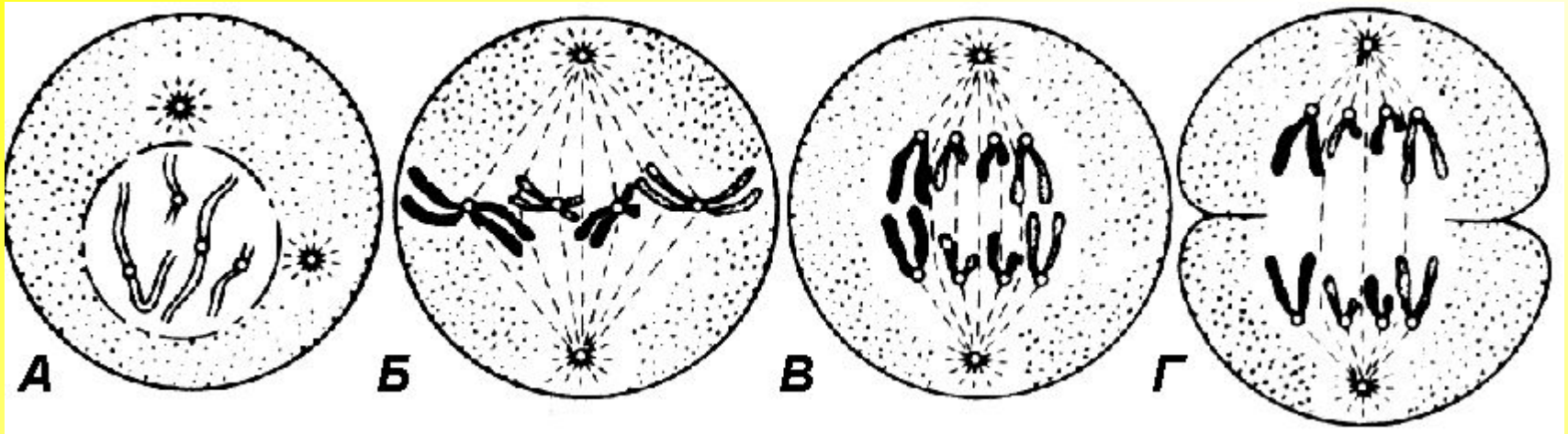


Анафаза ($4n4c$). Делятся центромеры хромосом и у каждой хроматиды появляется своя центромера.

Затем **нити веретена растаскивают за центромеры дочерние хромосомы к полюсам клетки.** Во время движения к полюсам они обычно принимают V-образную форму.

Расхождение хромосом к полюсам происходит за счет укорачивания нитей веретена.

Митотический цикл



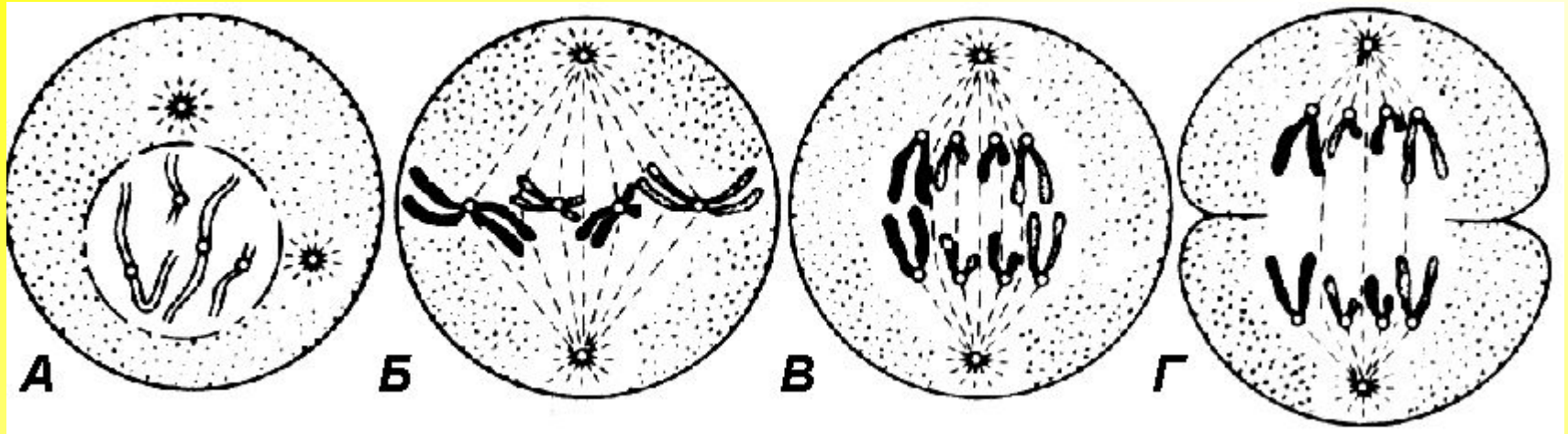
В телофазу происходят процессы:

Хромосомы деспирализуются. Веретено деления разрушается.

Вокруг хромосом формируется оболочка ядер дочерних клеток.

На этом завершается деление ядра (кариокинез), затем происходит деление цитоплазмы клетки (или цитокинез). ($2n2c$)

Митотический цикл



Телофаза ($2n2c$).

В телофазе хромосомы деспирализуются.

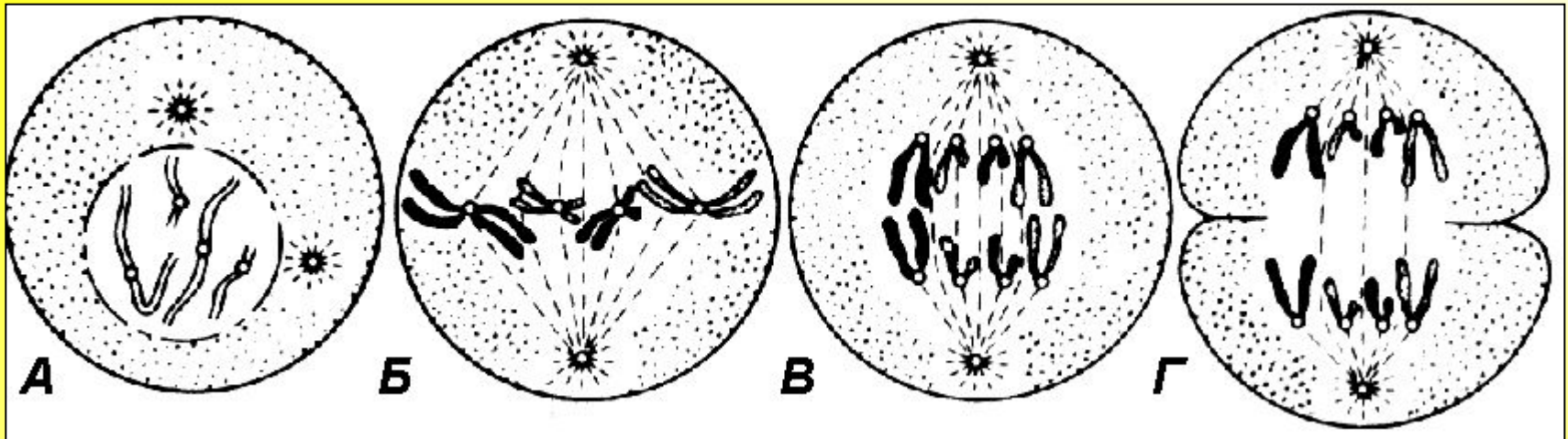
Веретено деления разрушается.

Вокруг хромосом формируется оболочка ядер дочерних клеток.

На этом завершается деление ядра (кариокинез), затем происходит деление цитоплазмы клетки (или цитокинез).

При делении животных клеток в плоскости экватора появляется борозда, которая, постепенно углубляясь, разделяет материнскую клетку на две дочерние. У растений деление происходит путем образования так называемой клеточной пластинки, разделяющей цитоплазму.

Повторение



В профазу происходят процессы:

Происходит спирализация хромосом. Формируется веретено деления. Начинает растворяться ядерная оболочка. ($2n4c$)

В метафазу происходят процессы:

Хромосомы выстраиваются в плоскости экватора.

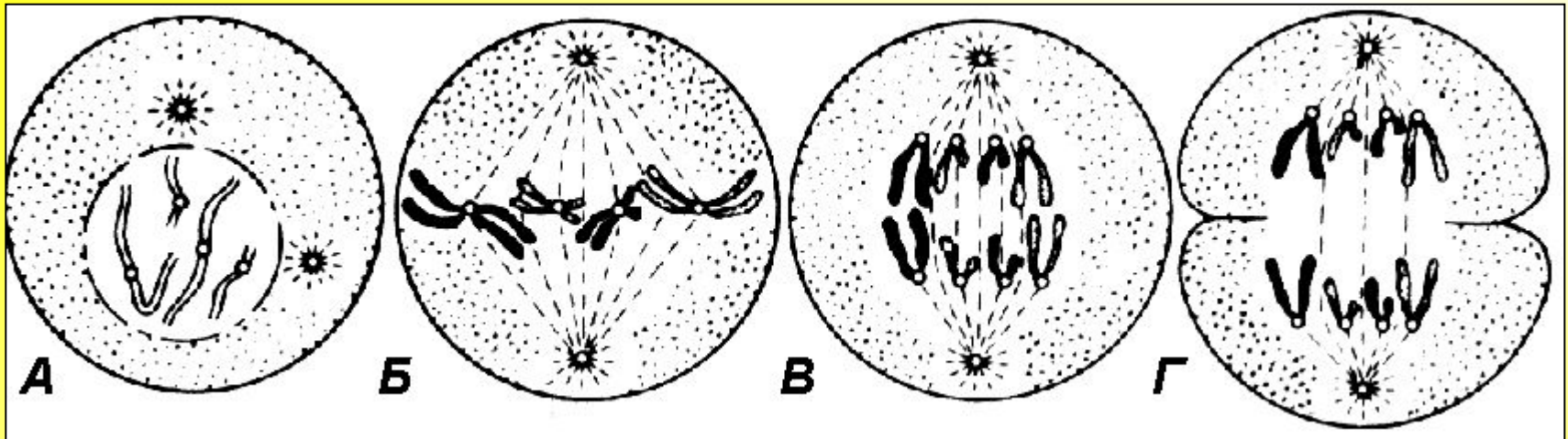
Нити веретена прикрепляются к центромерам хромосом. ($2n4c$)

В анафазу происходят процессы:

Делятся центромеры хромосом.

Нити веретена растаскивают за центромеры дочерние хромосомы к полюсам клетки. ($4n4c$)

Повторение



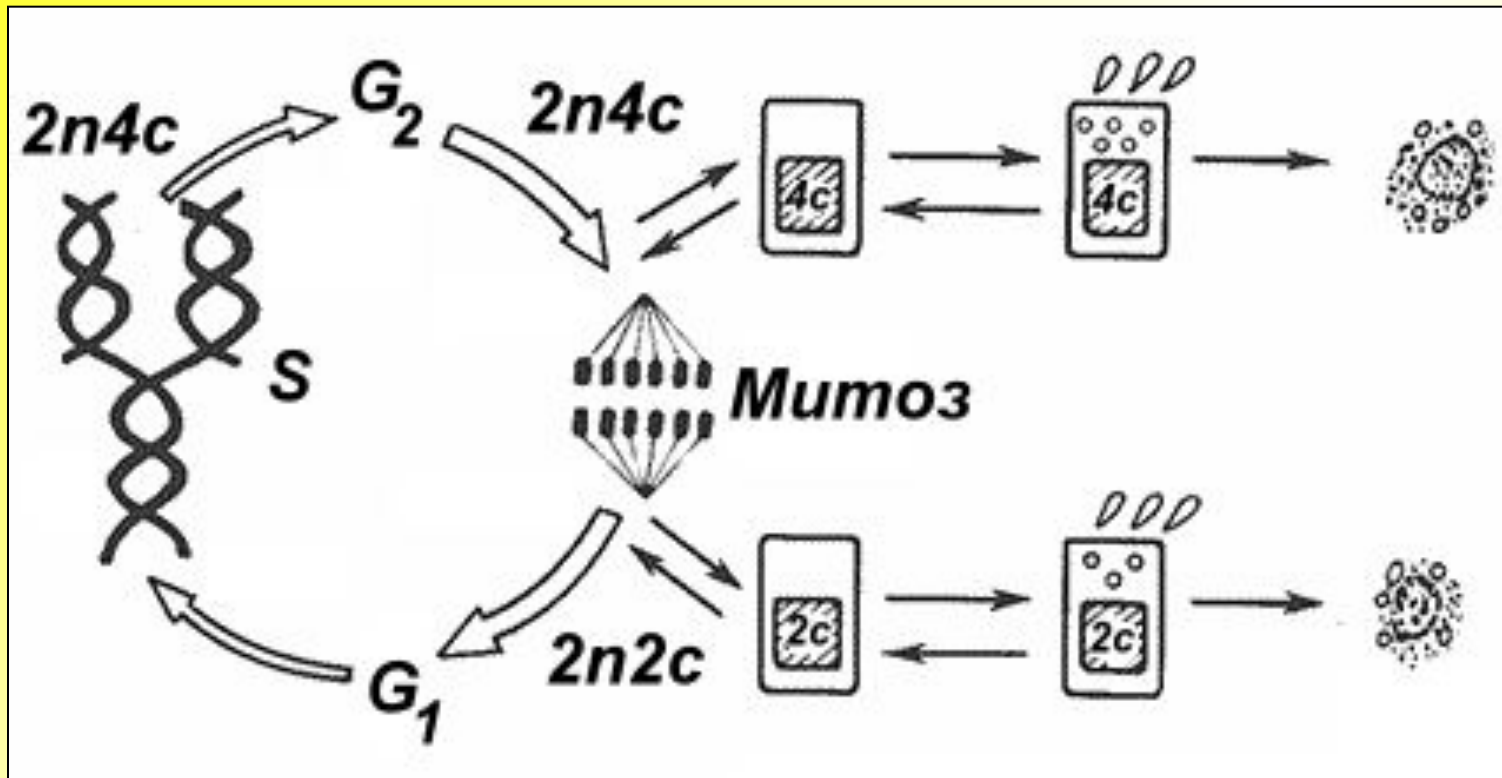
В телофазу происходят процессы:

Хромосомы деспирализуются;

Образуется ядерная оболочка;

У растений формируется клеточная стенка между дочерними клетками, у животных – перетяжка, которая углубляется и делит материнскую клетку.

Повторение



1. Что происходит в различные периоды интерфазы митоза? Каков набор хромосом и ДНК в разные периоды интерфазы?