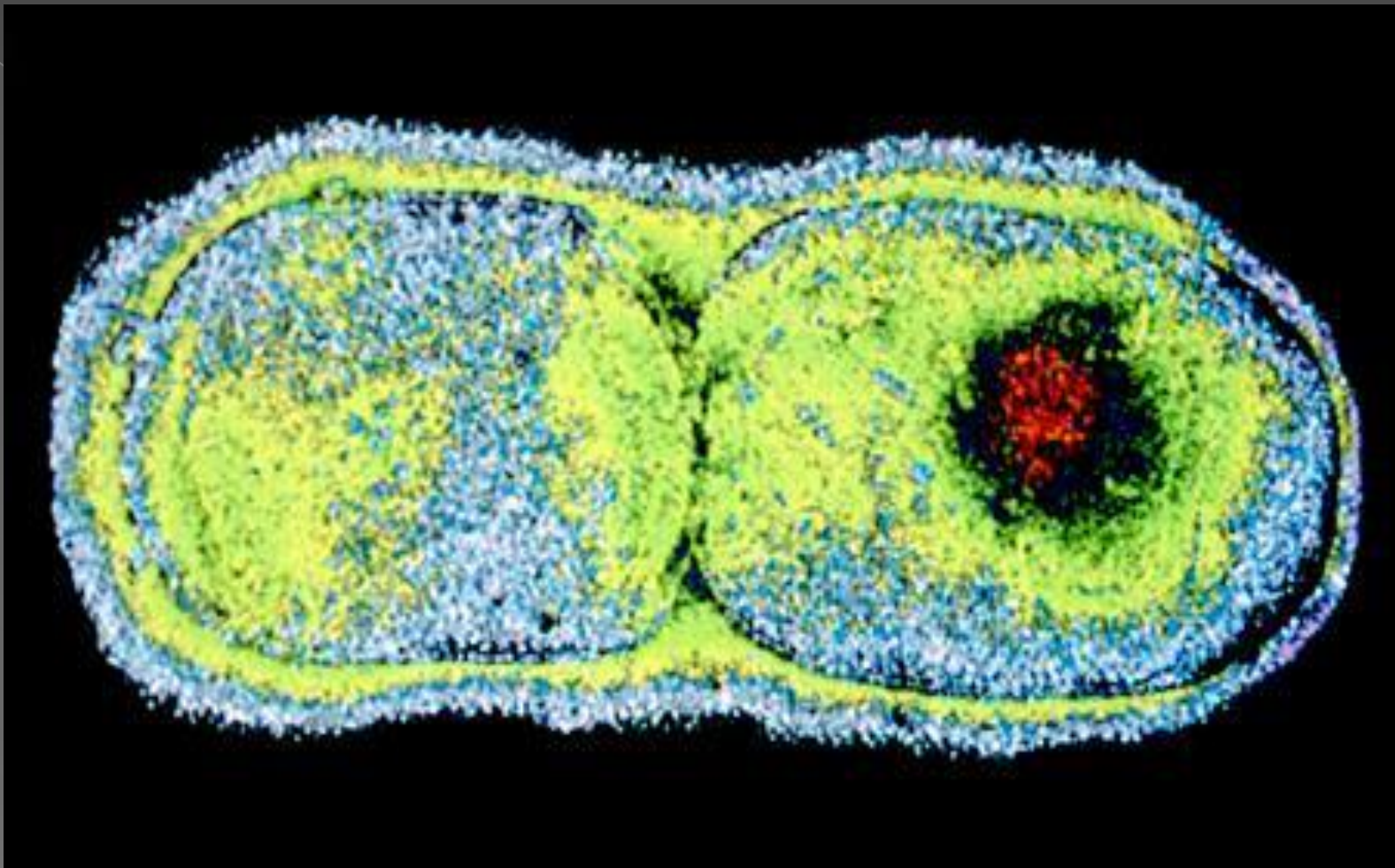


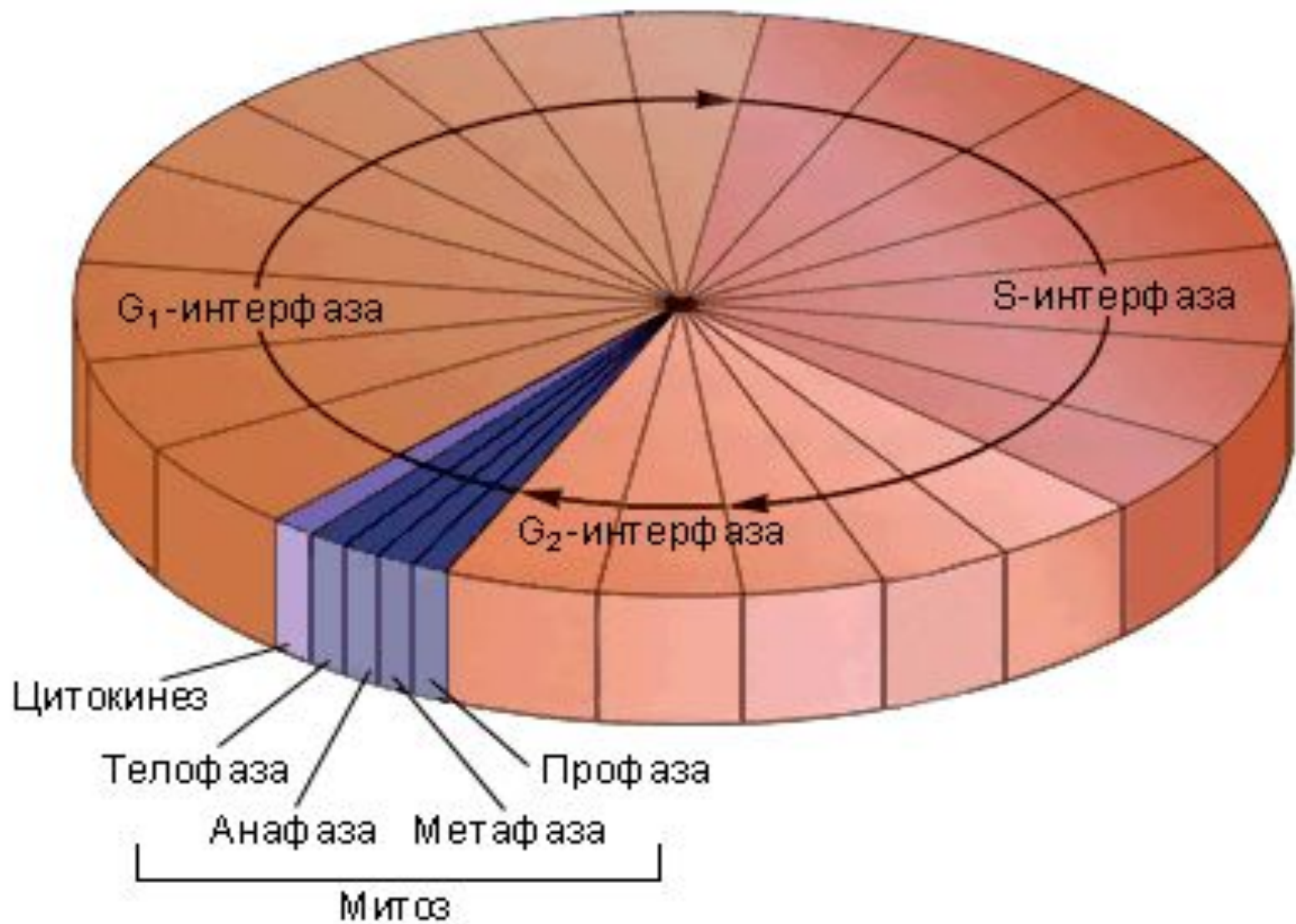
# Деление клетки. МИТОЗ. АМИТОЗ. Мейоз.

10-Акласс  
Резвицова Дария



Деление бактериальной клетки.

- Все клетки появляются путём деления родительских клеток. Большинству клеток свойственен клеточный цикл, состоящий из двух основных стадий: интерфазы и митоза.
- **Митóз** (от греч. *mitos* — нить) — не прямое деление клетки, наиболее распространенный способ репродукции эукариотических клеток..

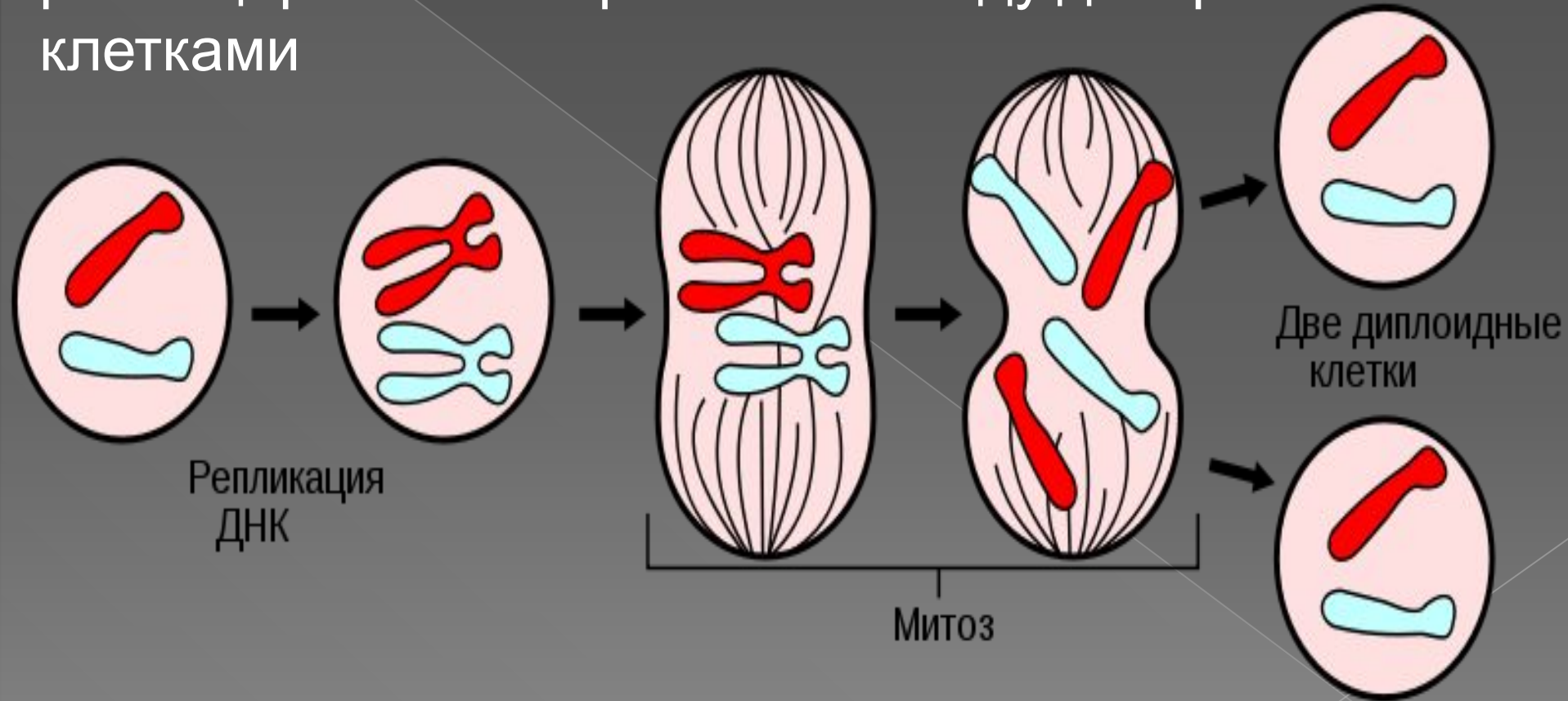


## Клеточный

### цикл

Интерфаза состоит из трех этапов. В течение 4–8 часов после рождения клетка увеличивает свою массу. Когда масса клетки увеличивается в два раза, начинается митоз.

На иллюстрации схематично изображена основная функция митотического деления, сводящаяся в итоге к равномерному разделению реплицированных хромосом между дочерними клетками



- В типичной животной клетке митоз происходит следующим образом.

В профазу центриоли удваиваются, две образовавшиеся центриоли начинают расходиться к разным полюсам клетки. Ядерная мембрана разрушается. Специальные микротрубочки выстраиваются от одной центриоли к другой, образуя веретено деления. Хромосомы разъединяются, но всё ещё остаются попарно сцепленными.

## ПРОФАЗА

Плазматическая мембрана

Распадающееся ядрышко

Центромера с прикрепленными к ней кинетохорами

Интактная ядерная оболочка

Цитоплазма

Образующееся биполярное веретено

Звезда, определяющая один из полюсов веретена

Конденсирующиеся хромосомы, в которых две хроматиды соединены центромерой

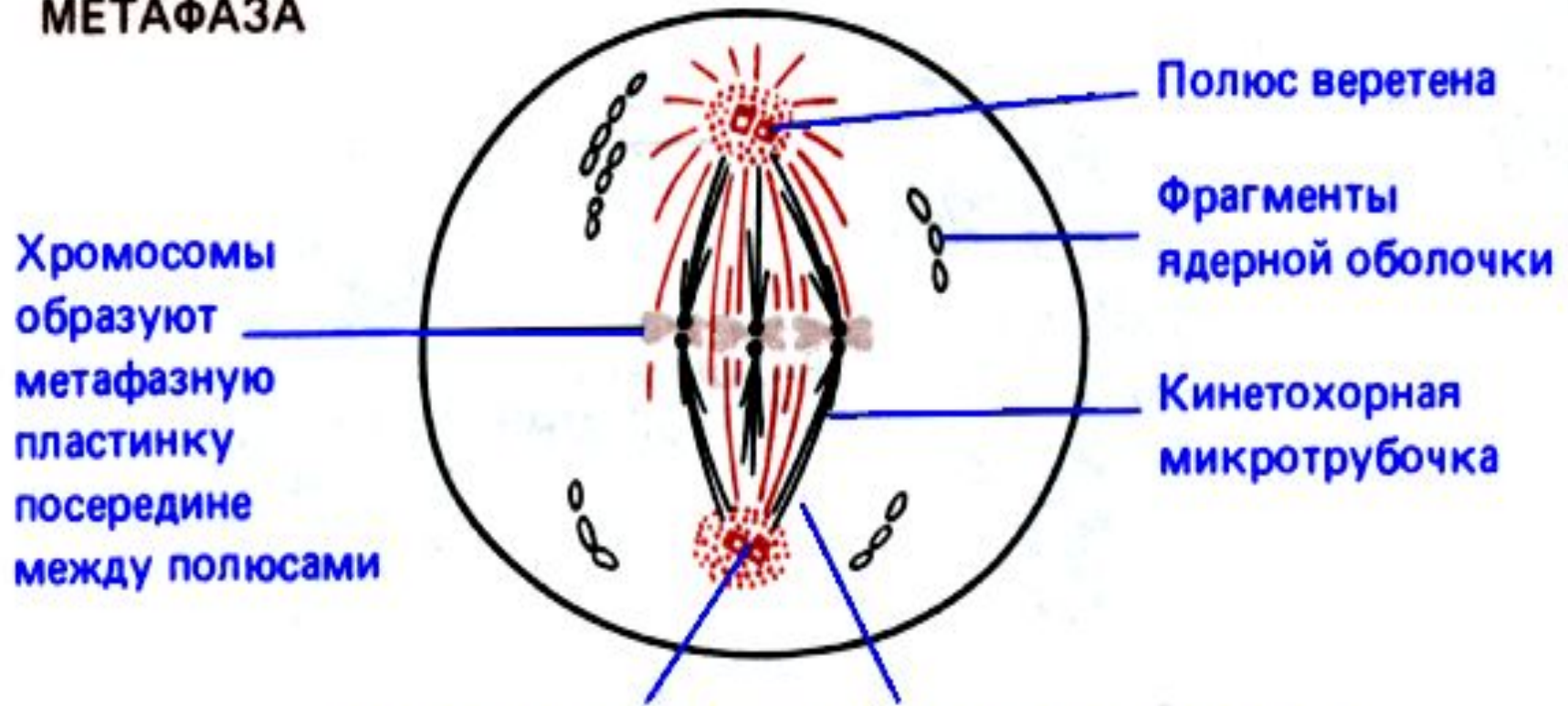


ЯДЕРНАЯ ОБОЛОЧКА РАСПАДАЕТСЯ

## ПРОМЕТАФАЗА

Следующая после профазы стадия называется метафазой. Хромосомы, влекомые нитями веретена, выстраиваются в экваториальной плоскости клетки. Центромеры, скреплявшие хромосомы, делятся, после чего дочерние хромосомы полностью разъединяются.

## МЕТАФАЗА



Полюс веретена

Полюсная микротрубочка

ВНЕЗАПНОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ  
СЕСТРИНСКИХ КИНЕТОХОРОВ

АНАФАЗА

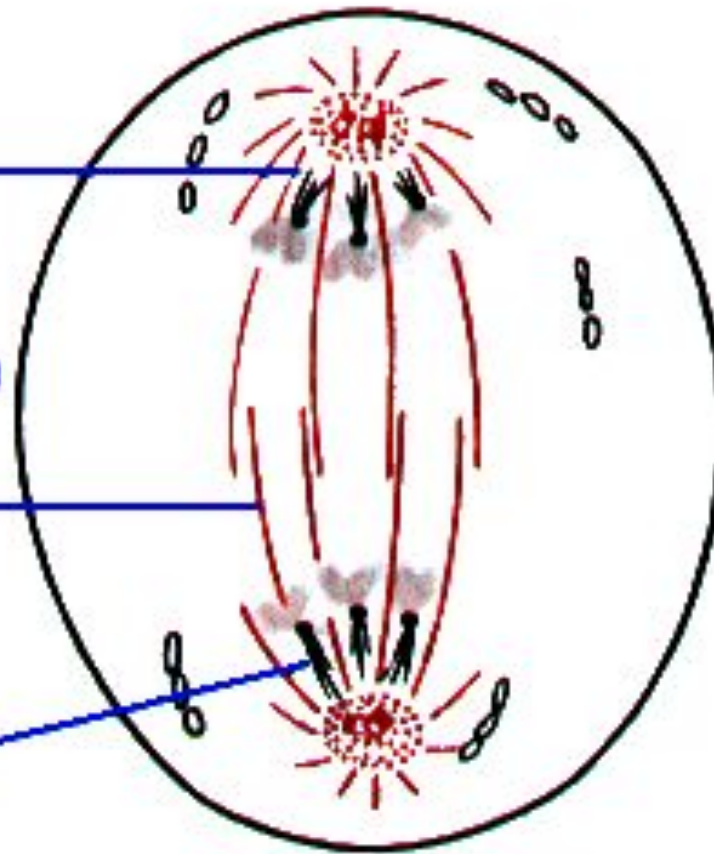
В стадии анафазы хромосомы перемещаются к полюсам клетки. Когда хромосомы достигают полюсов, начинается телофаза.

## АНАФАЗА

Кинетохорные микротрубочки укорачиваются, по мере того как хроматида движется к полюсу

Удлиняющаяся полюсная микротрубочка

Укорачивающаяся кинетохорная микротрубочка



Полюсы раздвигаются

ЯДЕРНАЯ ОБОЛОЧКА ВОССТАНАВЛИВАЕТСЯ

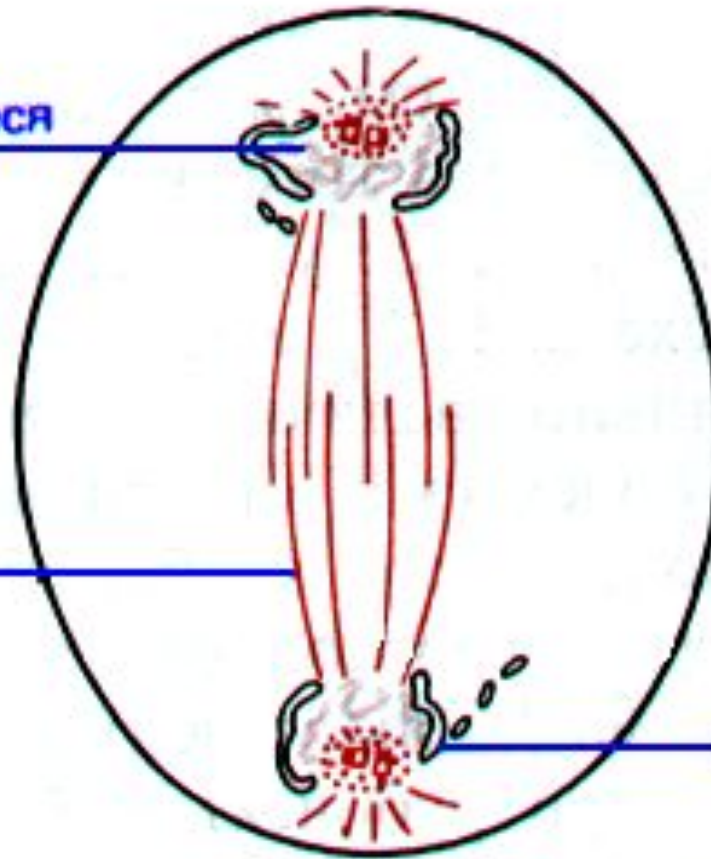
## ТЕЛОФАЗА

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

## ТЕЛОФАЗА

Деконденсирующиеся  
хромосомы  
(хроматиды)  
без кинетохорных  
микротрубочек

Полюсная  
микротрубочка



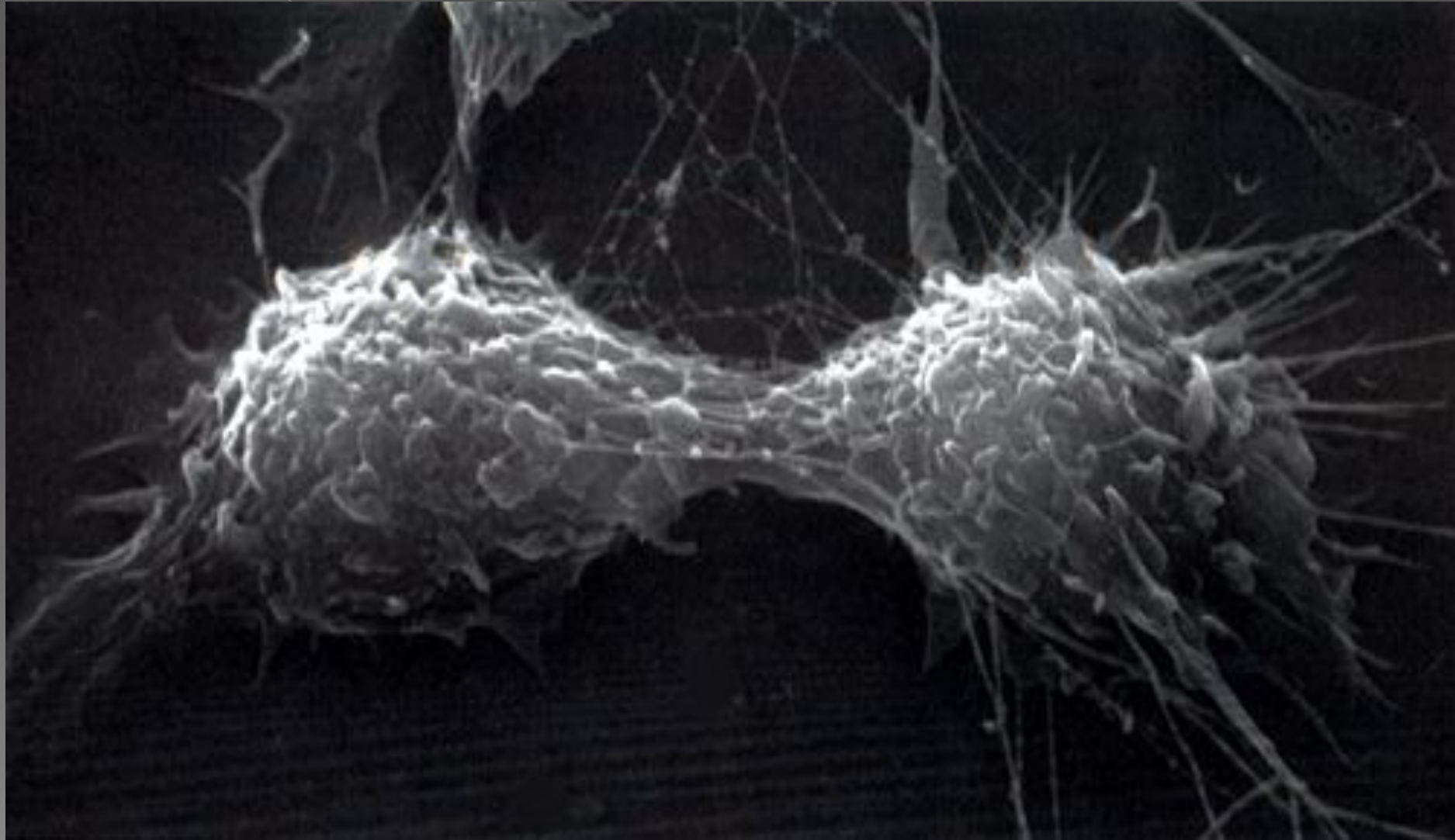
Вокруг отдельных  
хромосом  
вновь образуется  
ядерная оболочка

БОРОЗДА ДЕЛЕНИЯ  
ПЕРЕТЯГИВАЕТ  
КЛЕТКУ НАДВОЕ

## ЦИТОКИНЕЗ

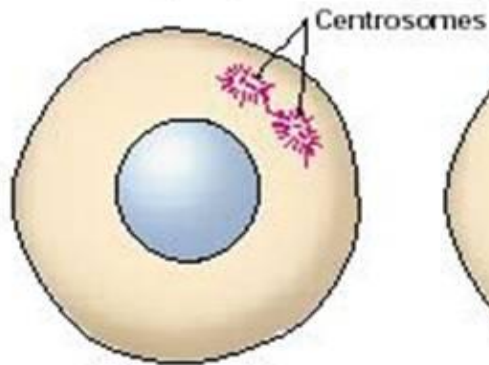


○ Цитокинез на завершающей стадии в животной клетке

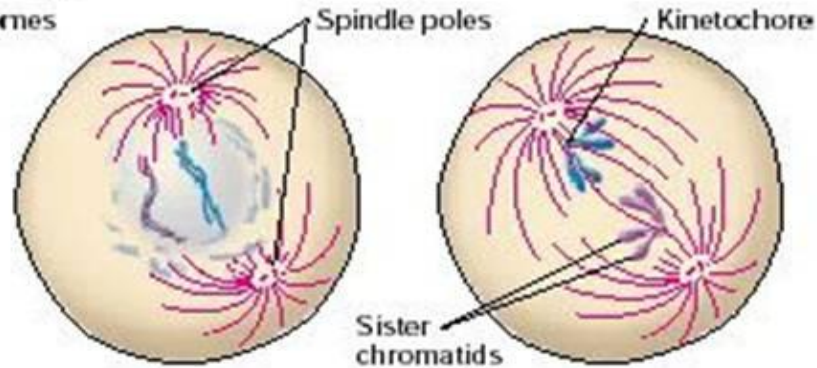


- В итоге, каждая дочерняя клетка получает собственный набор хромосом и возвращается в стадию интерфазы. Весь процесс занимает около часа.

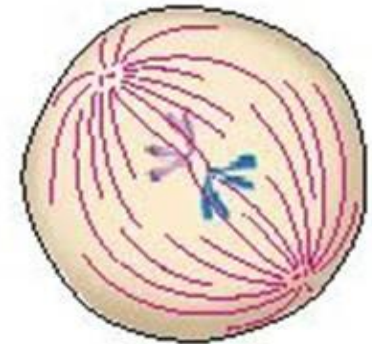
Интерфаза ( $G_2$ )



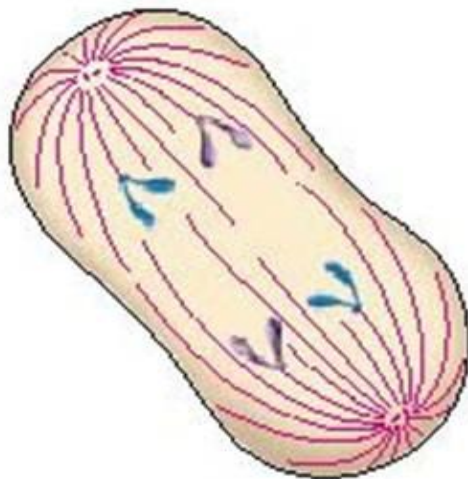
Профаза



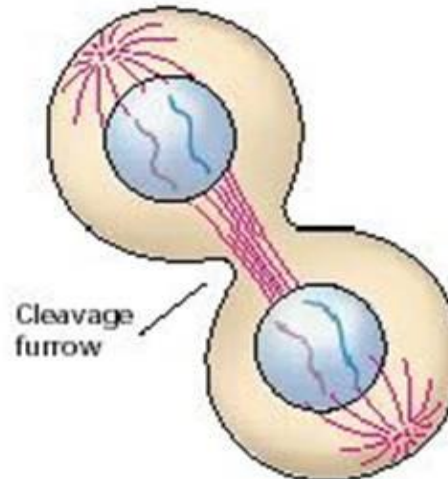
Метафаза



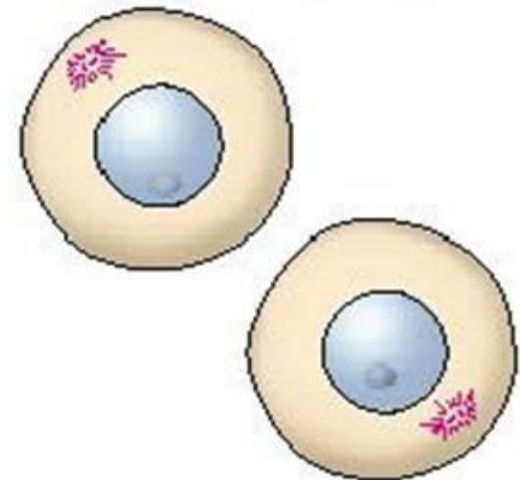
Анафаза



Телофаза



Интерфаза ( $G_2$ )





МИТОЗ.

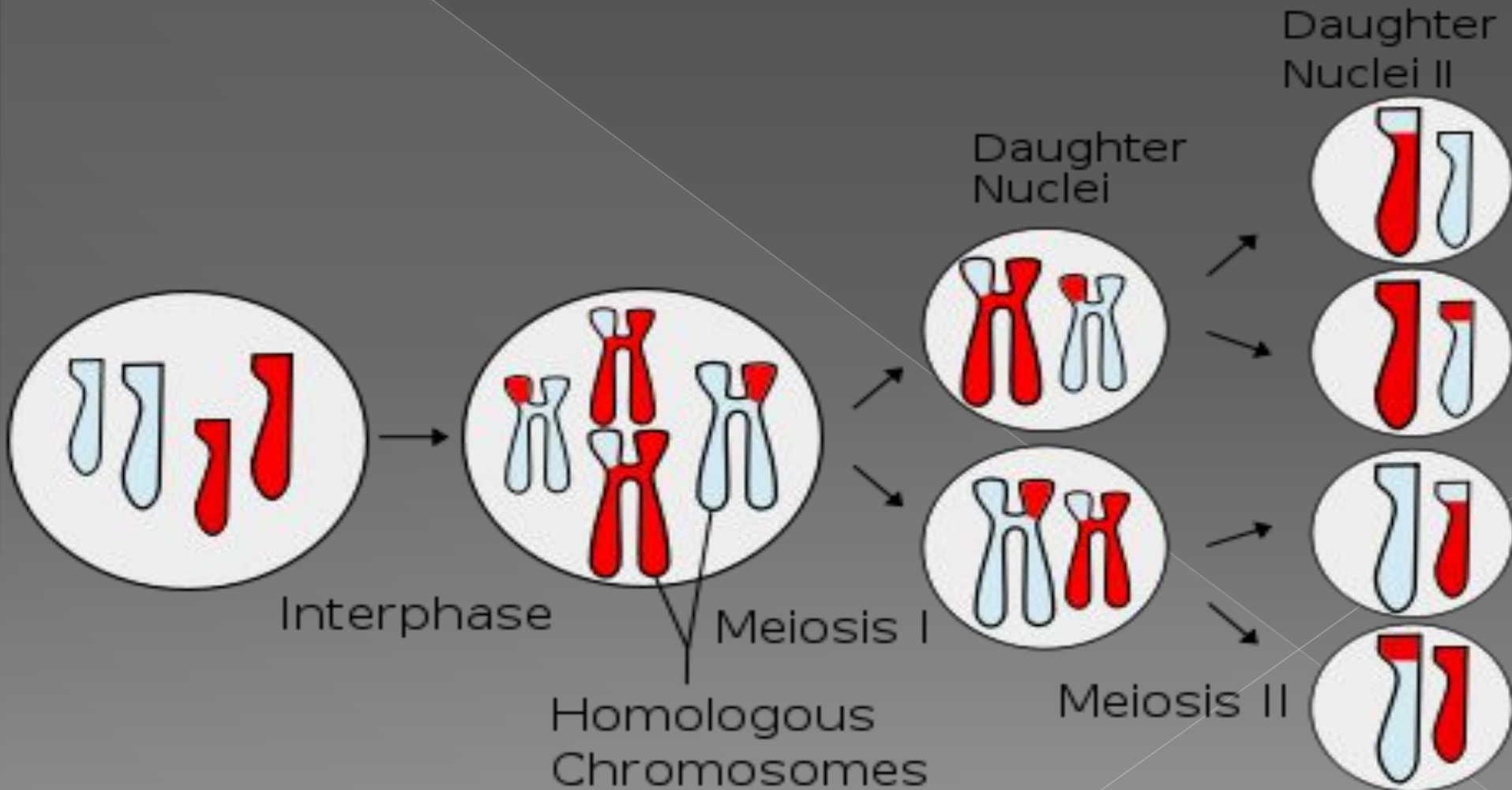
Процесс митоза может варьировать в зависимости от типа клетки.



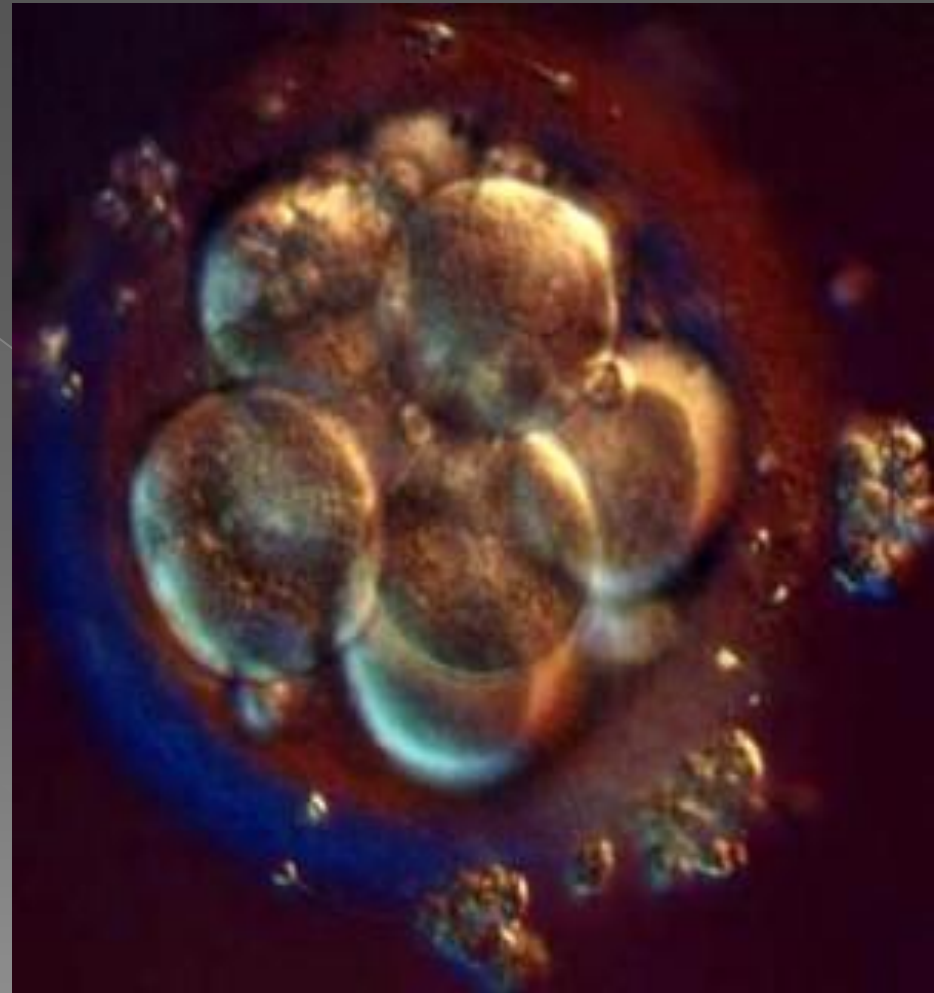
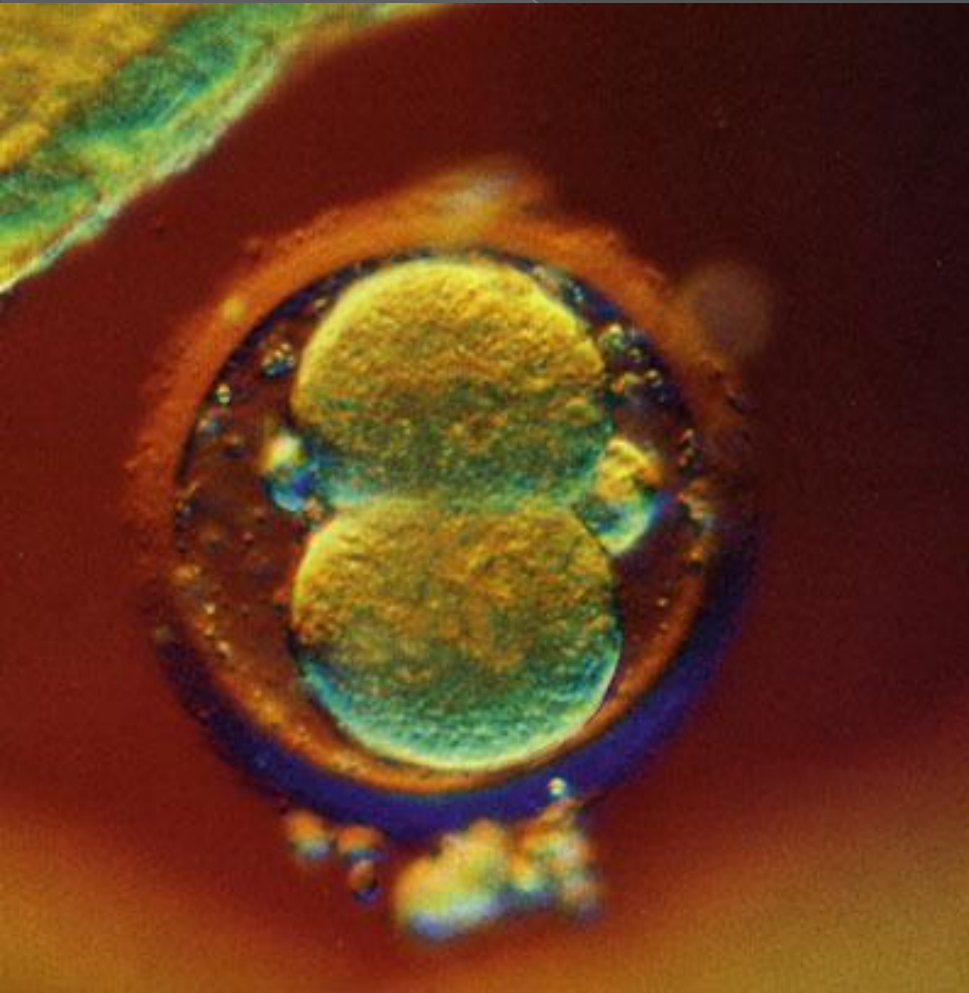
- Наличие хромосом не является необходимым условием деления клетки.
- Размножение при помощи митоза называют бесполом или вегетативным, а также клонированием. При митозе генетический материал родительских и дочерних клеток идентичен.

□ **Мейоз** или **редукционное деление** клетки — деление ядра эукариотической клетки с уменьшением числа хромосом в два раза.

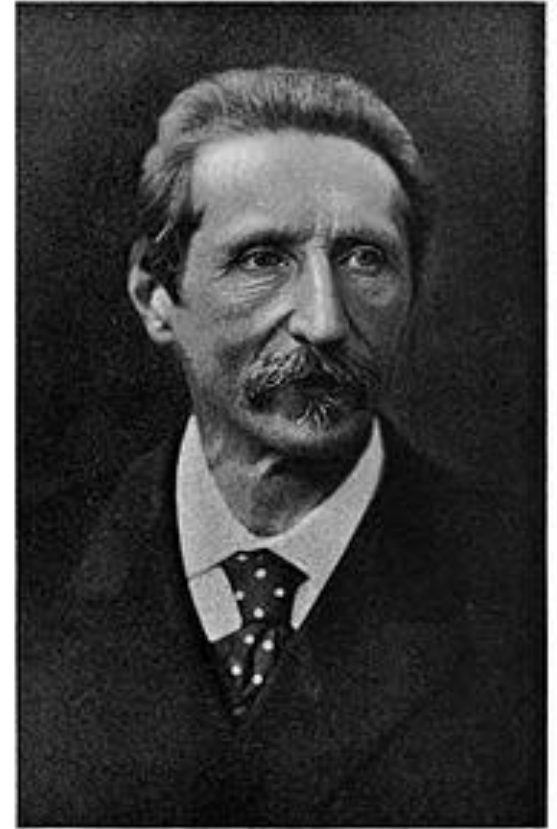
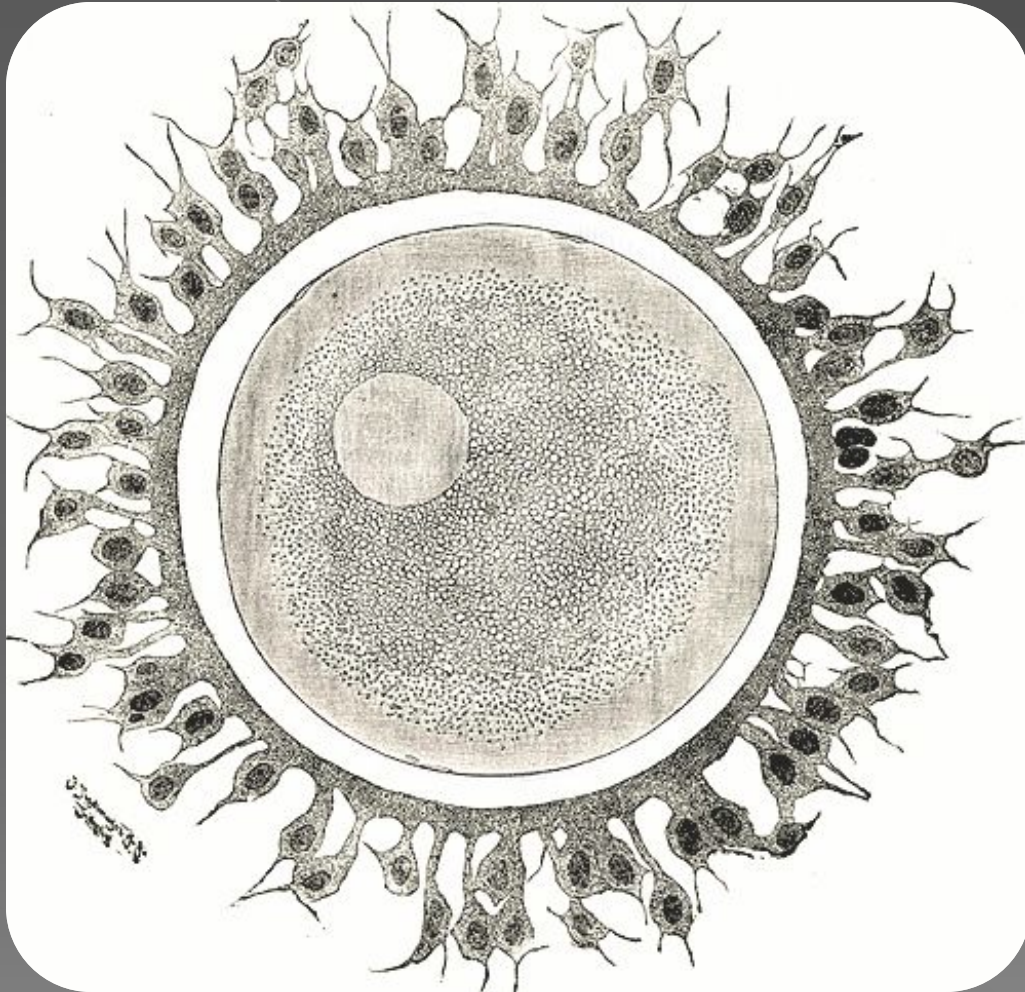
Мейоз, в отличие от митоза, является важным элементом полового размножения. При мейозе образуются клетки, содержащие лишь один набор хромосом, что делает возможным последующее слияние половых клеток (гамет) двух родителей.



Мужские и женские гаметы сливаются, образуя зиготу. Хромосомные наборы при этом объединяются (этот процесс называется сингамией), в результате чего в зиготе восстанавливается удвоенный набор хромосом – по одному от каждого из родителей.



- **Зигота** (от др.-греч. — спаренный, удвоенный) — диплоидная клетка, образующаяся в результате оплодотворения. Зигота является тотипотентной (то есть, способной породить любую другую) клеткой. Термин ввёл немецкий ботаник Э. Страсбургер.



*E. Strasburger*

*E. Strasburger*

○ **Амитоз** (или **прямое деление клетки**), происходит в соматических клетках эукариот реже, чем митоз. Впервые он описан немецким биологом Р. Ремаком в 1841г., термин предложен гистологом В. Флеммингом позднее – в 1882г.



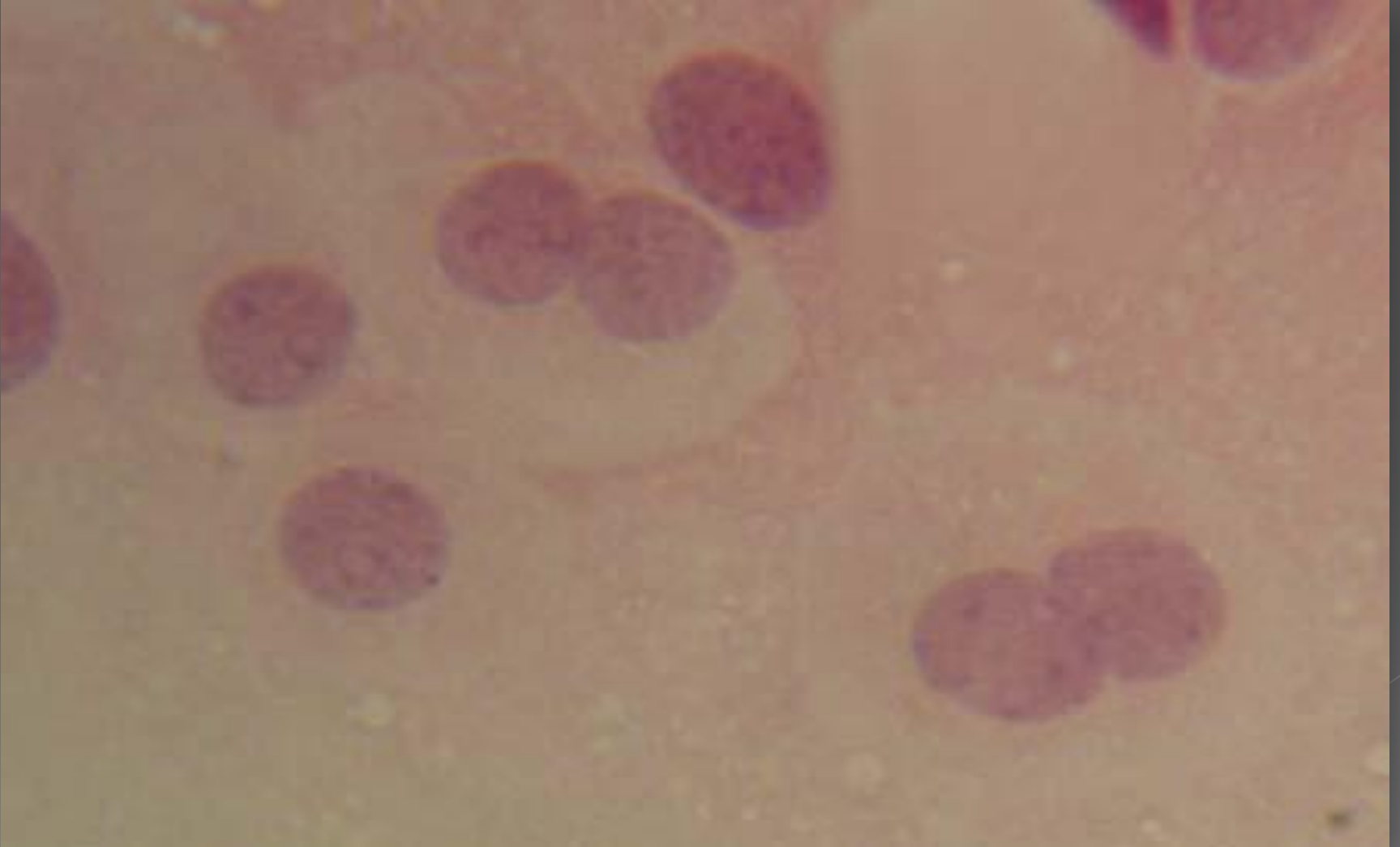
Вальтер  
Флемминг



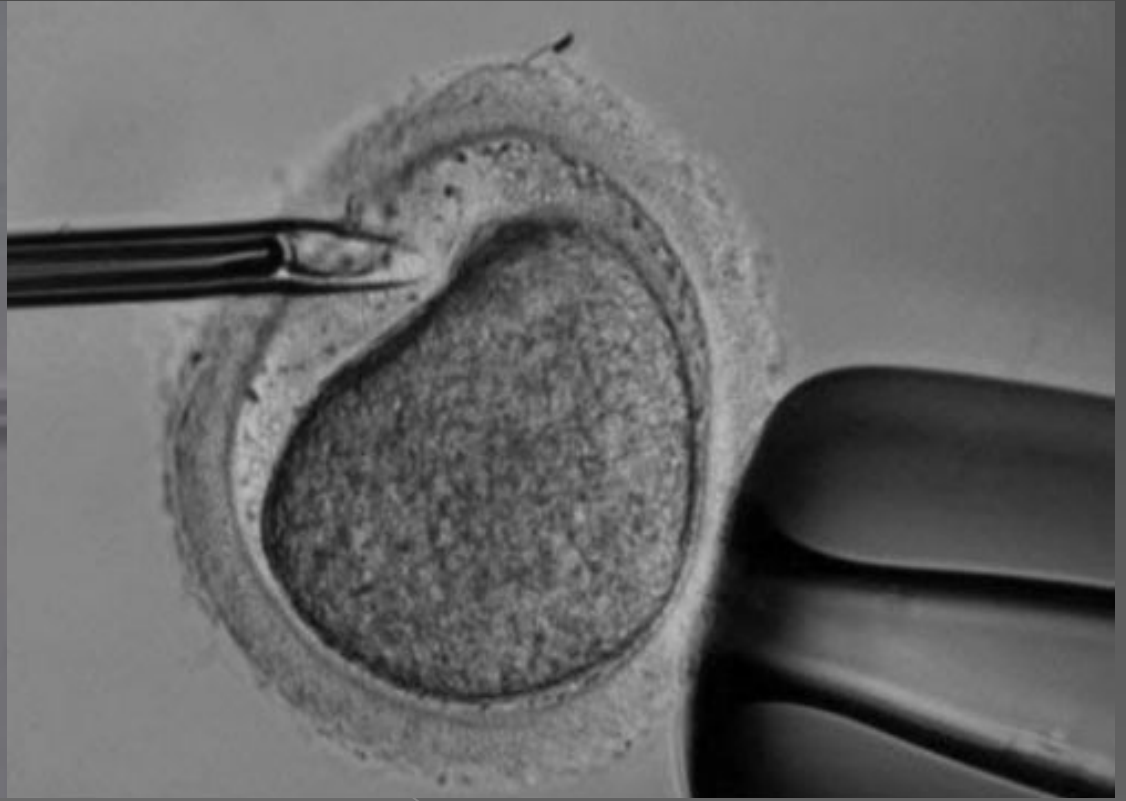
Роберт  
Ремак



При амитозе морфологически сохраняется интерфазное состояние ядра, хорошо видны ядрышко и ядерная оболочка. Репликация ДНК отсутствует. Спирализация хроматина не происходит, хромосомы не выявляются.



*Окраска гематоксилин-эозином - клетки, делящиеся амитозом*



- В последнее время проводились эксперименты по искусственному слиянию клеток одного или разных видов. Наружные поверхности клеток склеивались вместе, а мембрана между ними разрушалась.
- В других экспериментах клетка разделялась на компоненты, например, ядро, цитоплазму и мембрану. После этого компоненты различных клеток снова соединяли вместе, и в результате получалась живая клетка, состоящая из компонентов клеток разных видов.

Спасибо  
за внимание.

