

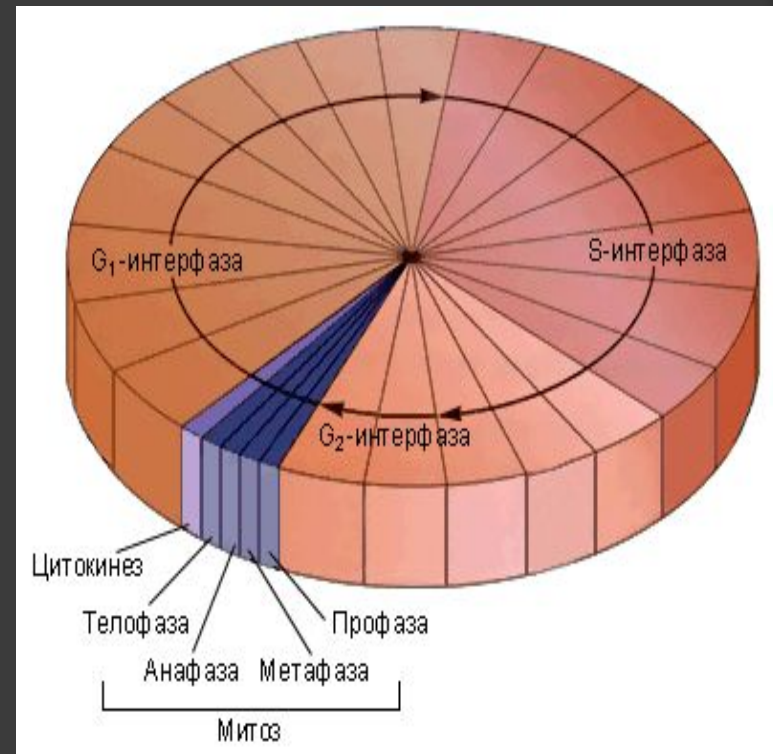
ДЕЛЕНИЕ КЛЕТОК.

Все клетки появляются путём деления родительских клеток. Большинству клеток свойственен клеточный цикл, состоящий из двух основных стадий: интерфазы и митоза.

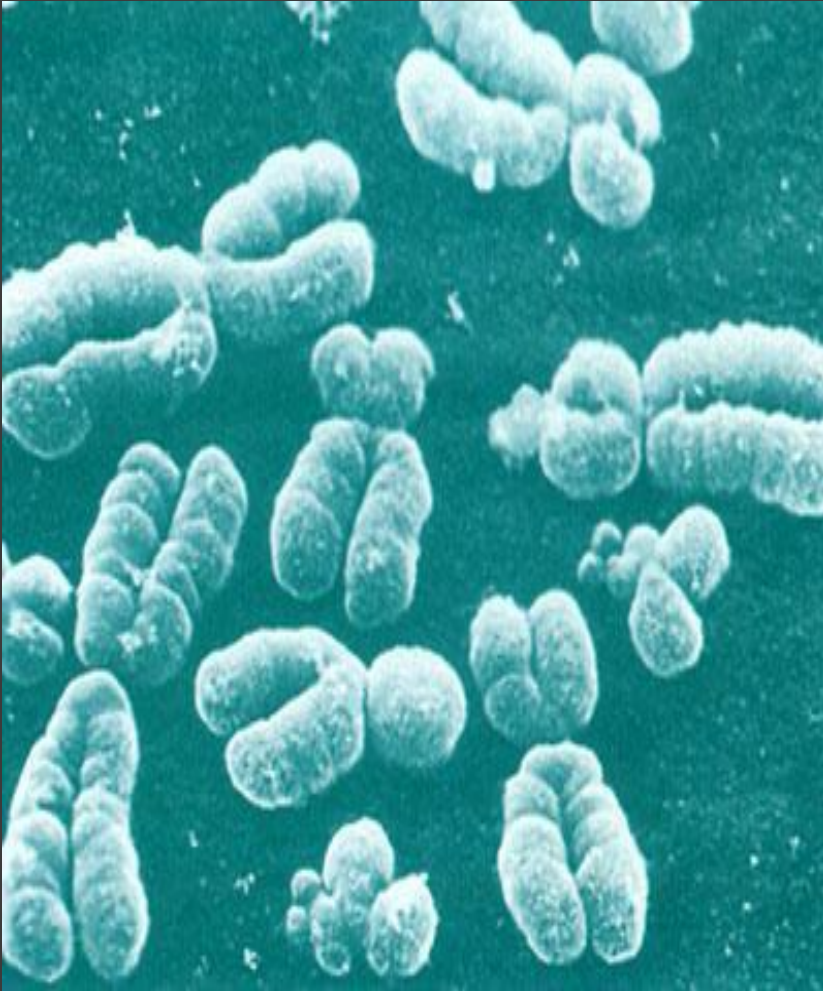
Интерфаза состоит из трех этапов. В течение 4–8 часов после рождения клетка увеличивает свою массу. Некоторые клетки (например, нервные клетки мозга) навсегда остаются в этой стадии, у других же в течение 6–9 часов удваивается хромосомная ДНК. Когда масса клетки увеличивается в два раза, начинается митоз.

Деление клеток.

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



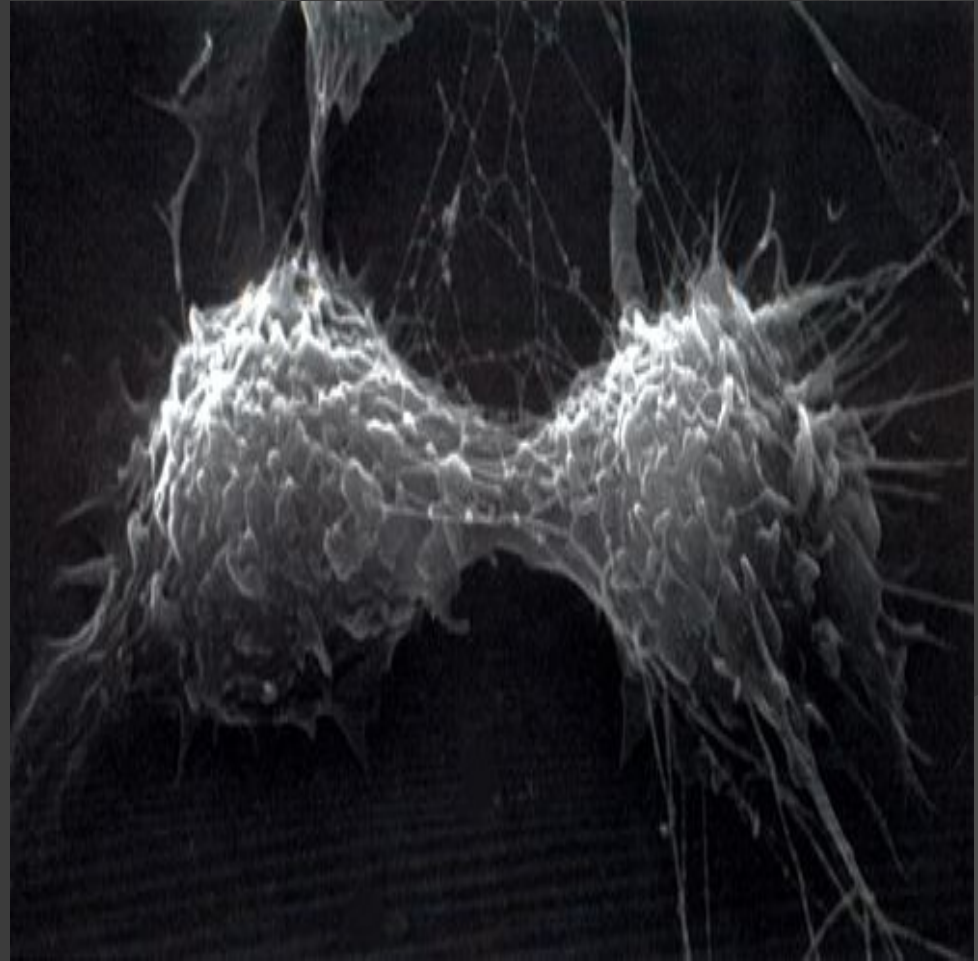
Деление клетки.



- В стадии анафазы хромосомы перемещаются к полюсам клетки. Когда хромосомы достигают полюсов, начинается телофаза. Клетка делится надвое в экваториальной плоскости, нити веретена разрушаются, вокруг хромосом формируются ядерные мембраны. Каждая дочерняя клетка получает собственный набор хромосом и возвращается в стадию интерфазы. Весь процесс занимает около часа.
- Процесс митоза может варьировать в зависимости от типа клетки. В растительной клетке отсутствуют центриолы, хотя веретено деления образуется. В грибных клетках митоз происходит внутри ядра, ядерная мембрана не распадается.

Деление клеток.

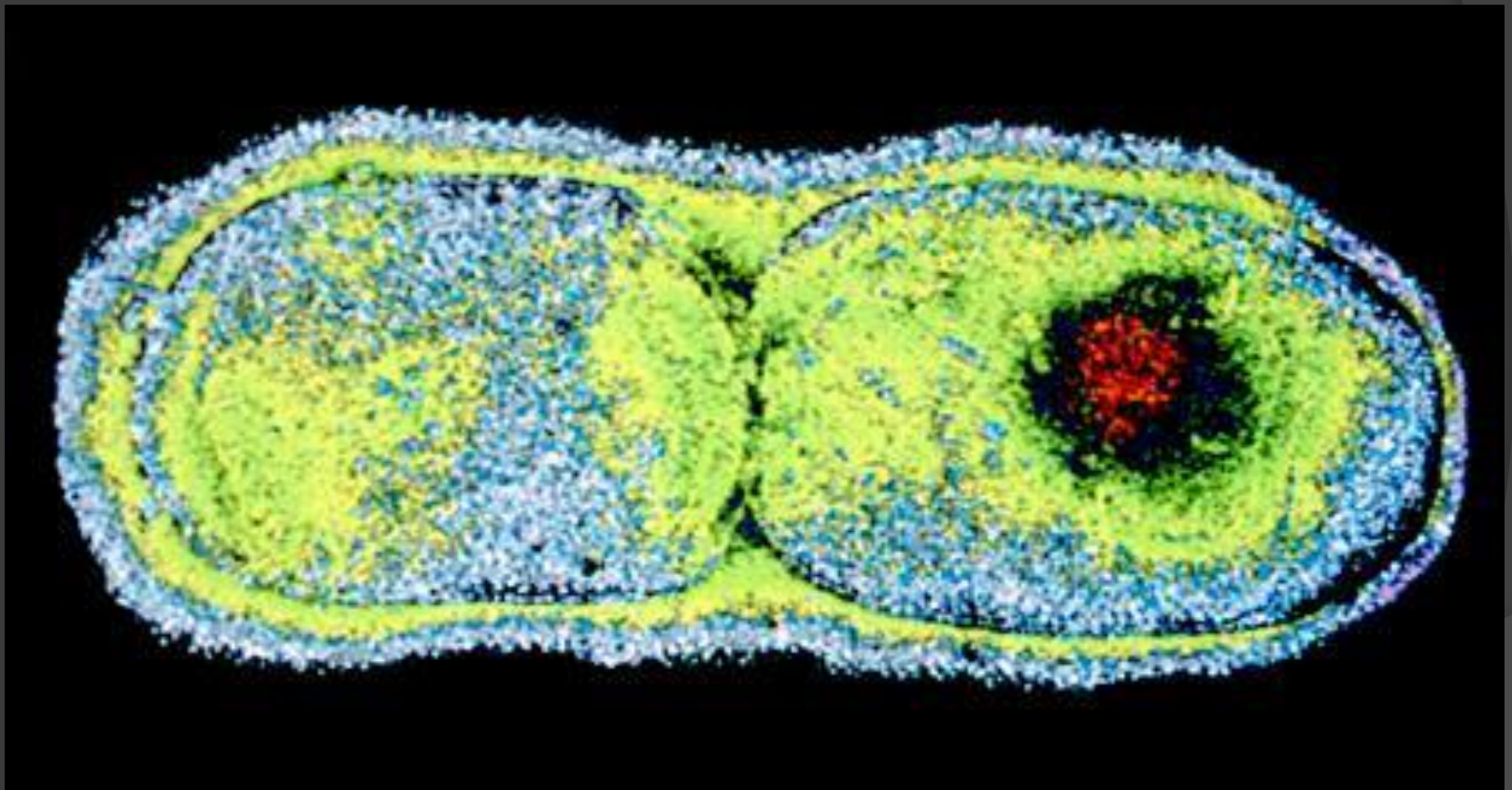
- Наличие хромосом не является необходимым условием деления клетки. С другой стороны, один или несколько митозов могут останавливаться на стадии телофазы, в результате чего возникают многоядерные клетки (например, у некоторых водорослей).
- Размножение при помощи митоза называют бесполом или вегетативным, а также клонированием. При митозе генетический материал родительских и дочерних клеток идентичен.
- 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. По сути, мейоз является разновидностью митоза. Он включает два последовательных деления клетки, однако хромосомы удваиваются только в первом из этих делений. Биологическая сущность мейоза заключается в уменьшении числа хромосом в два раза и образовании гаплоидных гамет (то есть гамет, имеющих по одному набору хромосом).



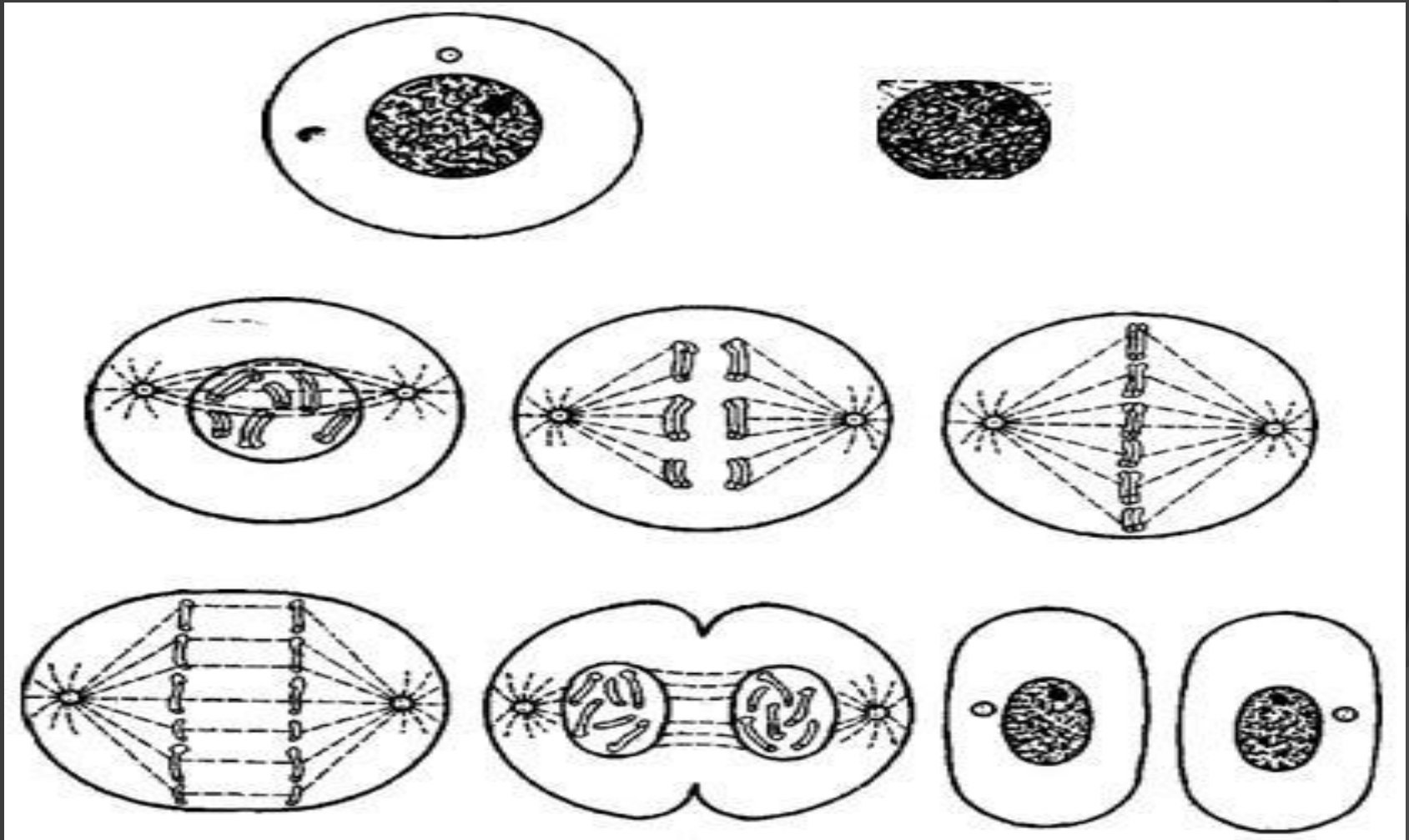
Деление клеток.

- В результате мейотического деления у животных образуются четыре гаметы. Если мужские половые клетки имеют примерно одинаковые размеры, то при образовании яйцеклеток распределение цитоплазмы происходит очень неравномерно: одна клетка остаётся крупной, а три остальных настолько малы, что их почти целиком занимает ядро. Эти мелкие клетки служат лишь для размещения избыточного генетического материала.
- 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. Случайное расхождение хромосом и обмен генетическим материалом между гомологичными хромосомами приводят к возникновению новых комбинаций генов, повышая генетическое разнообразие. Образовавшаяся зигота развивается в самостоятельный организм.
- В последнее время проводились эксперименты по искусственному слиянию клеток одного или разных видов. Наружные поверхности клеток склеивались вместе, а мембрана между ними разрушалась. Таким образом удалось получить гибридные клетки мыши и цыплёнка, человека и мыши. Однако при последующих делениях клетки теряли большинство хромосом одного из видов.
- 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. В принципе, опыты по сборке искусственных клеток могут оказаться первым шагом на пути к созданию новых форм жизни.

Деление клеток.



Деление клеток.

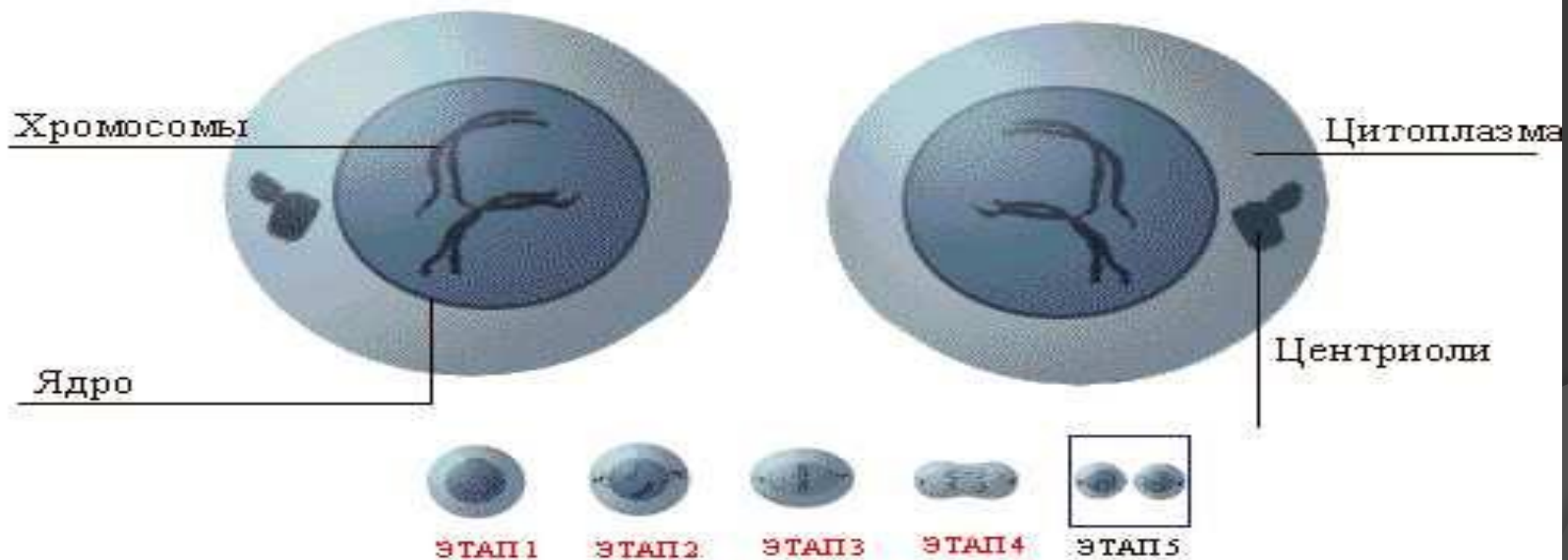


Деление клеток.

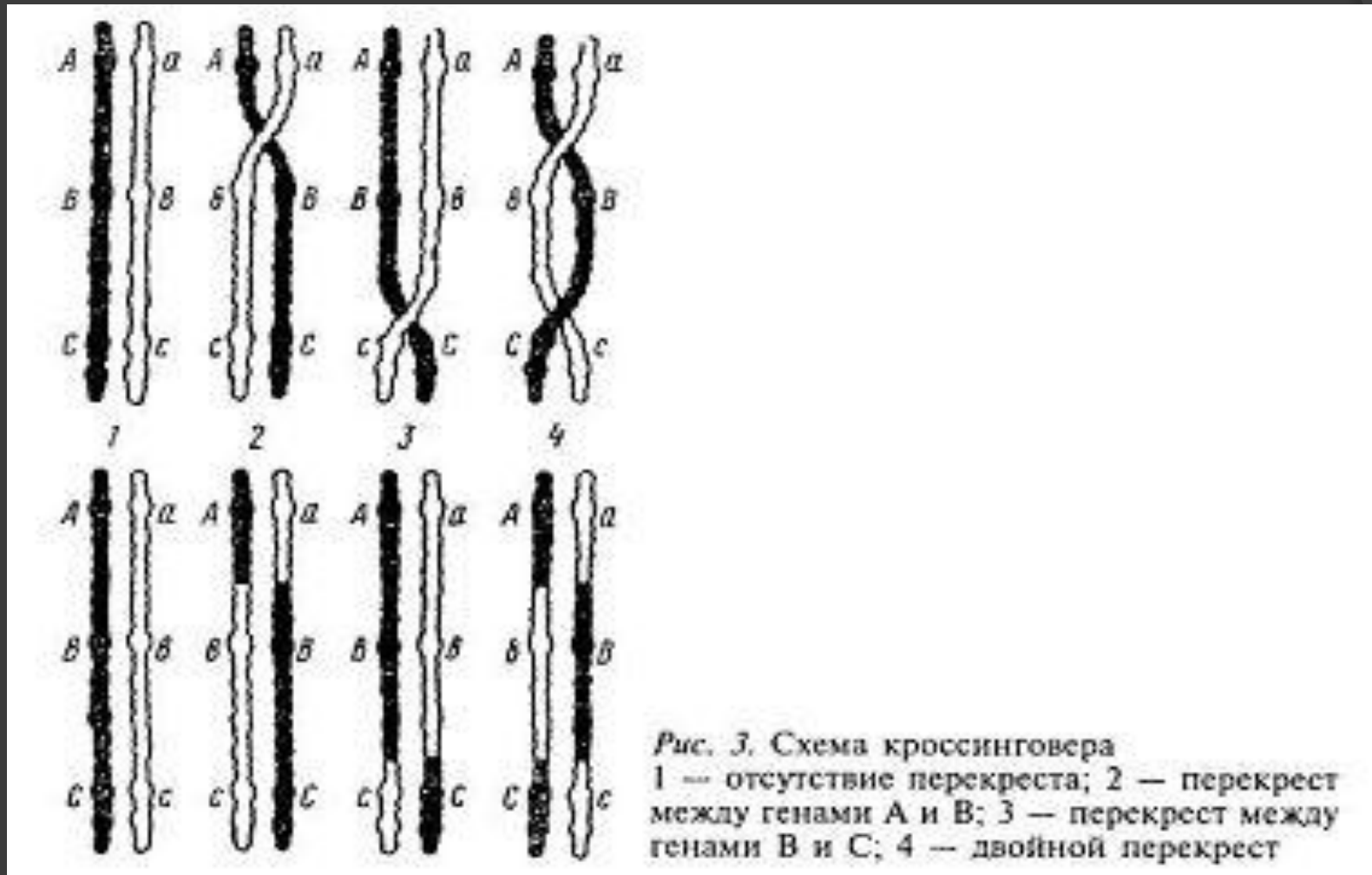
Каждую секунду 50 млн из триллионов клеток тела размножаются, производя 50 млн новых клеток. Это размножение называют делением клетки. Каждая клетка делится на две дочерние клетки, которые в точности копируют материнскую.

Пятый Этап

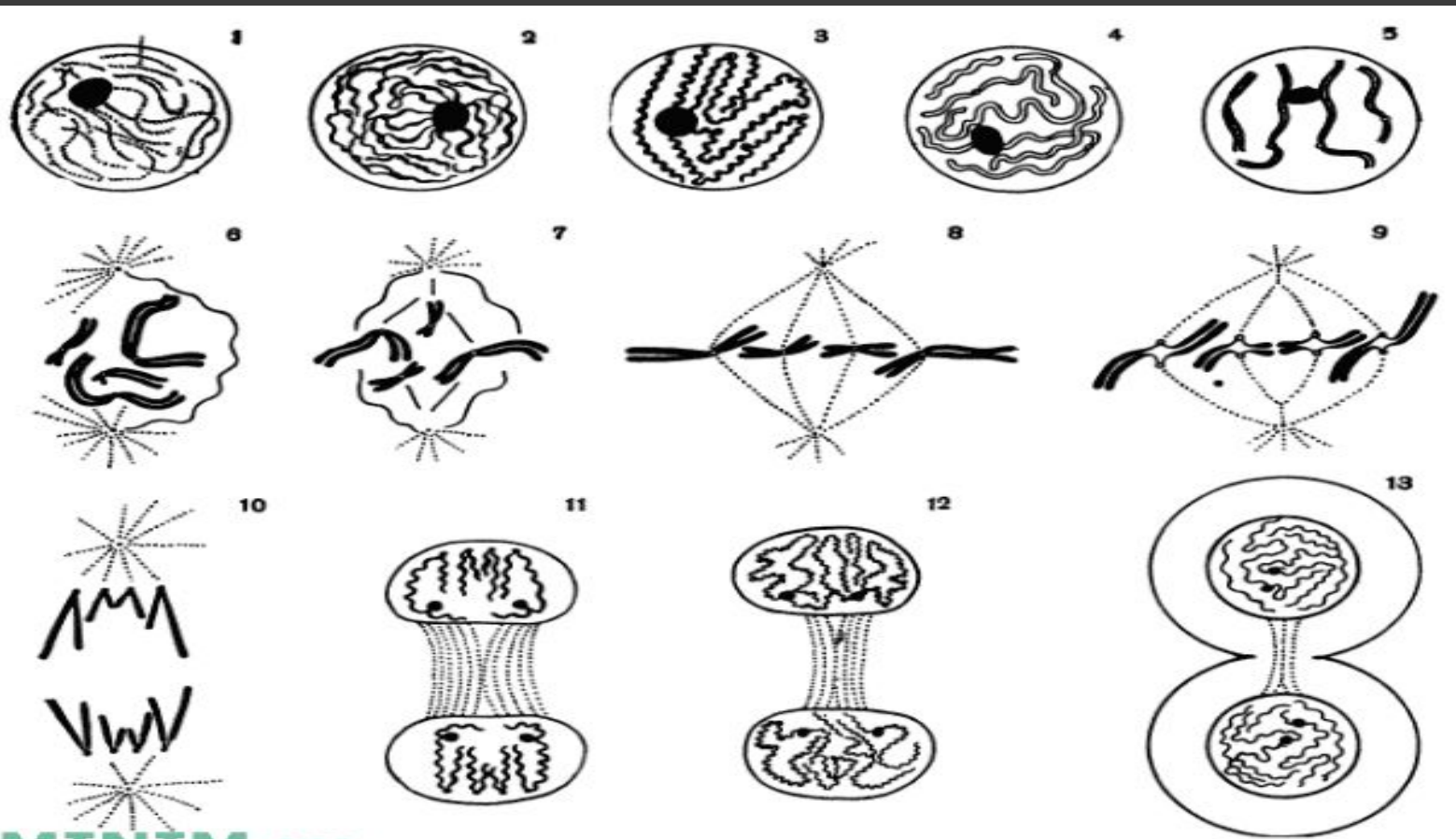
Клетка разделилась на две дочерние клетки, каждая из которых состоит из полного набора хромосом материнской клетки. Эти хромосомы начинают преобразовываться в хроматидовую нить.



Деление клеток.



Деление клеток.



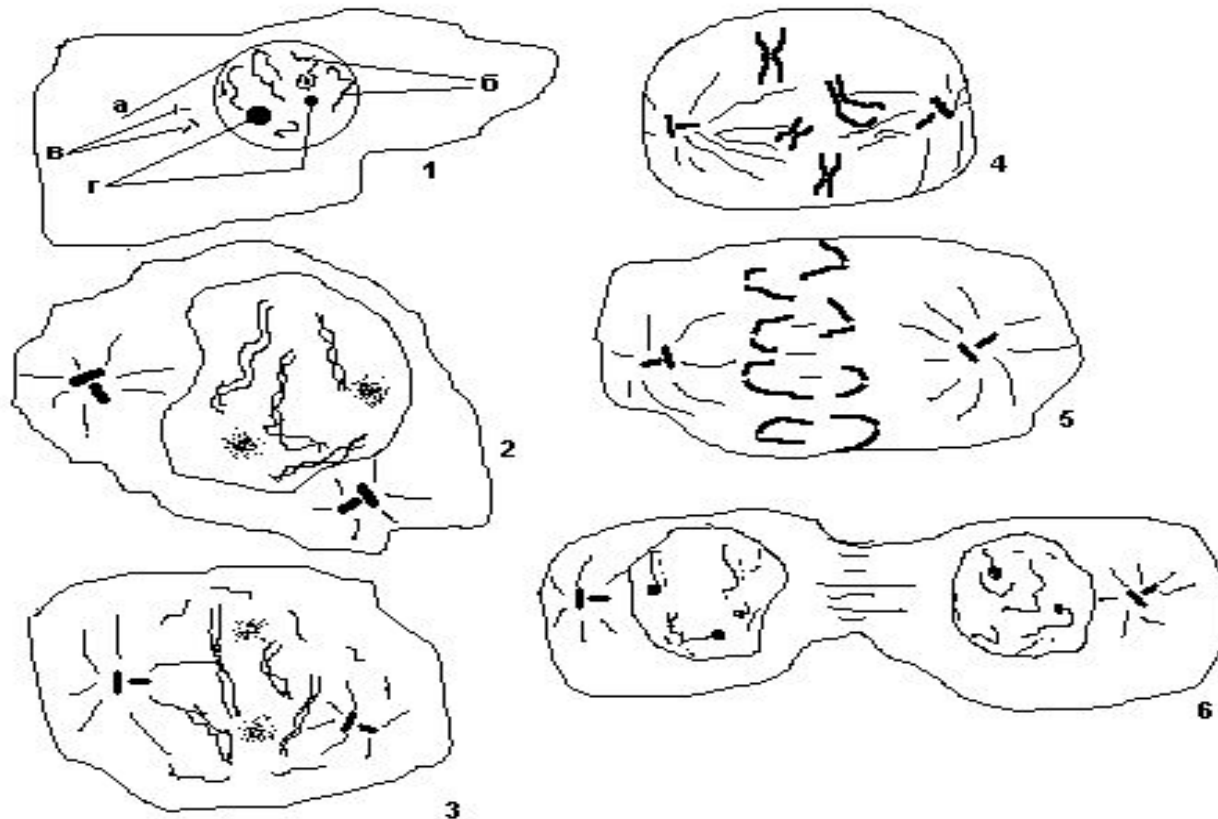
MINIM.ru

Рис.

Схема митотического деления клетки:

1 — неделяющееся ядро; 2—6 — последовательные этапы изменения ядра в профазе; 7—9 — метафаза; 10 — анафаза; 11—13 — телофаза.

Деление клеток.



Общая схема митоза: 1 - интерфаза; 2 - профаза; 3 - прометафаза; 4 - метафаза; 5 - анафаза; 6 - телофаза; а - ядерная оболочка; б - хромосомы; в - центриоли; г - ядрышки.

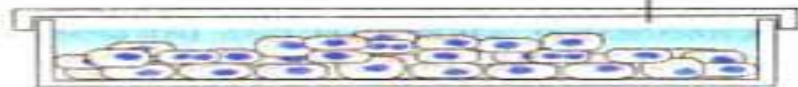
контактное торможение

неконтролируемая пролиферация клеток

питательная среда



нормальные клетки



опухолевые клетки

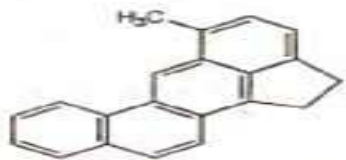
А. Особенности деления клеток

Факторы, инициирующие рост опухоли

вирусы



канцерогенные вещества



физическое воздействие

УФ



нормальные клетки

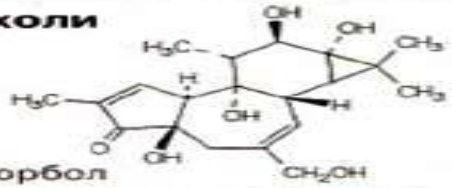
Отличительные признаки: дифференцированы, не делятся, полиморфны



1 Инициация опухоли: повреждение генетического материала

Промоция опухоли

например, форболовыми эфирами, гормонами?



форбол

нормальные клетки

2 Промоция опухоли: преимущественное размножение поврежденных клеток

Опухолевые клетки

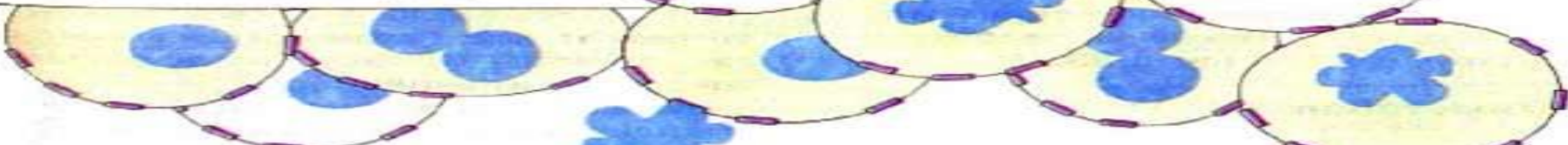
Отличительные признаки: недифференцированы, делятся бесконтрольно, изменены клеточные поверхности, цитоскелет и ядро



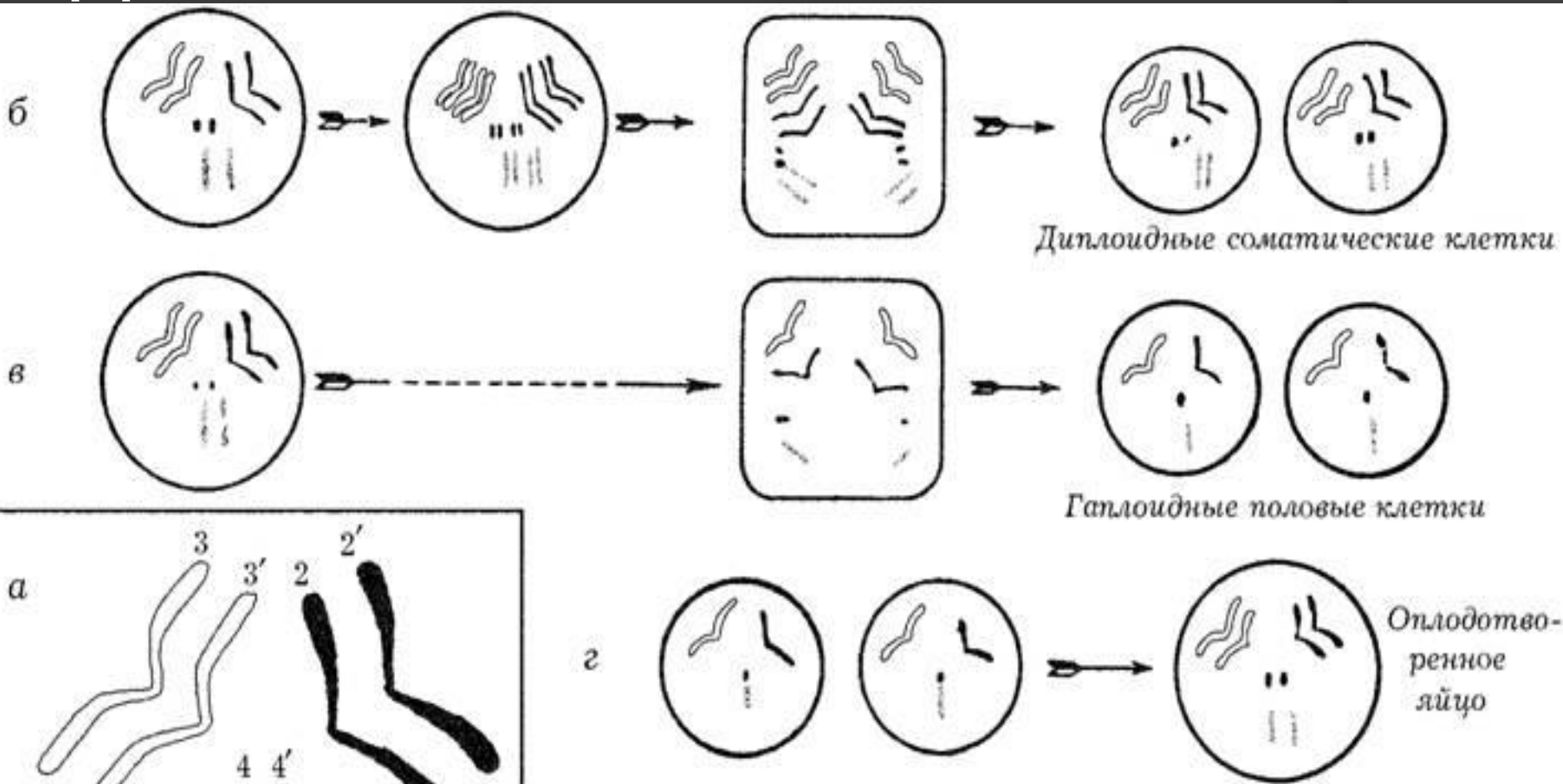
Опухолевые маркеры (примеры)

- Опухоль-ассоциированные антигены
- CEA эмбриональный антиген
- AFP α-1-фетопротейн
- Гормоны кальцитонин, АСТН
- Ферменты кислая фосфатаза

3 Прогрессия опухоли: малигнизация



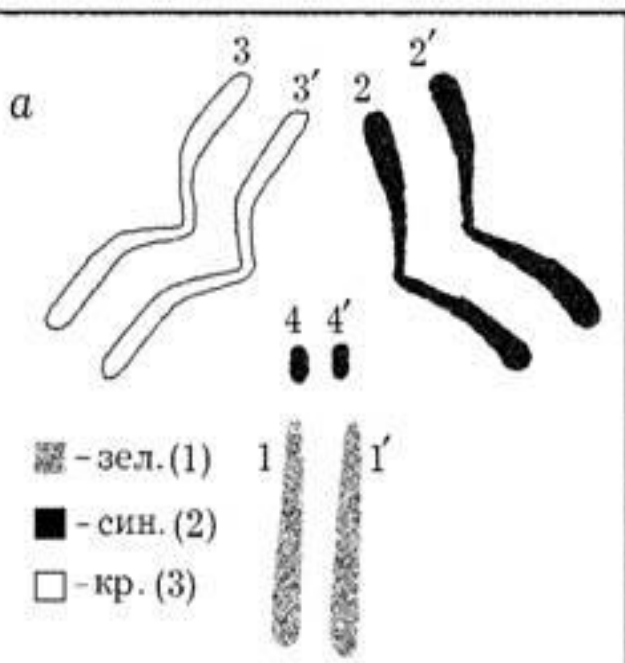
Деление клеток.



Диплоидные соматические клетки

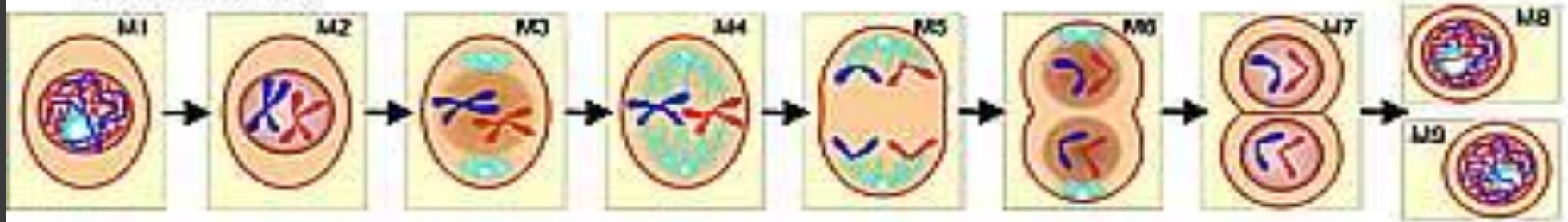
Гаплоидные половые клетки

Оплодотворенное яйцо

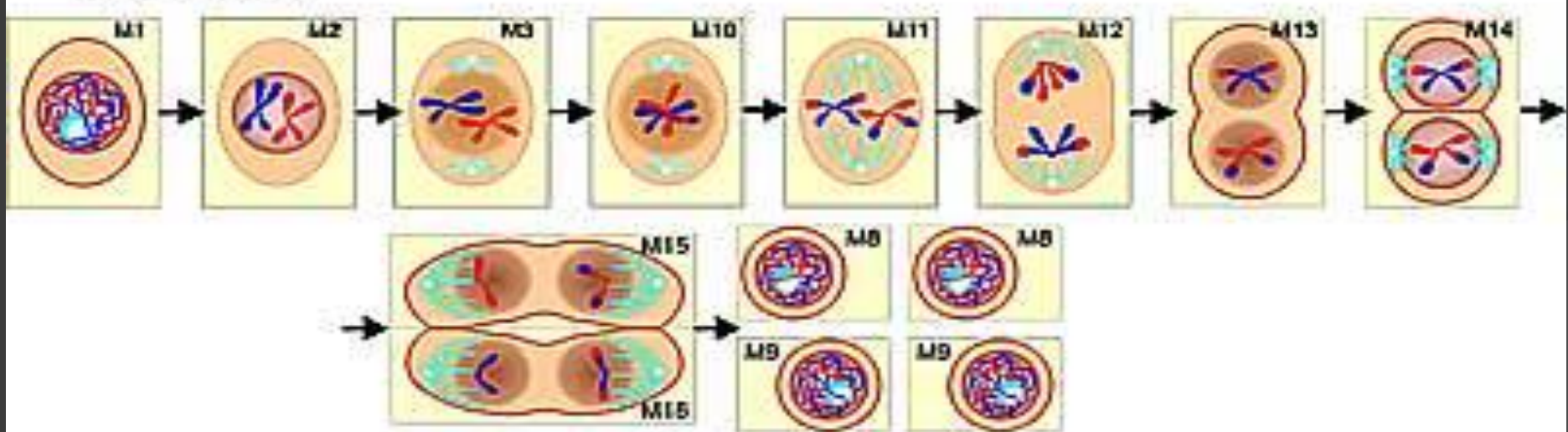


Митоз и мейоз.

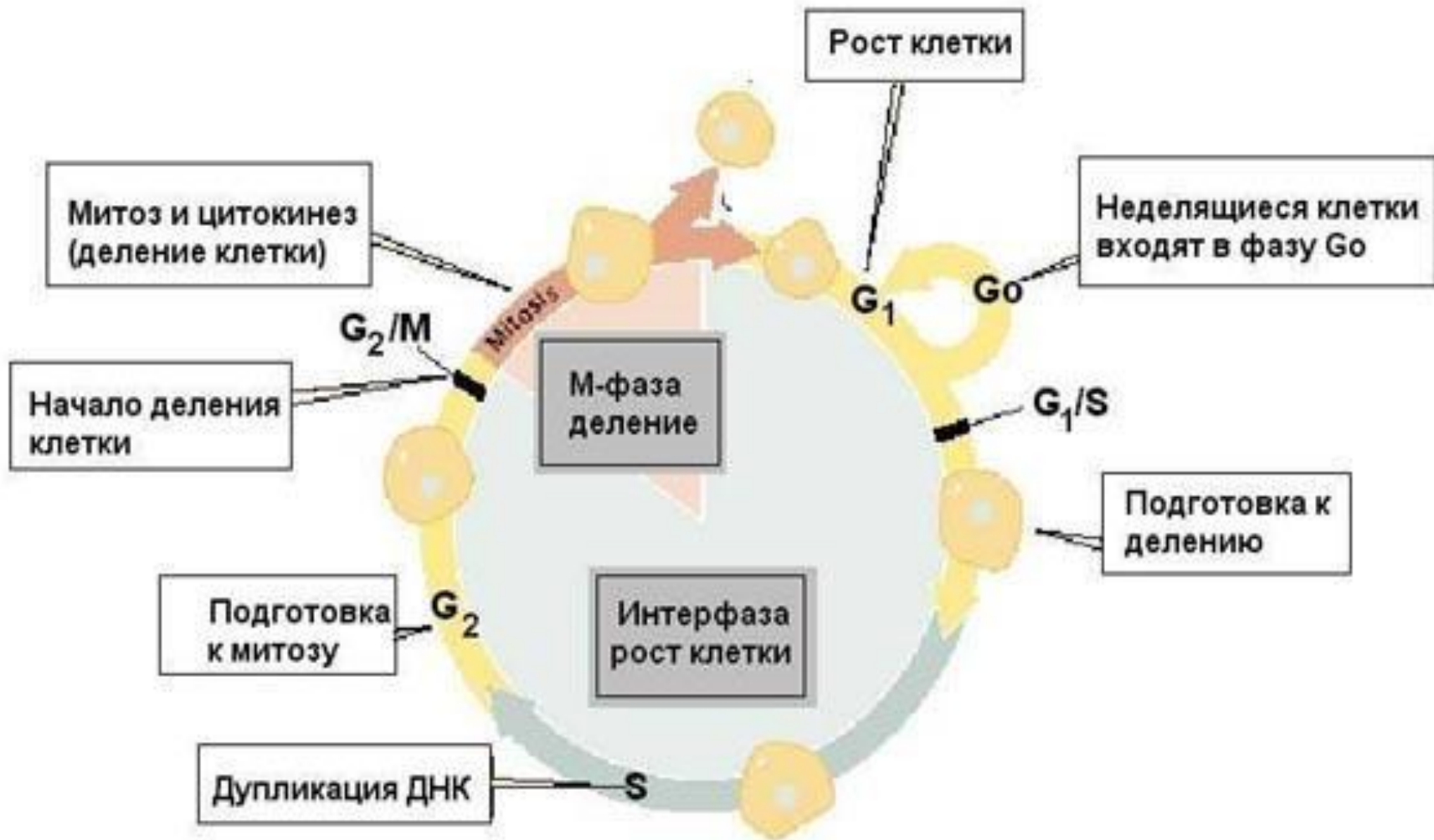
МИТОЗ



МЕЙОЗ

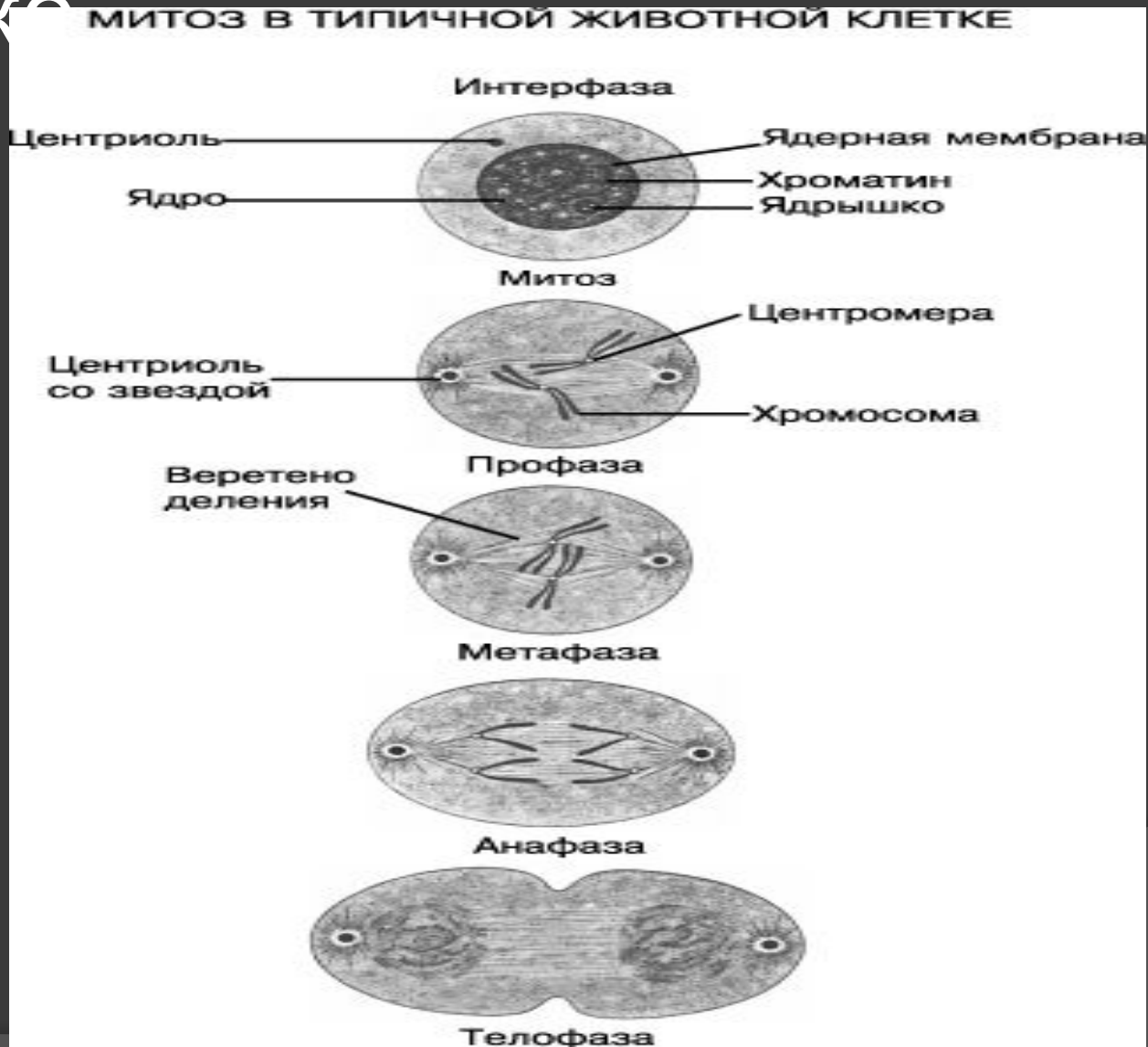


Клеточный цикл.



Клеточный цикл

МИТОЗ В ТИПИЧНОЙ ЖИВОЙ КЛЕТКЕ

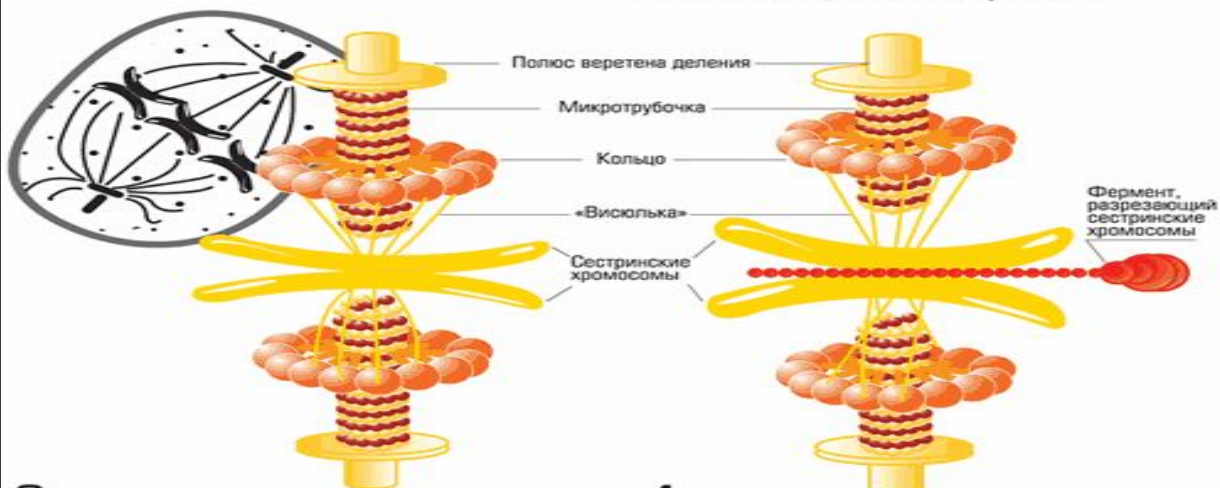




1 Пока клетка не собралась делиться, ее ДНК находятся в ядре

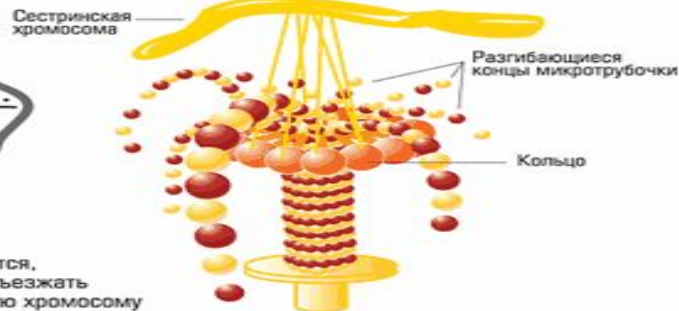


2 Перед делением ДНК упаковываются в 46 хромосом (у человека). Затем в клетке удваиваются все ее элементы, в том числе хромосомы



3 Из полюсов веретена деления начинают расти микротрубочки, они утыкаются с разных сторон в пары сестринских хромосом. Каждая микротрубочка утыкается в определенный участок хромосомы, на ней образуется кольцо, к кольцу цепляется «висюлька» с хромосомы

4 Фермент разрезает пару хромосом



5 После разрезания концы трубочки выгибаются, давят на кольцо, оно под давлением начинает съезжать по трубочке и тащить за «висюльку» сестринскую хромосому

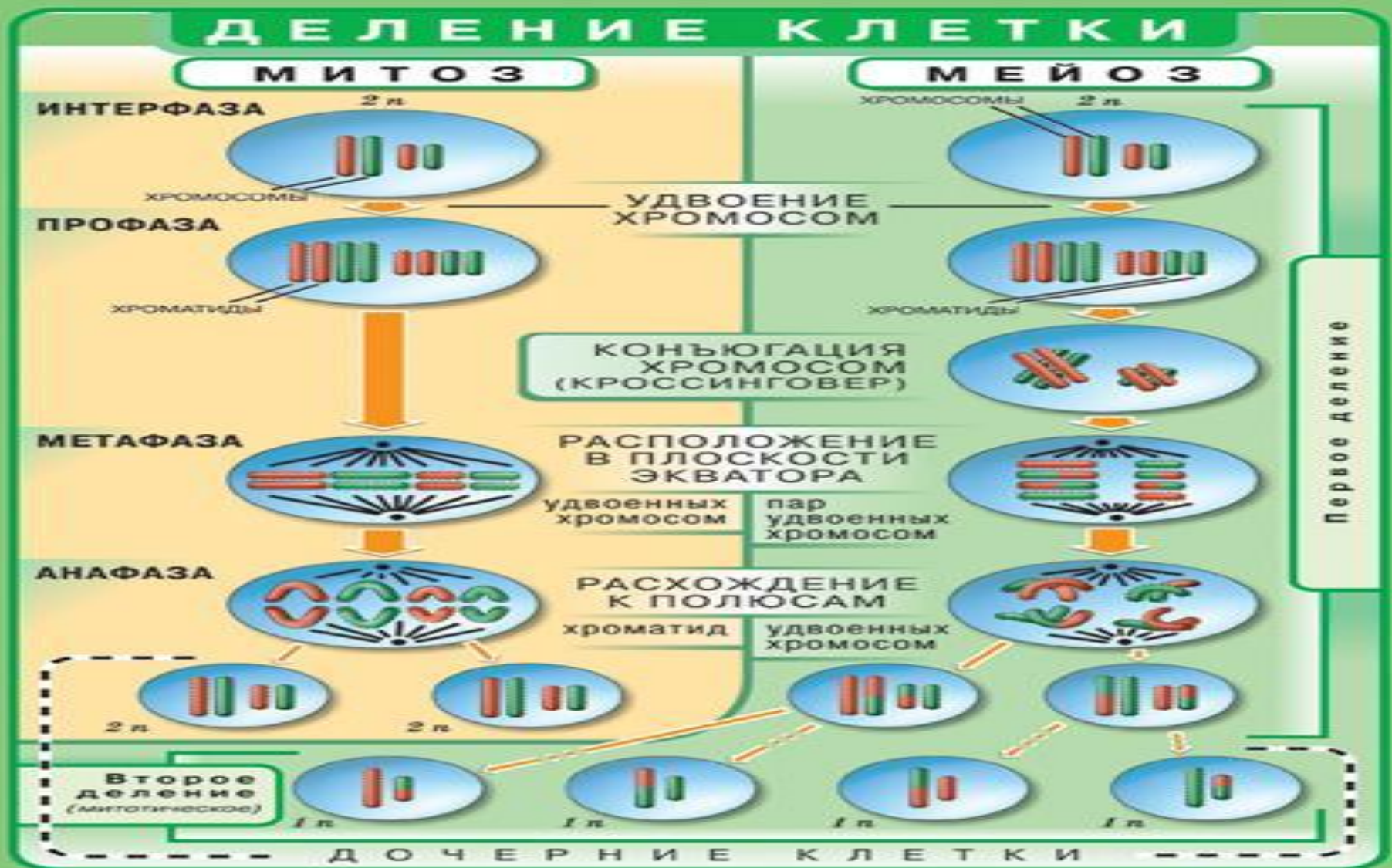


6 Вокруг хромосом образуются ядерные оболочки, материнскую клетку делит мембранная перегородка



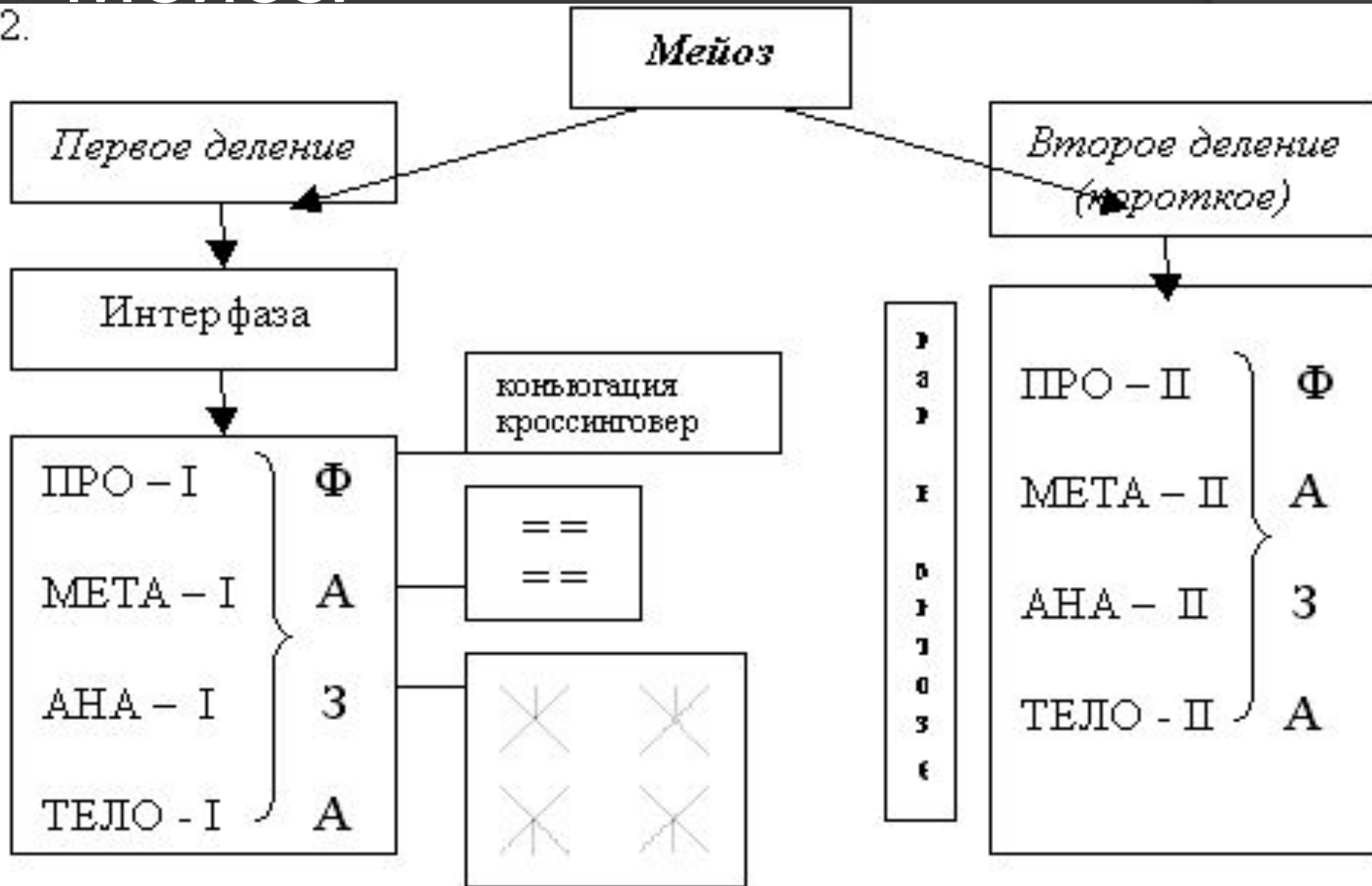
7 В результате получаются две дочерние клетки

Деление клетки.



Мейоз.

2.



Продольное деление

клетки

