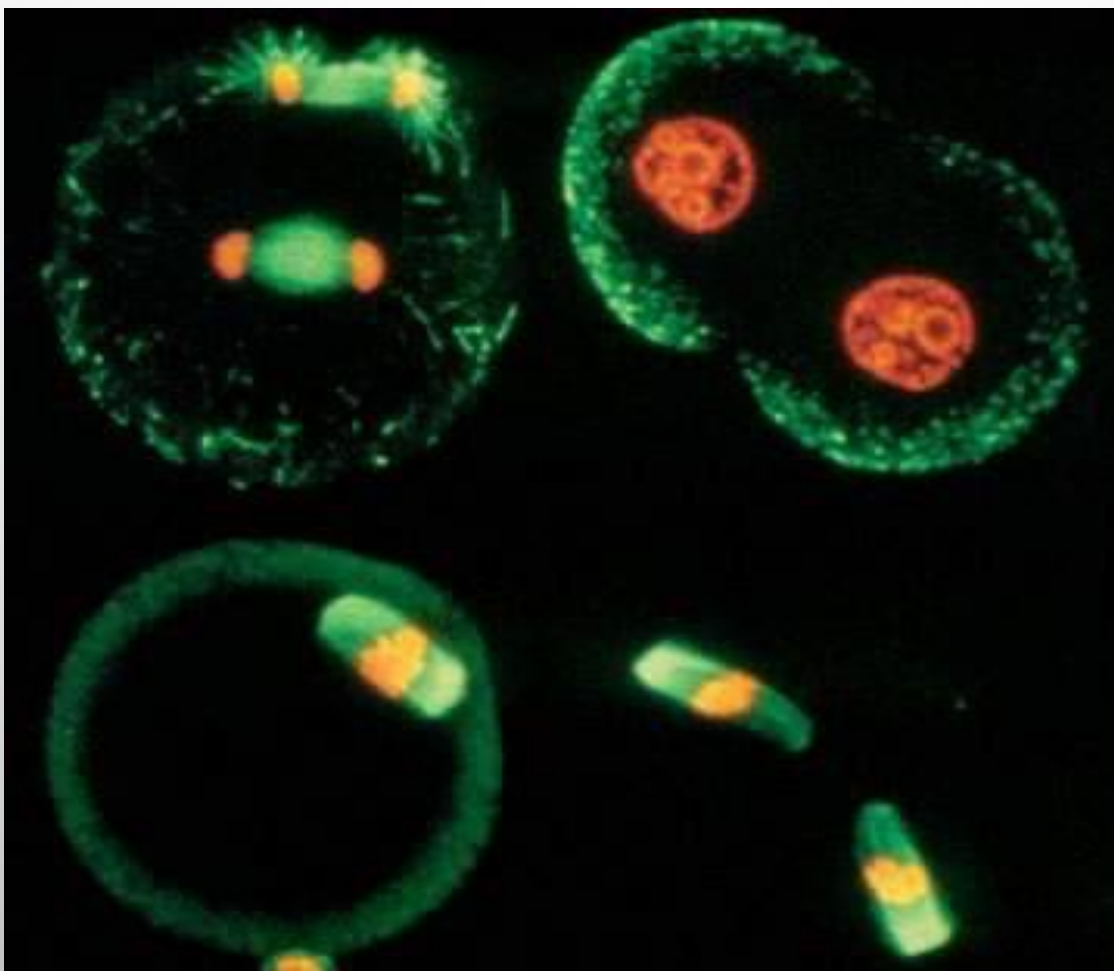
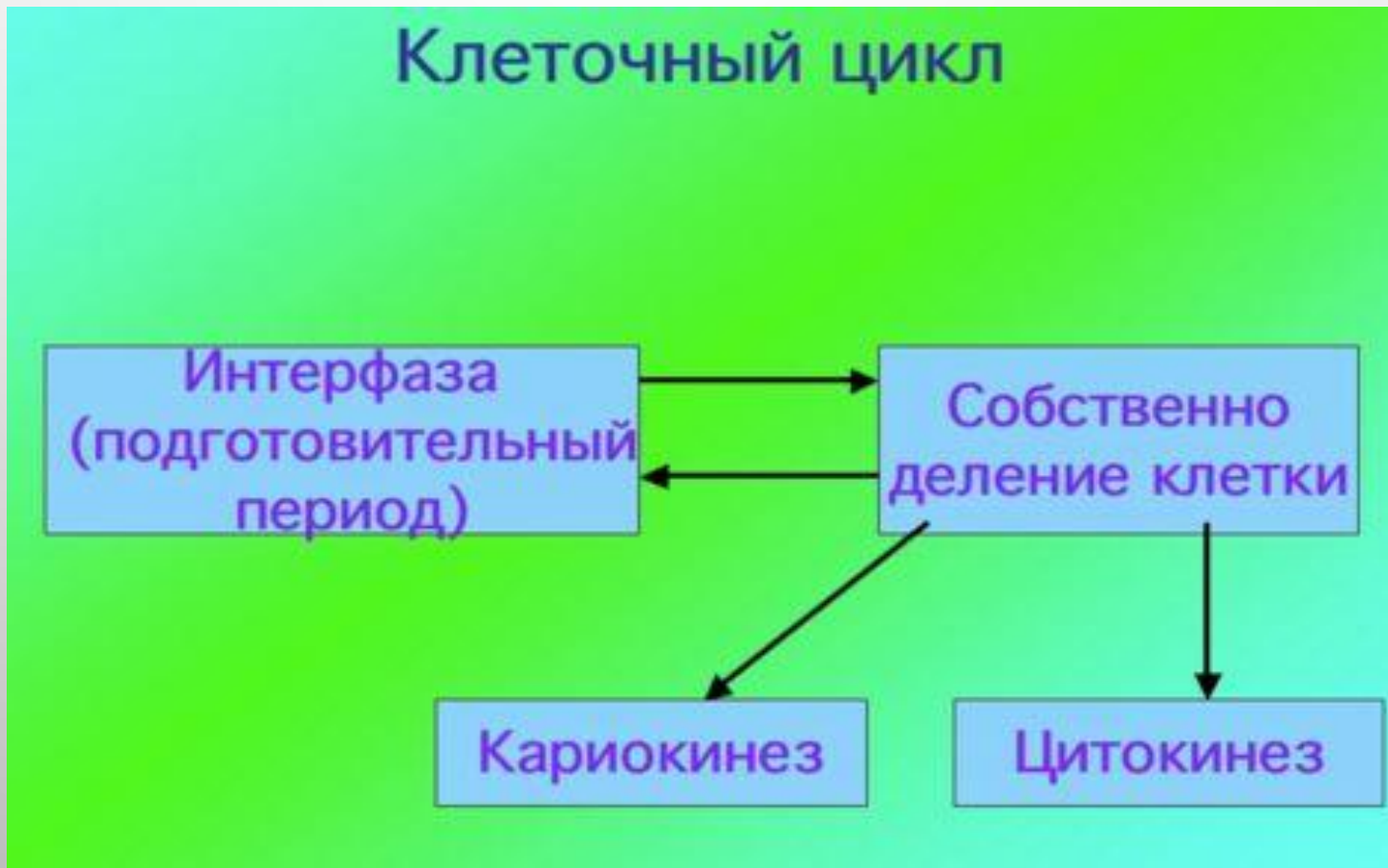


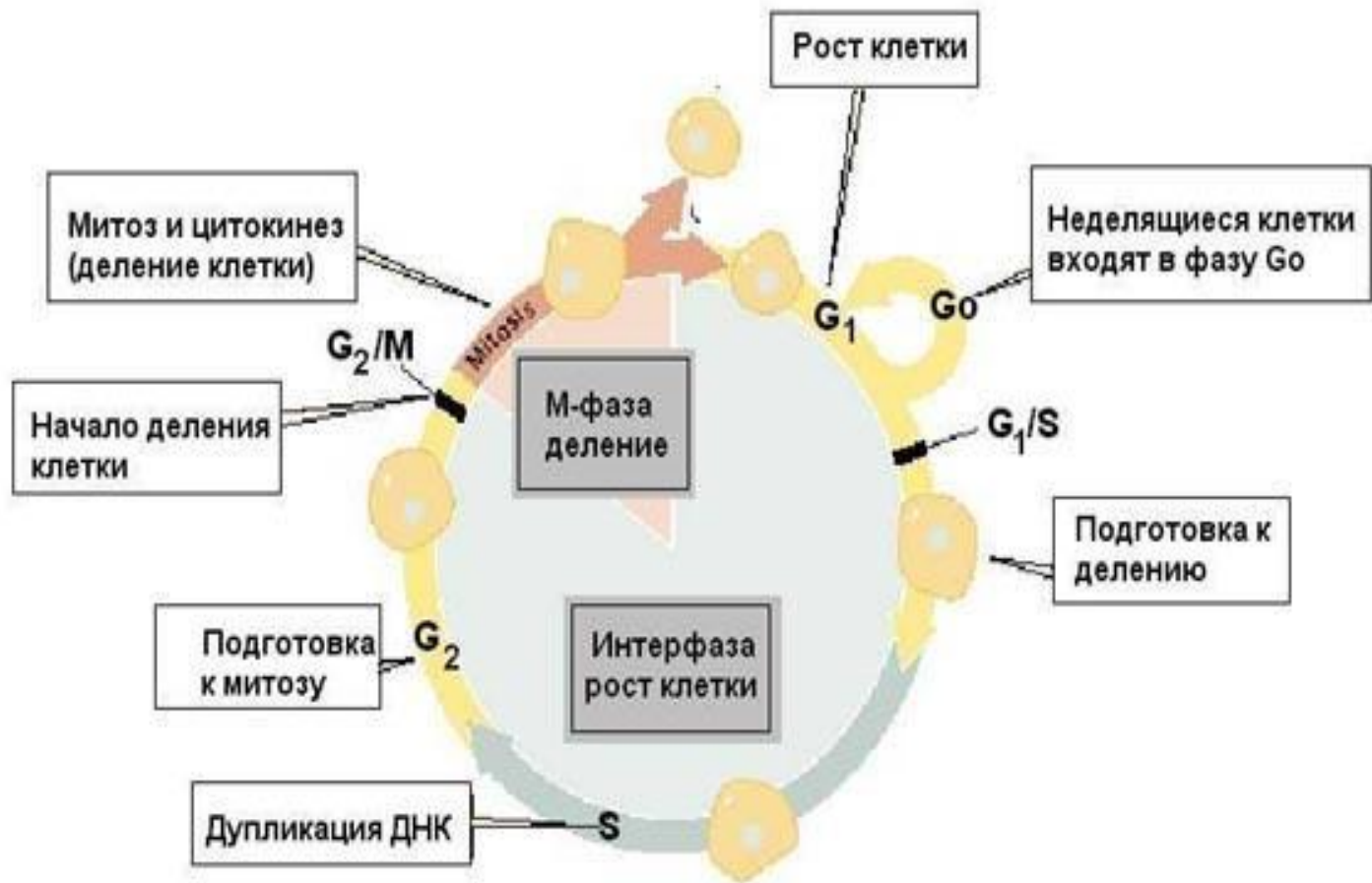
ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ



КЛЕТОЧНЫЙ ЦИКЛ — ЖИЗНЬ КЛЕТКИ ОТ МОМЕНТА ЕЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДО ДЕЛЕНИЯ

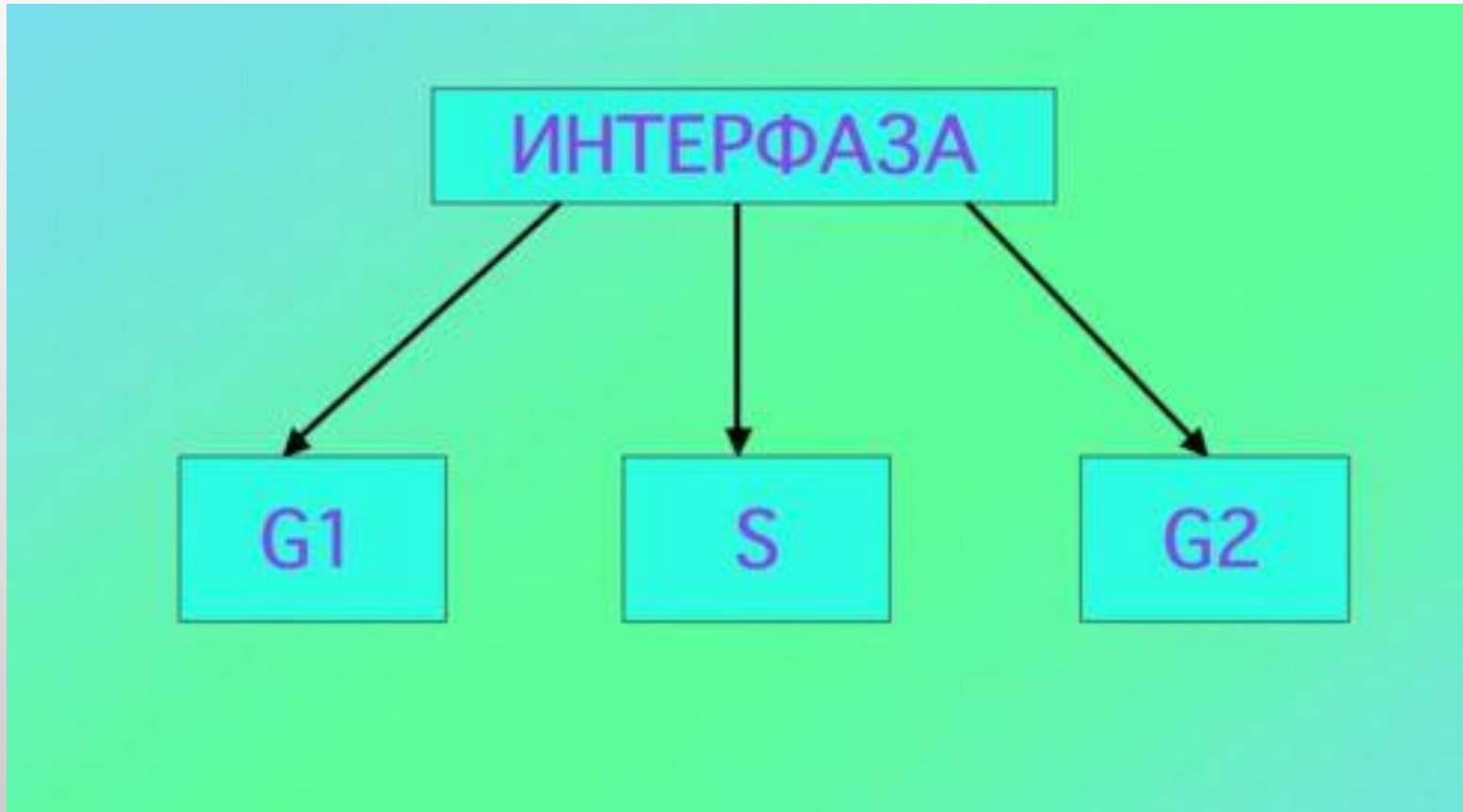


Клеточный цикл – переход от деления к синтезу веществ. Выделяют несколько фаз.



Клеточный цикл

ИНТЕРФАЗА



- это период между двумя делениями.

G1-ПРЕСИНТЕТИЧЕСКИЙ ПЕРИОД

**Интенсивные процессы биосинтеза белка.
Образование органоидов. На ДНК синтезируются и-РНК.**

S -синтетический период

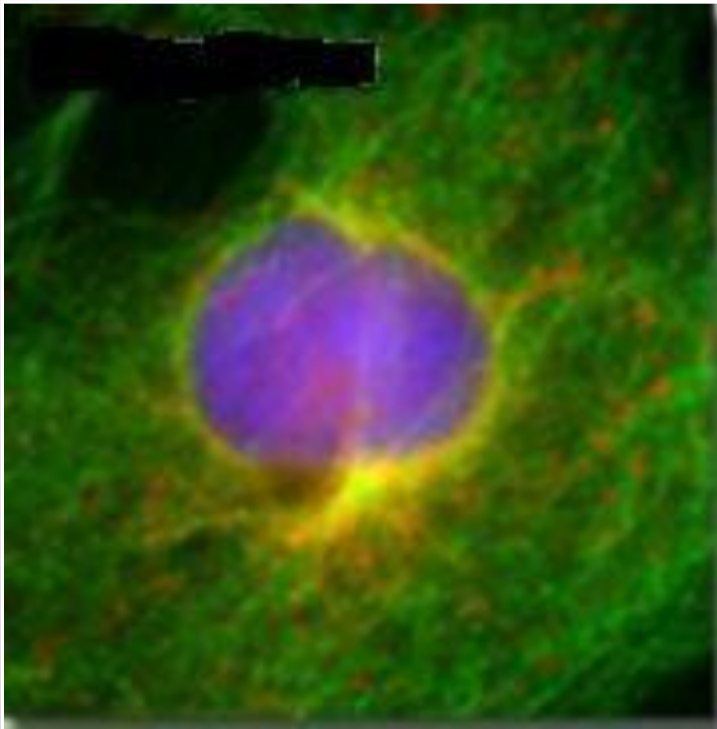
**Синтез ДНК - самоудвоение молекулы ДНК.
Построение второй хроматиды.
Получаются двуххроматидные хромосомы**

G2- постсинтетический период

Синтез белка, накопление энергии, подготовка к делению.

В КОНЦЕ ИНТЕРФАЗЫ

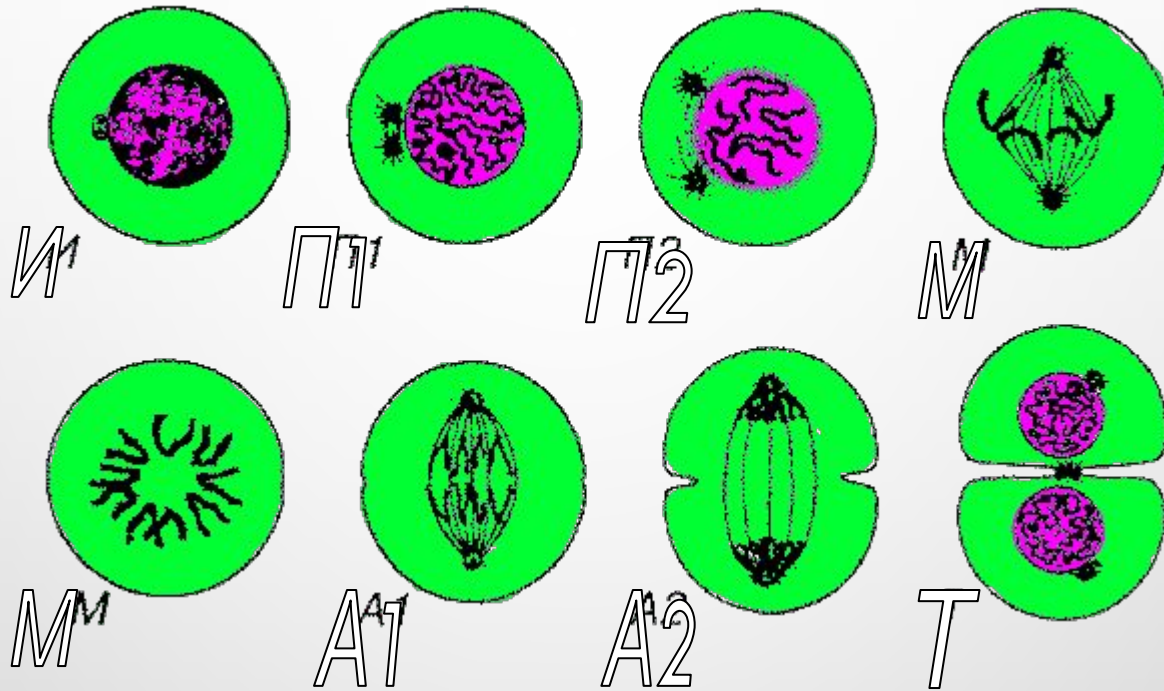
- ПЕРЕД НАЧАЛОМ ДЕЛЕНИЯ КЛЕТКИ ПУТЕМ МИТОЗА, КАЖДАЯ ХРОМОСОМА СОСТОИТ ИЗ ДВУХ ХРОМАТИД, СОЕДИНЕННЫХ ДРУГ С ДРУГОМ ПЕРЕТЯЖКОЙ - ЦЕНТРОМЕРОЙ.



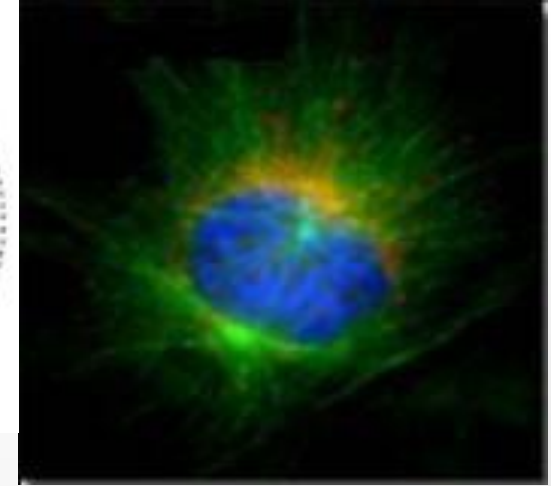
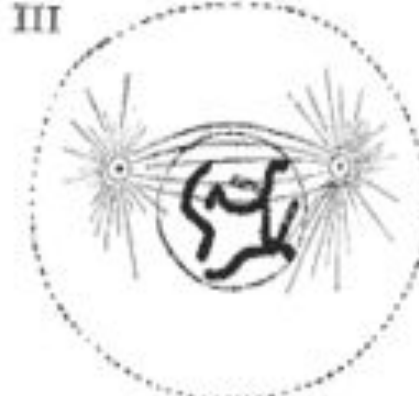
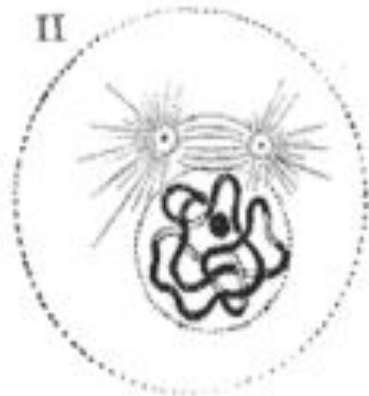
МИТОЗ

- **(ОТ ГРЕЧ. MITOS - НИТЬ), НАЗЫВАЕМЫЙ ТАКЖЕ КАРИОКИНЕЗОМ, ИЛИ НЕПРЯМЫМ ДЕЛЕНИЕМ КЛЕТОК, ЯВЛЯЕТСЯ УНИВЕРСАЛЬНЫМ МЕХАНИЗМОМ ДЕЛЕНИЯ КЛЕТОК.**
- **МИТОЗ СЛЕДУЕТ ЗА G2-ПЕРИОДОМ И ЗАВЕРШАЕТ КЛЕТОЧНЫЙ ЦИКЛ. ОН ДЛИТСЯ 1-3 ЧАСА И ОБЕСПЕЧИВАЕТ РАВНОМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА В ДОЧЕРНИЕ КЛЕТКИ.**

МИТОЗ КЛЕТОК ЖИВОТНЫХ

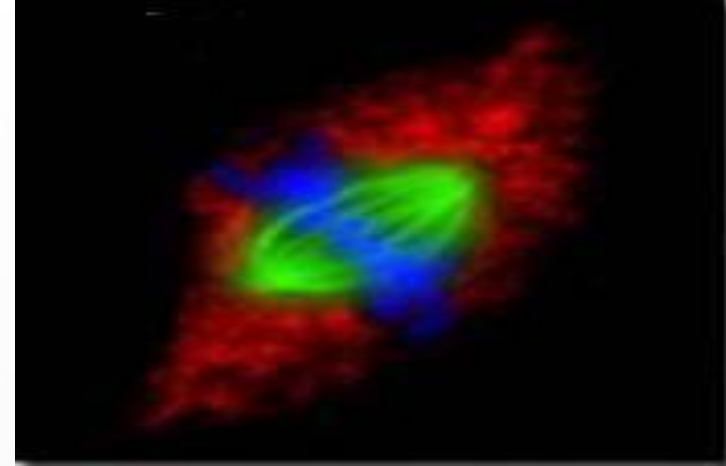
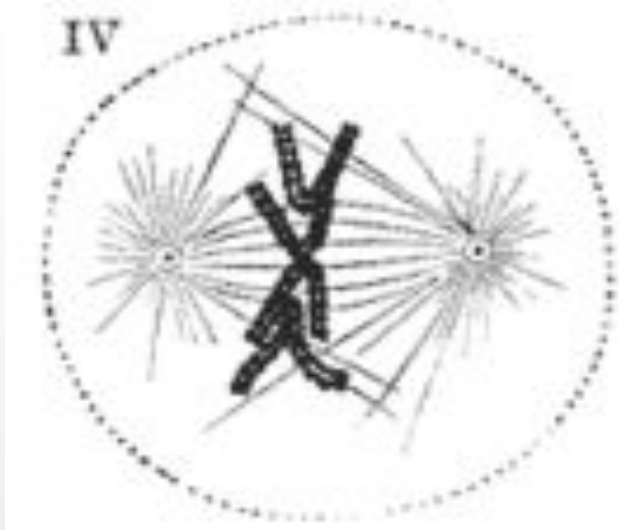


И - интерфаза, П1 - ранняя профаза, П2 - поздняя профаза, М - метафаза (экваториальная пластинка, материнская звезда), А1 - ранняя анафаза, А2 - поздняя анафаза, Т - телофаза



ПРОФАЗА

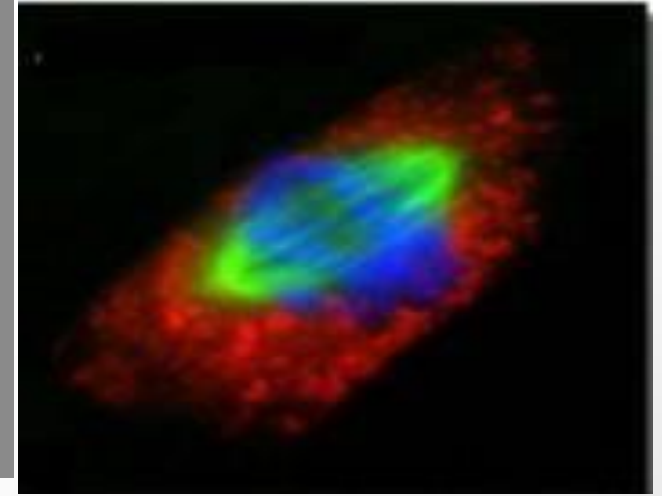
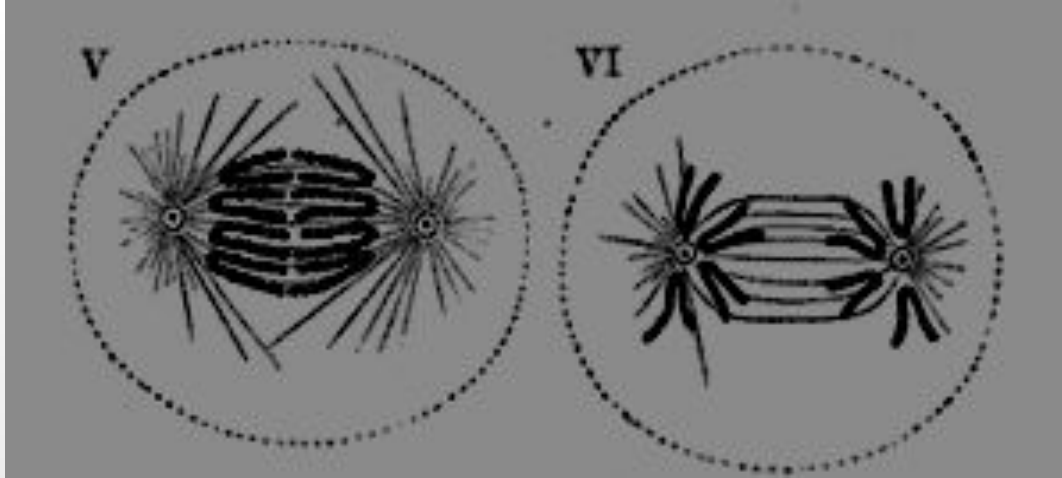
- **РАСТВОРЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ОБОЛОЧКИ (ИЗ ДВУХ МЕМБРАН) И ЯДРЫШКА**
- **СПИРАЛИЗАЦИЯ ХРОМОСОМ, ПРИВОДЯЩАЯ К ИХ УТОЛЩЕНИЮ И УКРОЧЕНИЮ.**
- **РАСХОЖДЕНИЕ ЧАСТЕЙ КЛЕТОЧНОГО ЦЕНТРА (ЦЕНТРИОЛЕЙ) К РАЗНЫМ ПОЛЮСАМ КЛЕТКИ.**
- **ОБРАЗОВАНИЕ НИТЕЙ ВЕРЕТЕНА ДЕЛЕНИЯ**



МЕТАФАЗА

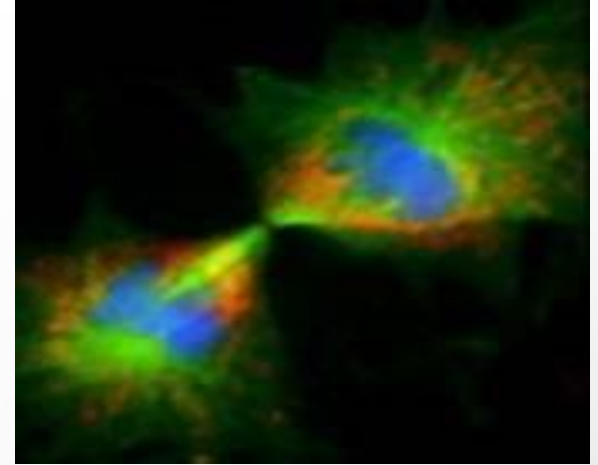
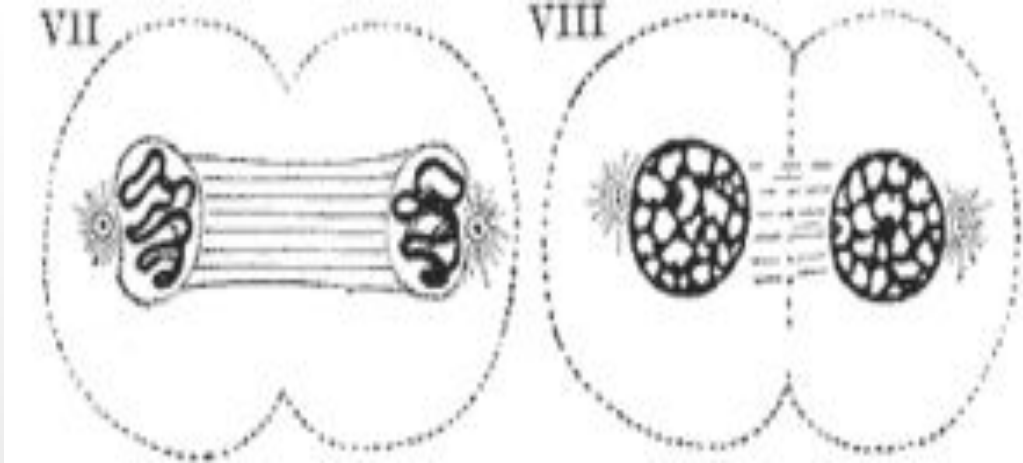
ХРОМОСОМЫ СОСРЕДОТАЧИВАЮТСЯ НА ЭКВАТОРЕ КЛЕТКИ В ОДНУ ЛИНИЮ.

К КАЖДОЙ ХРОМОСОМЕ ПРИСОЕДИНЯЮТСЯ ДВЕ НИТИ ВЕРЕТЕНА ДЕЛЕНИЯ (ПО ОДНОЙ С РАЗНЫХ СТОРОН).



АНАФАЗА

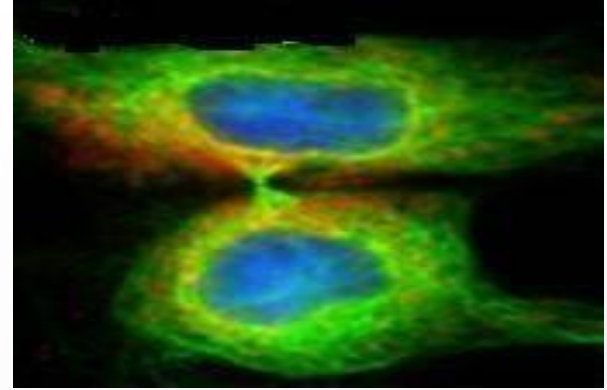
- **ЦЕНТРОМЕРА КАЖДОЙ ХРОМОСОМЫ ДЕЛИТСЯ НА ДВЕ ЧАСТИ.**
- **КАЖДАЯ ХРОМАТИДА СТАНОВИТСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ДОЧЕРНЕЙ ХРОМОСОМОЙ.**
- **ДОЧЕРНИЕ ХРОМОСОМЫ КАЖДОЙ ПАРЫ (БЫВШИЕ ХРОМАТИДЫ ОДНОЙ ХРОМОСОМЫ) РАСХОДЯТСЯ К РАЗНЫМ ПОЛЮСАМ КЛЕТКИ. АНАЛОГИЧНЫЙ ПРОЦЕСС ПРОИСХОДИТ С ДРУГИМИ ПАРАМИ ДОЧЕРНИХ ХРОМОСОМ.**



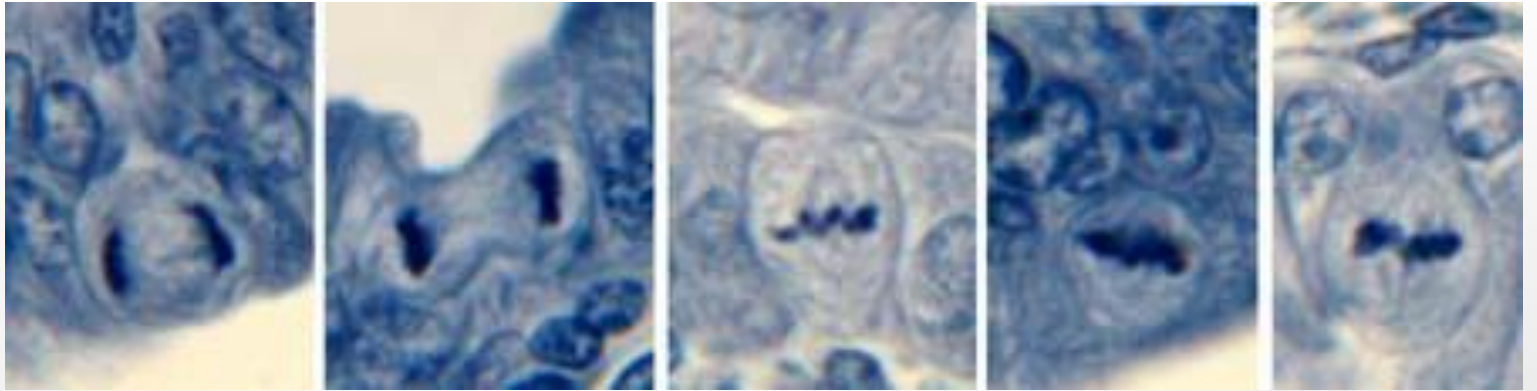
ТЕЛОФАЗА

- **ИСЧЕЗНОВЕНИЕ (РАСТВОРЕНИЕ) НИТЕЙ ВЕРЕТЕНА ДЕЛЕНИЯ.**
- **ВОЗНИКНОВЕНИЕ НОВЫХ ЯДЕРНЫХ ОБОЛОЧЕК ВОКРУГ РАЗОШЕДШИХСЯ ХРОМОСОМ.**
- **РАСКРУЧИВАНИЕ (ДЕСПИРАЛИЗАЦИЯ) НИТЕЙ ДНК.**
- **ВОССТАНОВЛЕНИЕ (ФОРМИРОВАНИЕ) ЯДРЫШЕК.**

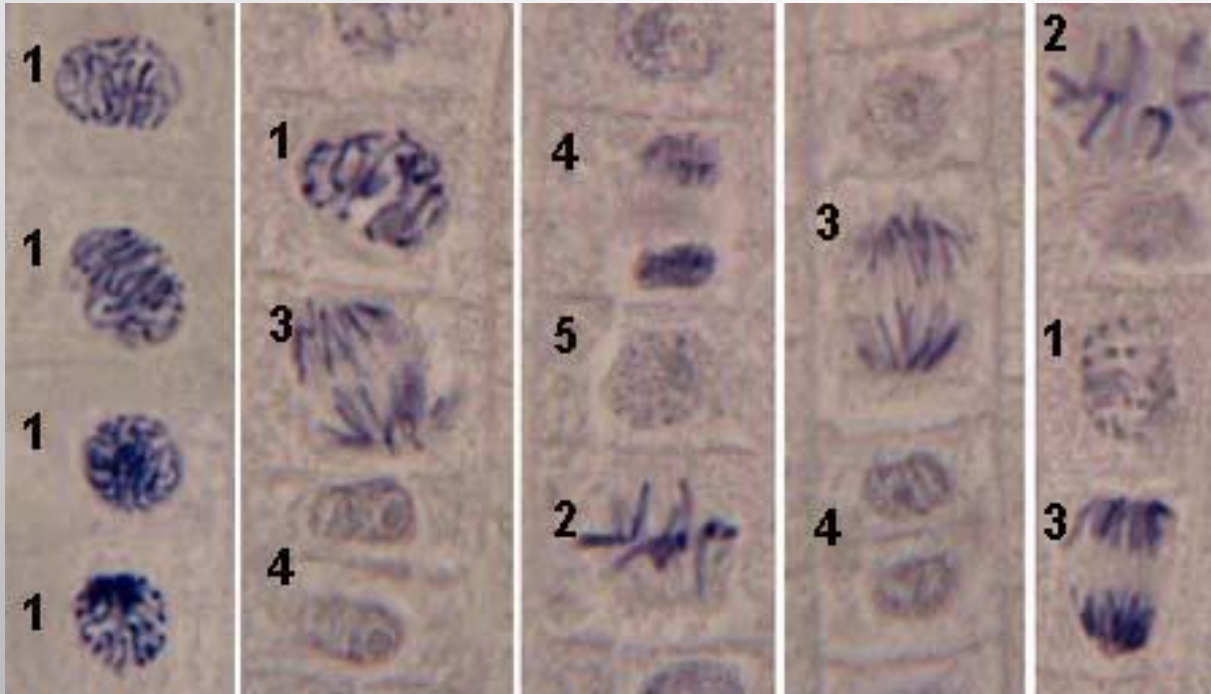
ЦИТОКИНЕЗ



- СЛЕДУЕТ ПОСЛЕ КАРИОКИНЕЗА
- В РЕЗУЛЬТАТЕ НЕГО ПО ЭКВАТОРУ КЛЕТКИ ФОРМИРУЕТСЯ ПЕРЕГОРОДКА И ОБРАЗУЮТСЯ 2 ДОЧЕРНИЕ КЛЕТКИ. (ВО МНОГИХ УЧЕБНИКАХ В МОЖЕТЕ ВСТРЕТИТЬСЯ С ТЕМ, ЧТО ПОД НАЗВАНИЕМ "МИТОЗ" ОБЪЕДИНЕНЫ ДЕЛЕНИЕ ЯДРА(КАРИОКИНЕЗ) И ДЕЛЕНИЕ ЦИТОПЛАЗМЫ (ЦИТОКИНЕЗ)).

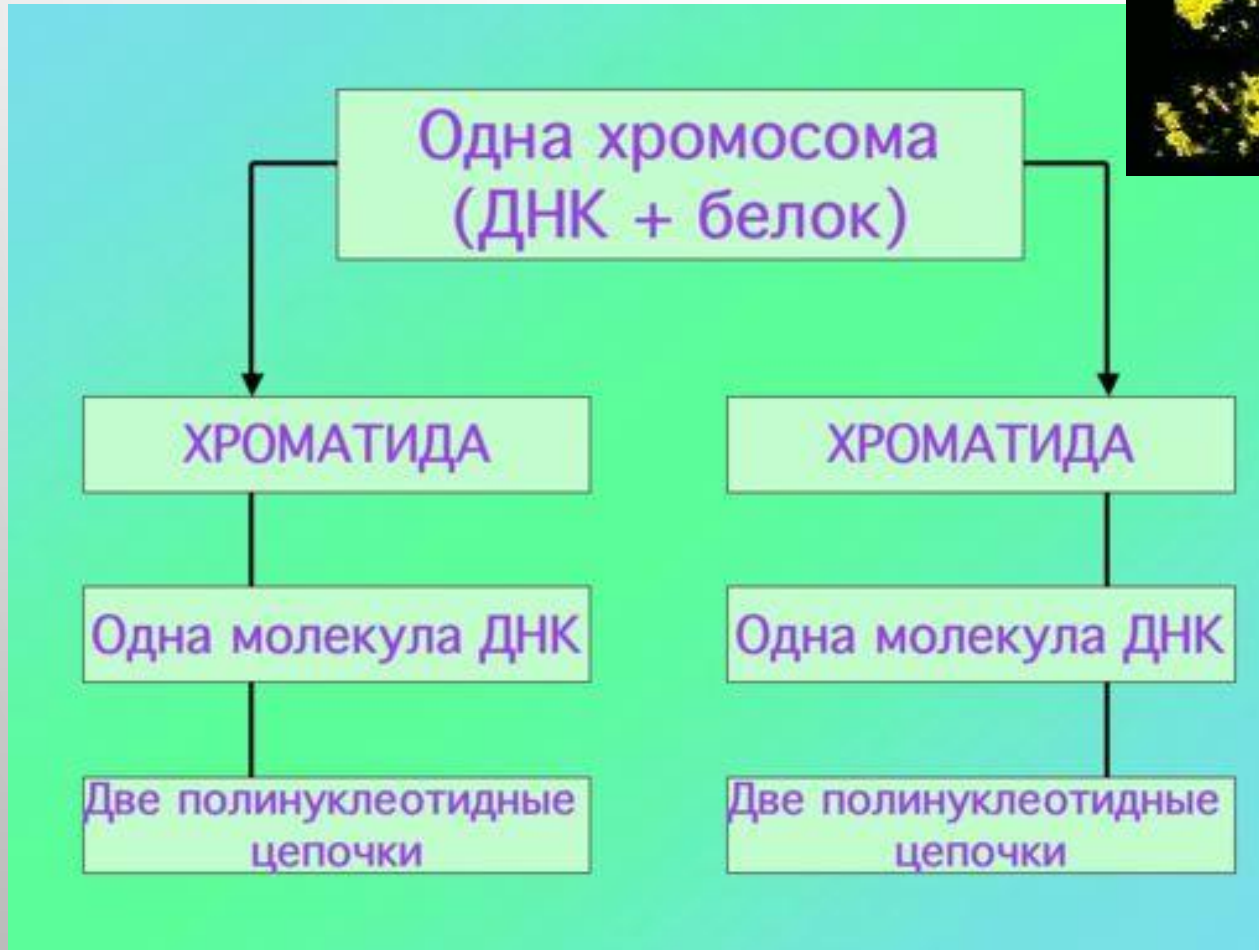


Митоз животной клетки

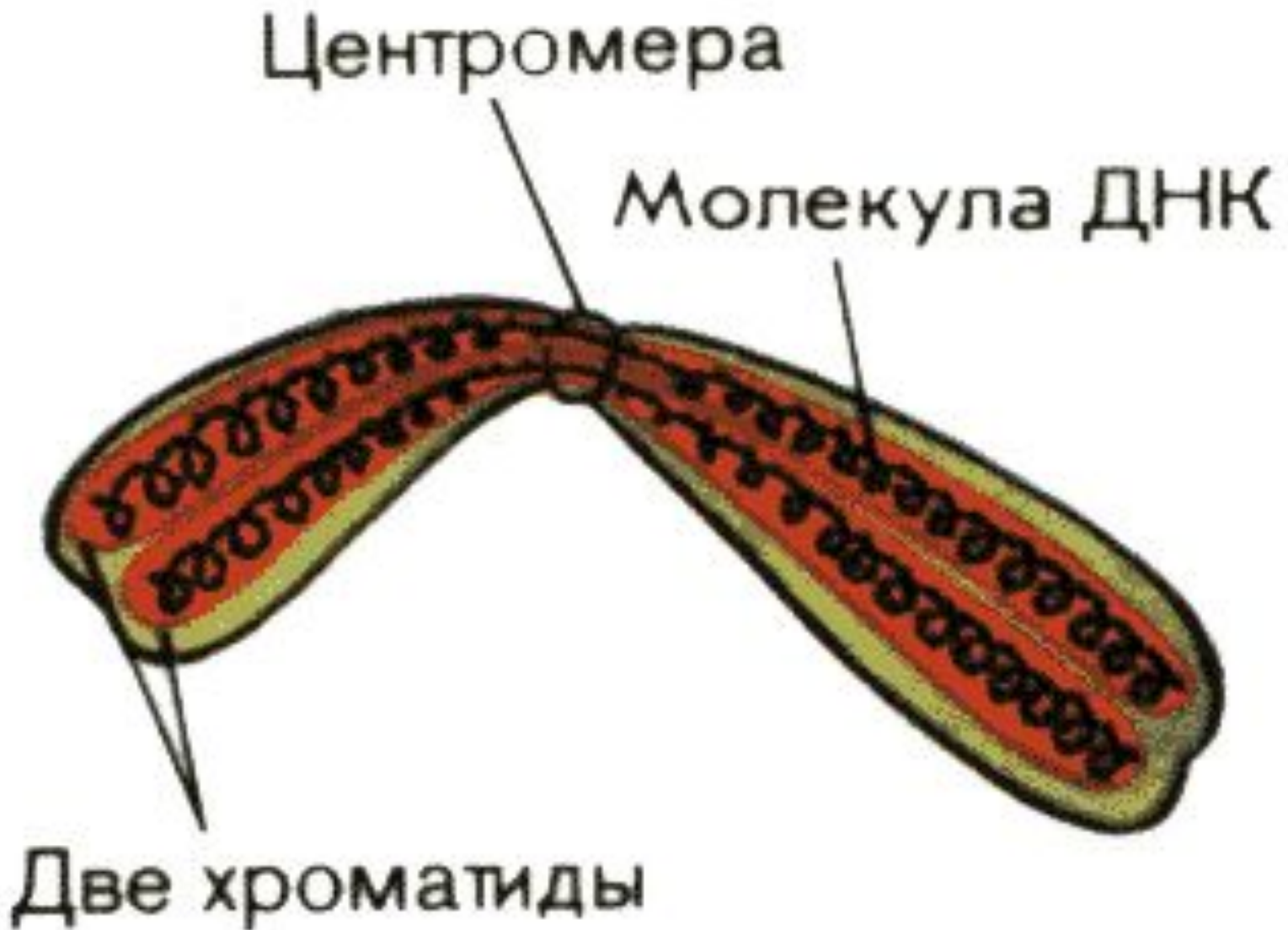


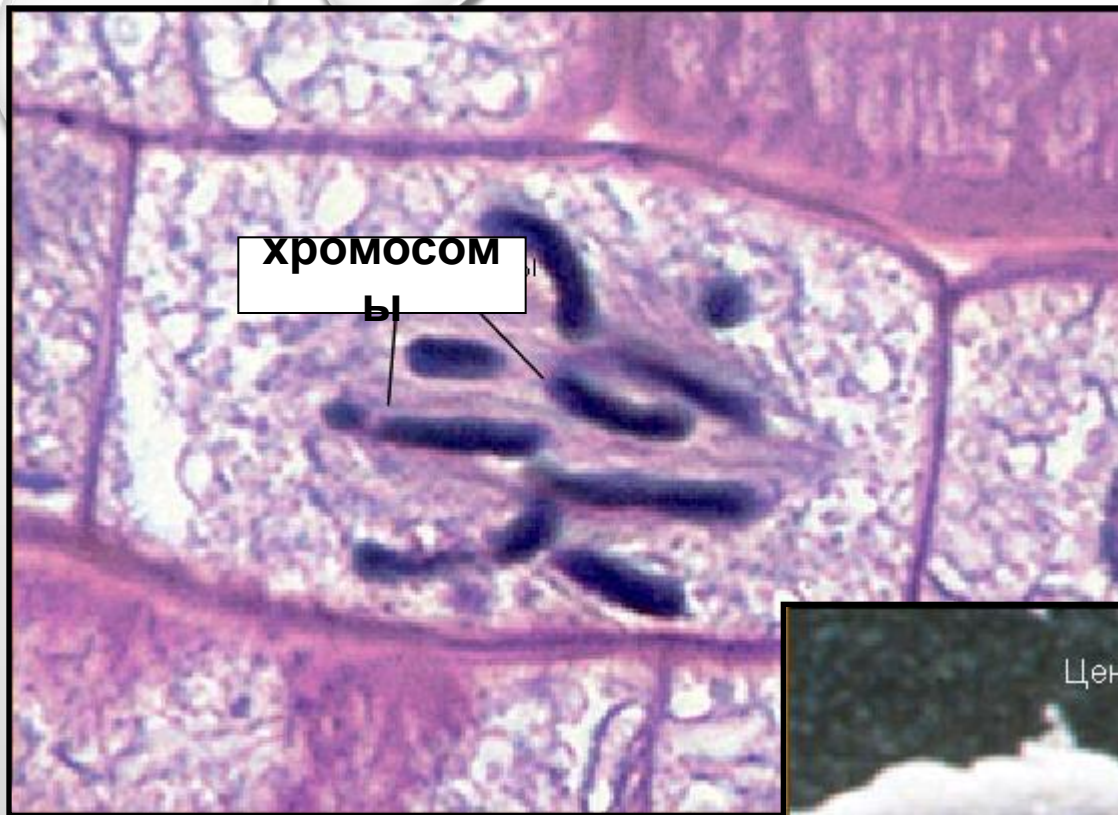
**Митоз
растительной
клетки**

СТРОЕНИЕ ХРОМОСОМЫ В КОНЦЕ ИНТЕРФАЗЫ МИТО

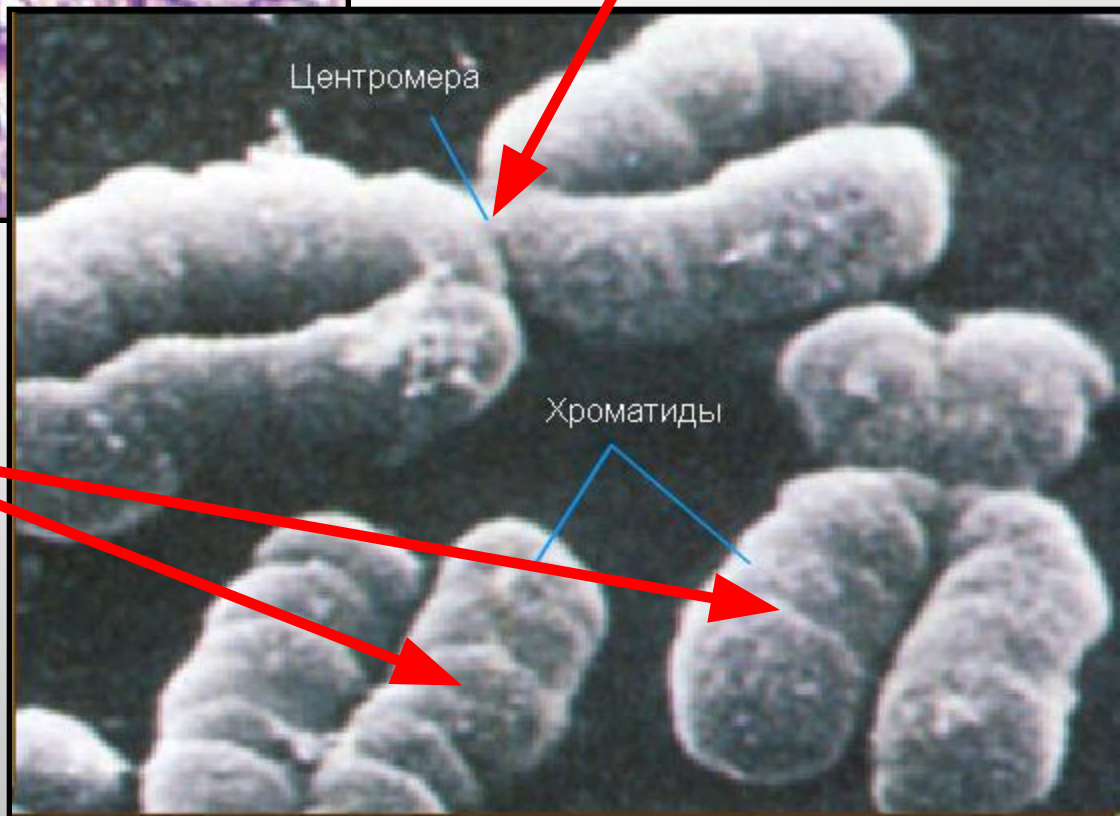


Строение хромосом



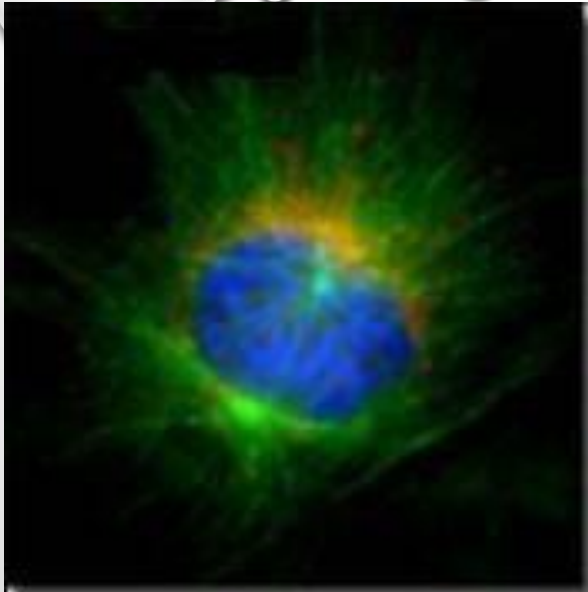


центромера

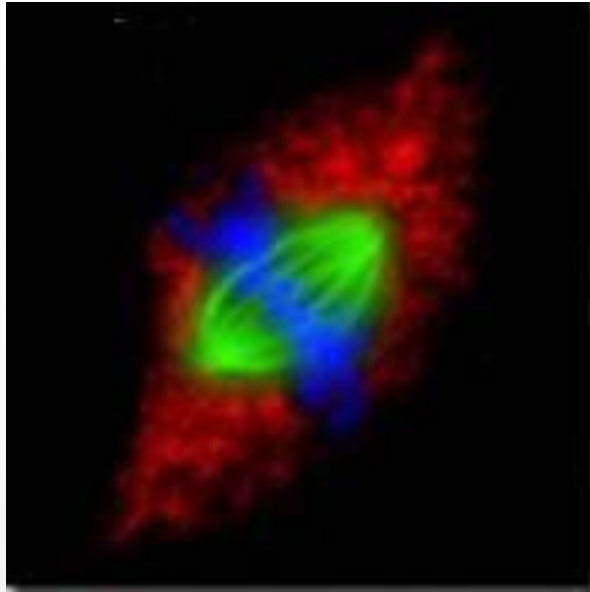


Хроматиды

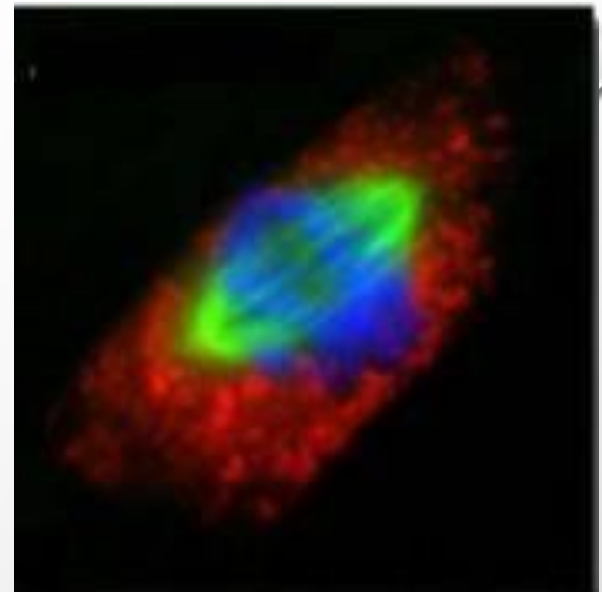
Фазы митоза



Профаза

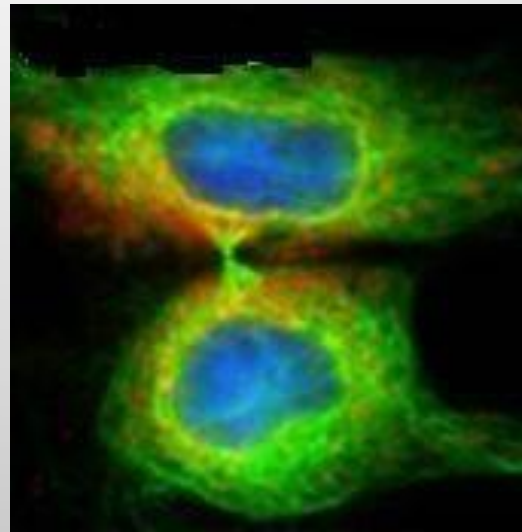
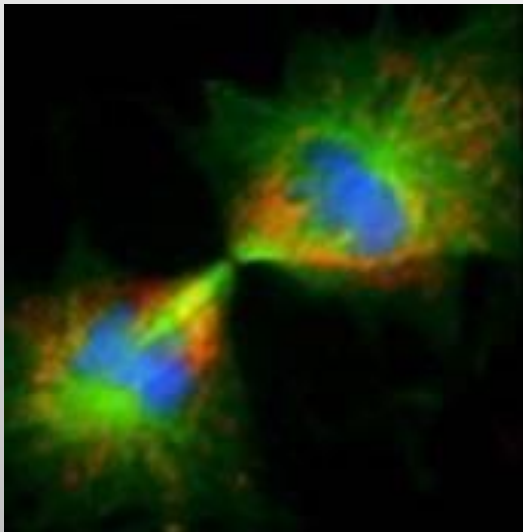


Метафаза

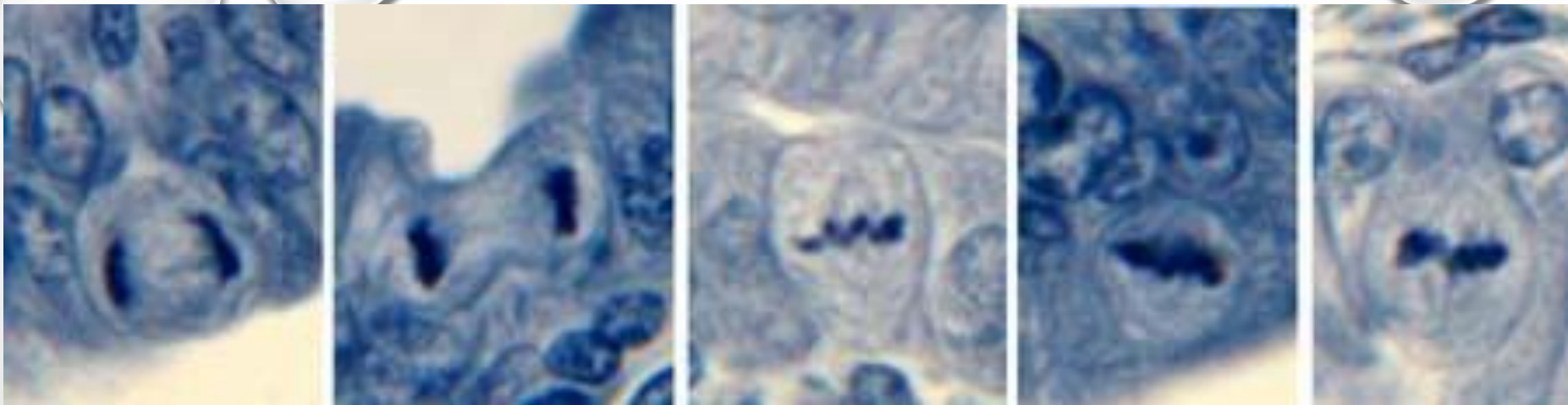


Анафаза

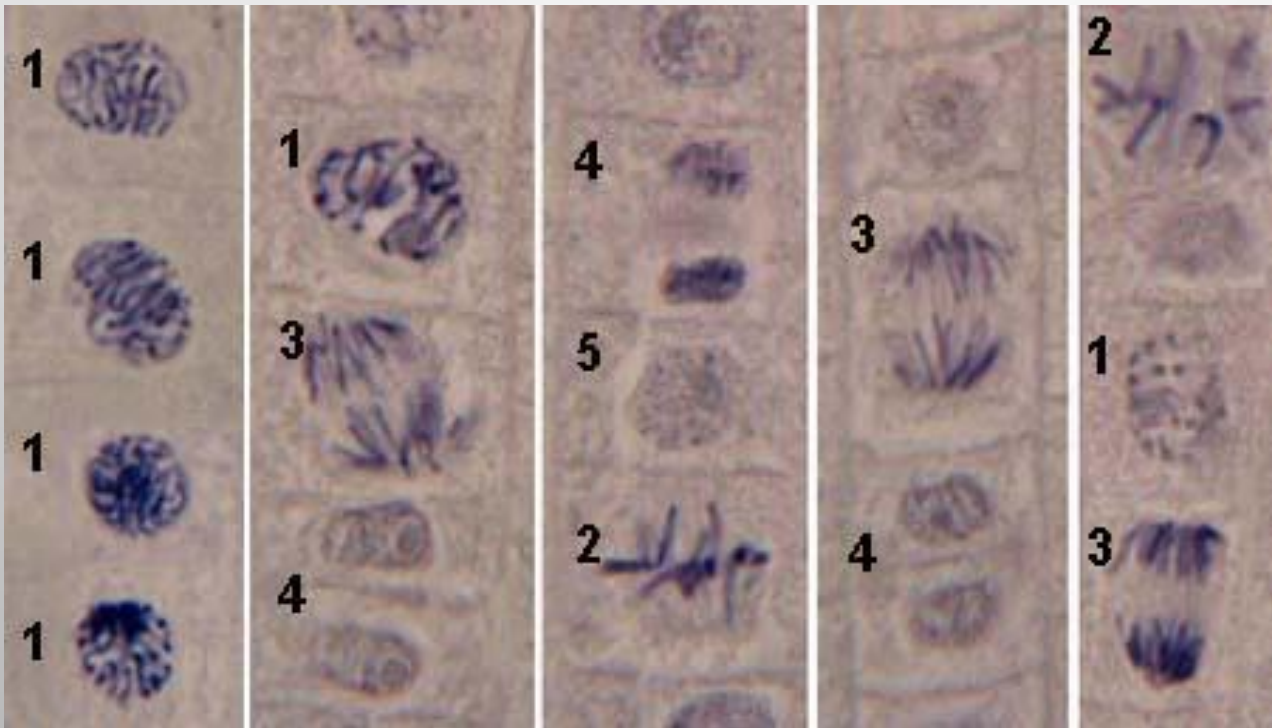
Телофаза
1



Телофаза 2
ЦИТОКИНЕЗ



Митоз животной клетки



Митоз растительной клетки

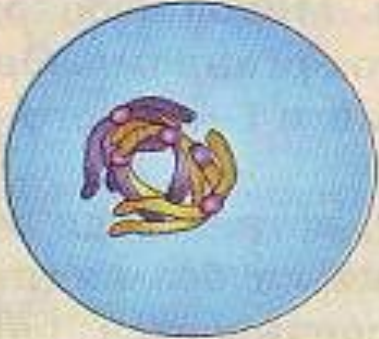
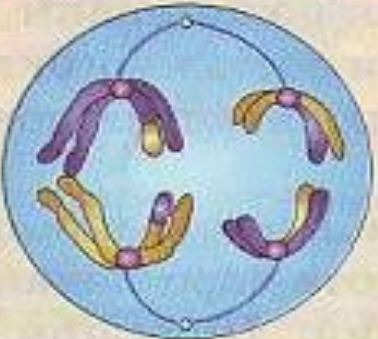
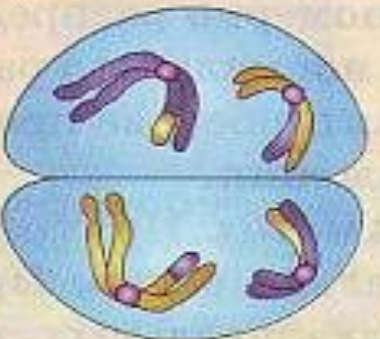
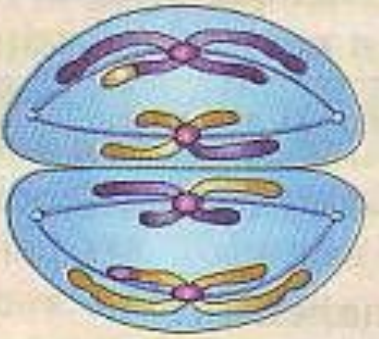
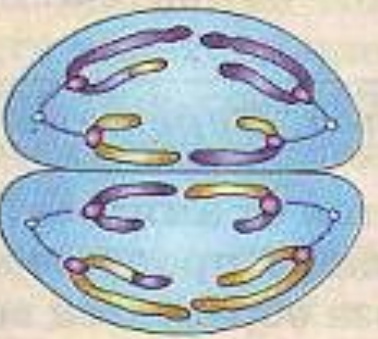
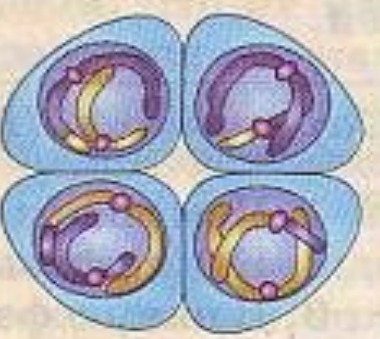
<p>Профаза I</p> 	<p>Метафаза I — анафаза I</p> 	<p>Телофаза I</p> 
<p>Попарное распределение гомологичных хромосом. Перекрест хромосом. Обмен гомологичными участками</p>	<p>Попарное размещение и последующее разделение гомологичных хромосом, расхождение их к полюсам</p>	<p>Образование клеток, имеющих гаплоидный набор удвоенных хромосом</p>
<p>Профаза II — метафаза II</p> 	<p>Анафаза II</p> 	<p>Телофаза II</p> 
<p>Расположение хромосом обеих клеток в экваториальных плоскостях</p>	<p>Разделение хроматид и их перемещение к полюсам</p>	<p>Образование новых ядерных мембран и ядер. Деление цитоплазмы</p>

Рис. 48. Фазы мейоза



Лептотена



Зиготена



Пахитена



Анафаза I



Диакинез



Диплотена



Анафаза II



Метафаза II



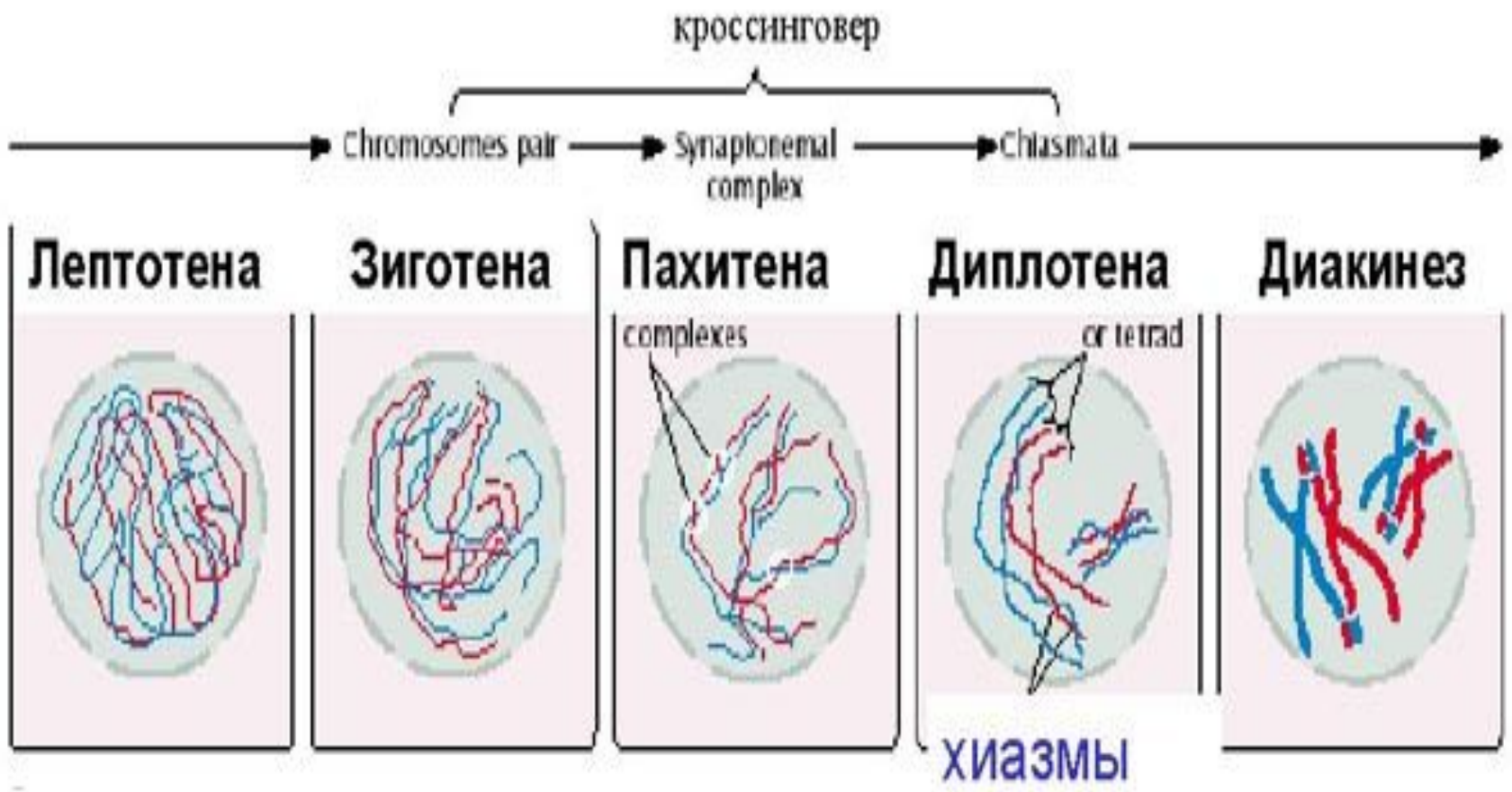
Телофаза II



Профаза II



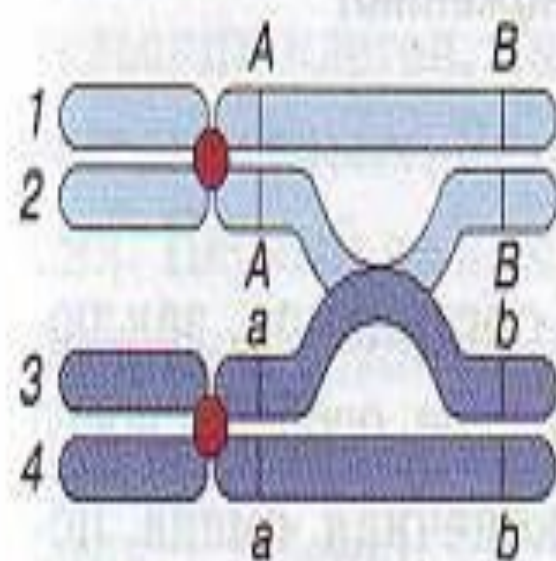
ПРОФАЗА I МЕЙОЗА



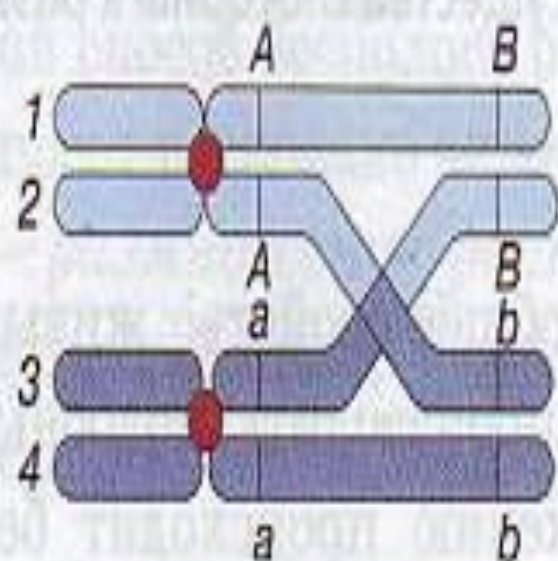
Кроссинговер - обмен частями между гомологичными хромосомами (отцовскими и материнскими) происходит в профазе I мейоза.

В результате кроссинговера хроматиды гомологов обмениваются участками

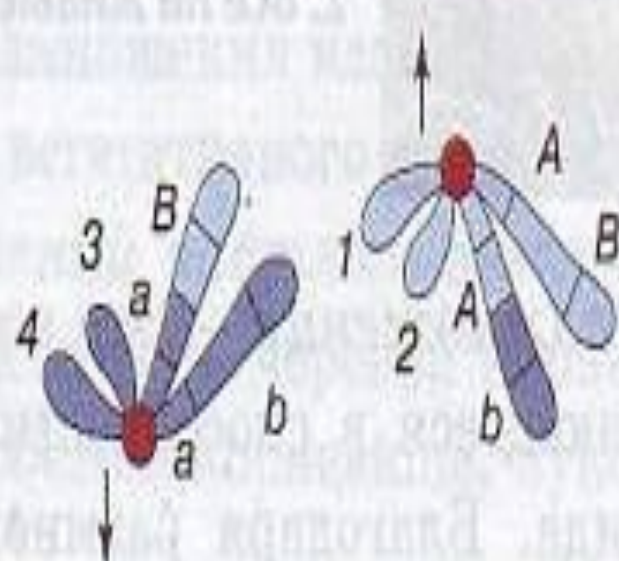




Контакт и разрыв хроматид 2 и 3 в гомологичном месте

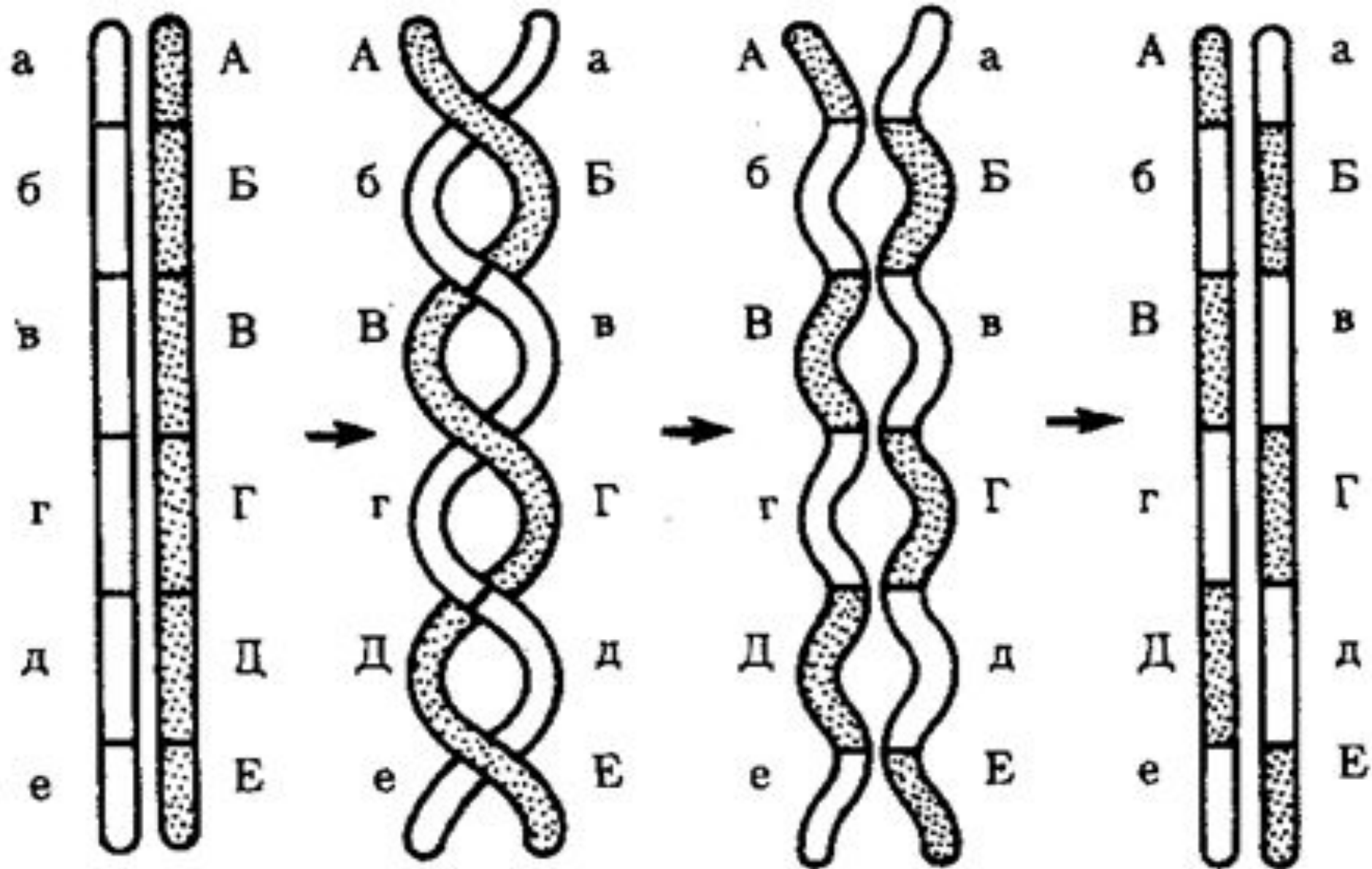


Объединение фрагментов хроматид 2 и 3. Новые хроматиды 2 и 3 содержат теперь гены A и b, a и B соответственно



Хромосомы перемещаются к полюсам клетки. Теперь они скомбинированы по-новому

Рис. 49. Схема кроссинговера: A и a, B и b — пары активных генов; 1, 2, 3, 4 — хроматиды гомологичных хромосом



многokратный кроссинговер между гомологичными хромосомами:

ПЕРВОЕ ДЕЛЕНИЕ МЕЙОЗА (РЕДУКЦИОННОЕ)



• ПОЗДНЯЯ ПРОФАЗА
I

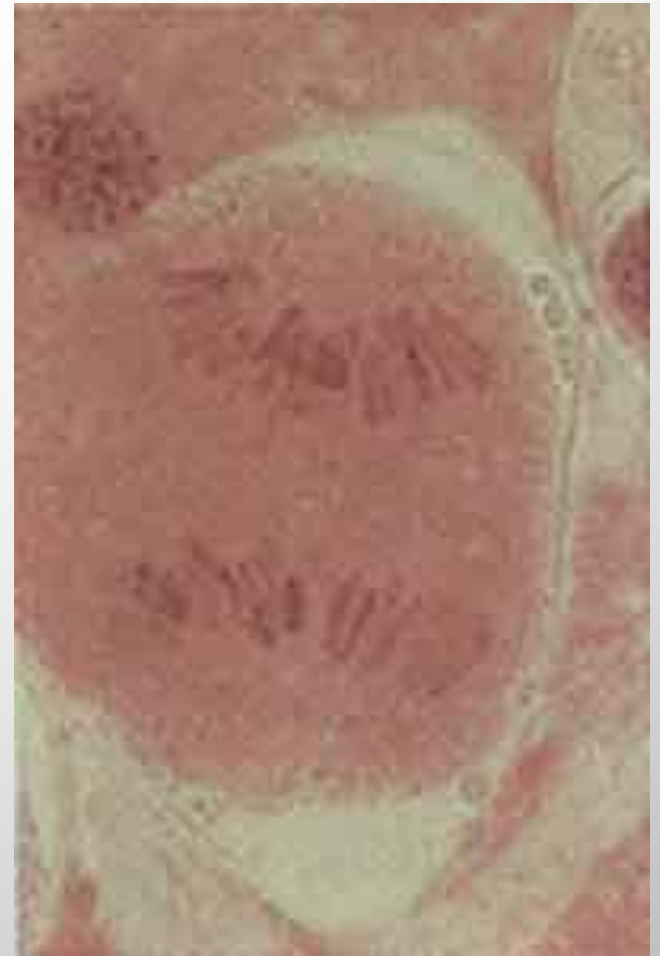


Метафаза I

ПЕРВОЕ ДЕЛЕНИЕ МЕЙОЗА (РЕДУКЦИОННОЕ)



Анафаза I

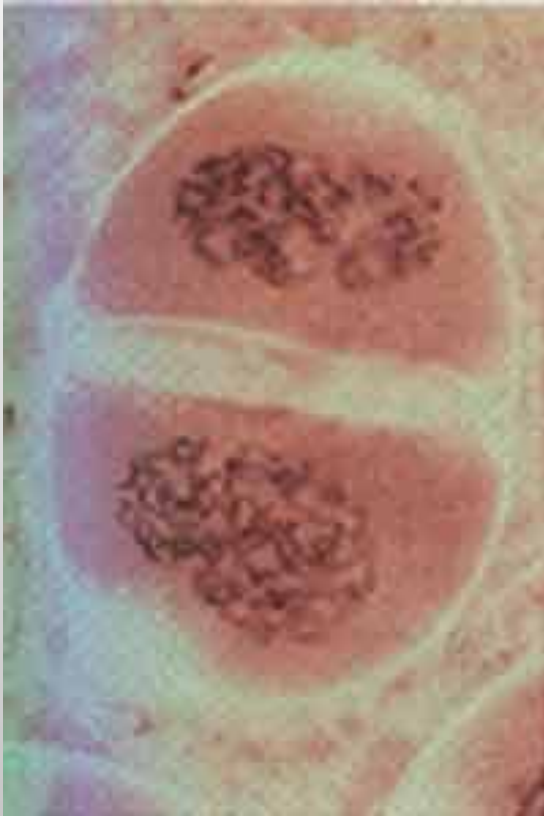


Телофаза I

ИНТЕРКИНЕЗ (ИНТЕРФАЗА) МЕЖДУ I И II ПЕРИОДАМИ МЕЙОЗА



ВТОРОЕ ДЕЛЕНИЕ МЕЙОЗА (ЭКВАЦИОННОЕ)



• ПРОФАЗА II

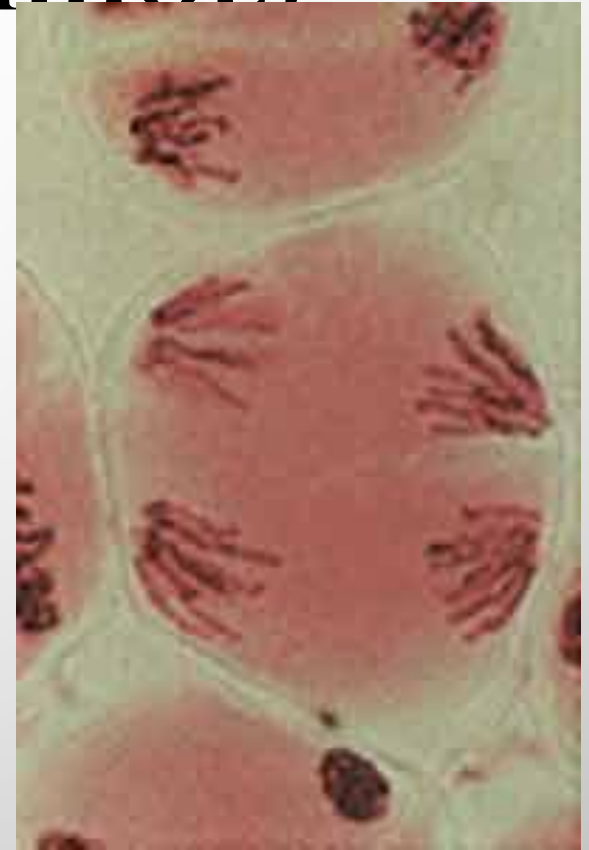


МЕТАФАЗА II

ВТОРОЕ ДЕЛЕНИЕ МЕЙОЗА (ЭКВАЦИОННОЕ)

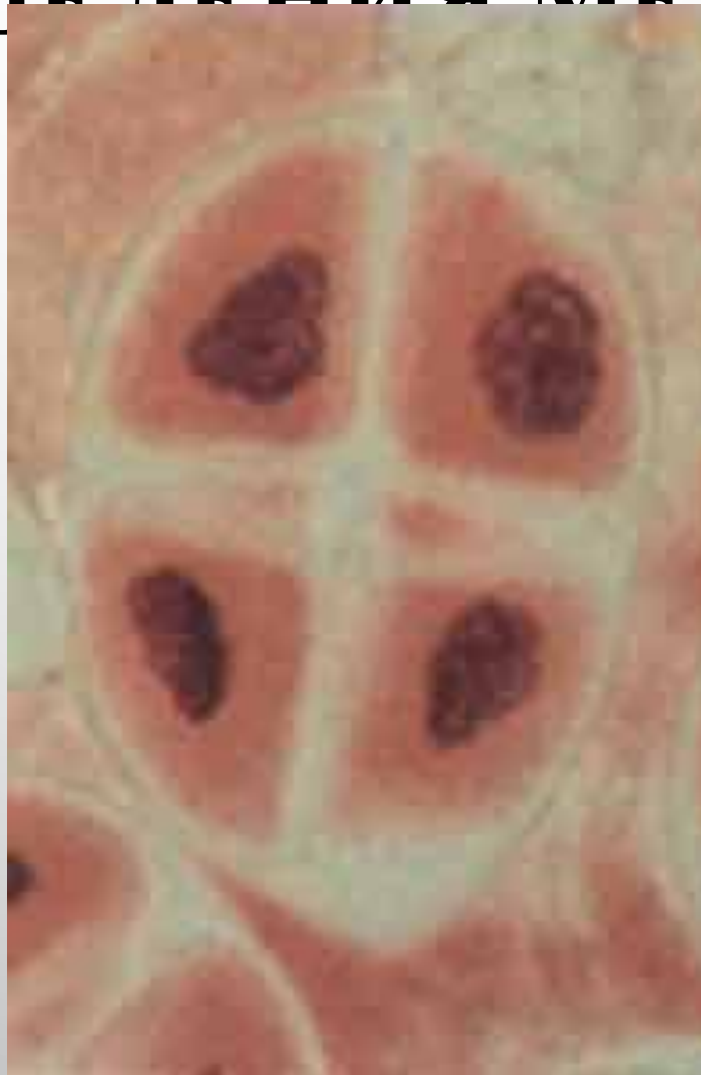


• АНАФАЗА II



ТЕЛОФАЗА II

ЦИТОКИНЕЗ II-ГО ДЕЛЕНИЯ МЕЙОЗА



НА ОТДЕЛЬНОМ ЛИСТОЧКЕ
СОСТАВИТЬ СХЕМУ МИТОЗЕ ИЛИ
МЕЙОЗА