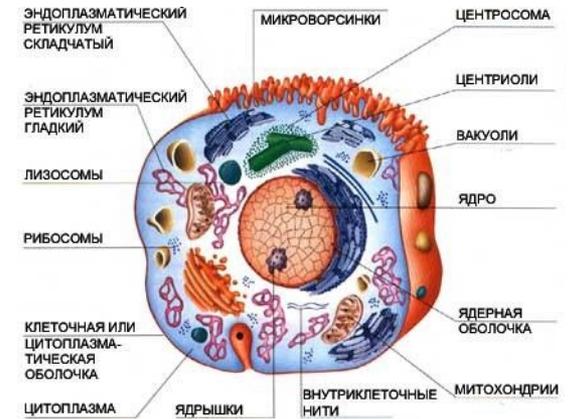
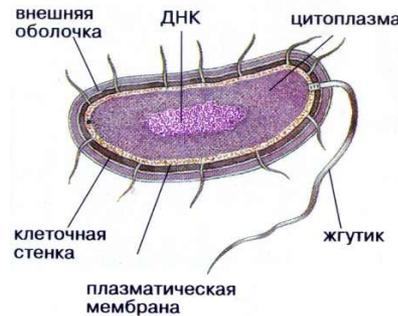
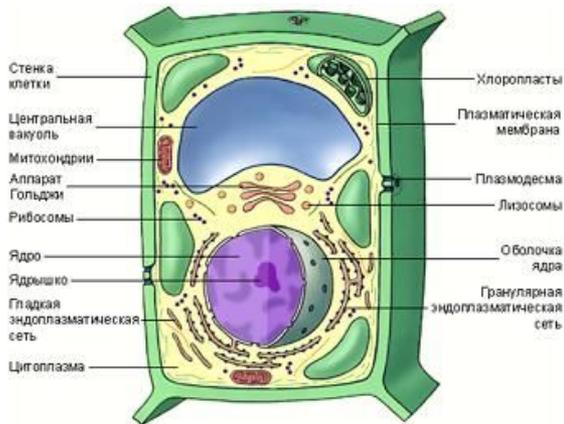


Жизненный цикл клетки

Клетка

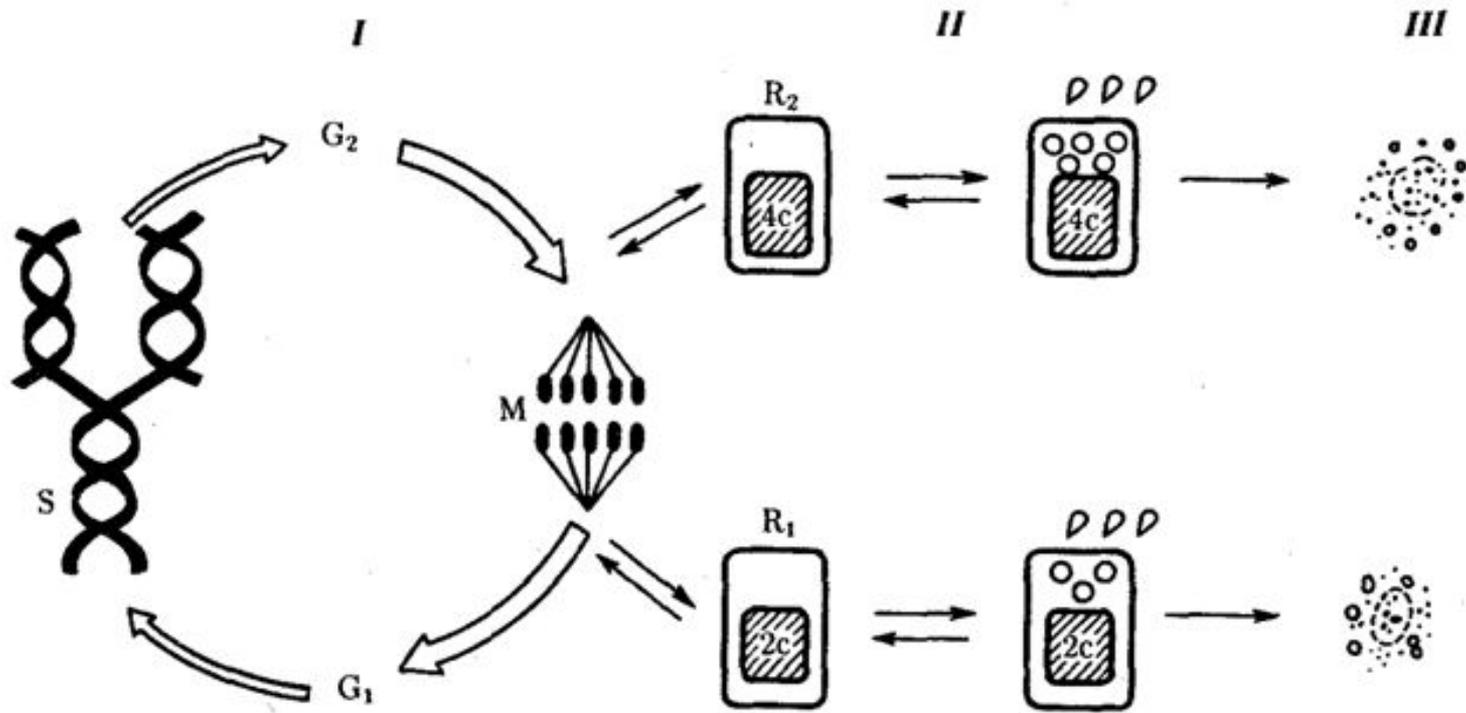
- Система органических молекул, извлекающая энергию и ресурсы из окружающей среды.

- Мембрана (плазмалемма)
- Цитоплазма
- Ядро (нуклеоид)



- **Клеточный цикл** – *период жизнедеятельности клетки от момента ее появления до последующего деления или смерти.*
- Проявляется в закономерных изменениях структурно-функциональных характеристик клетки во времени
- Продолжительность в клетках растений и животных составляет в среднем 10-50 часов

Жизненный цикл клетки многоклеточного организма



I — митотический цикл; II — переход клетки в дифференцированное состояние; III — гибель клетки:

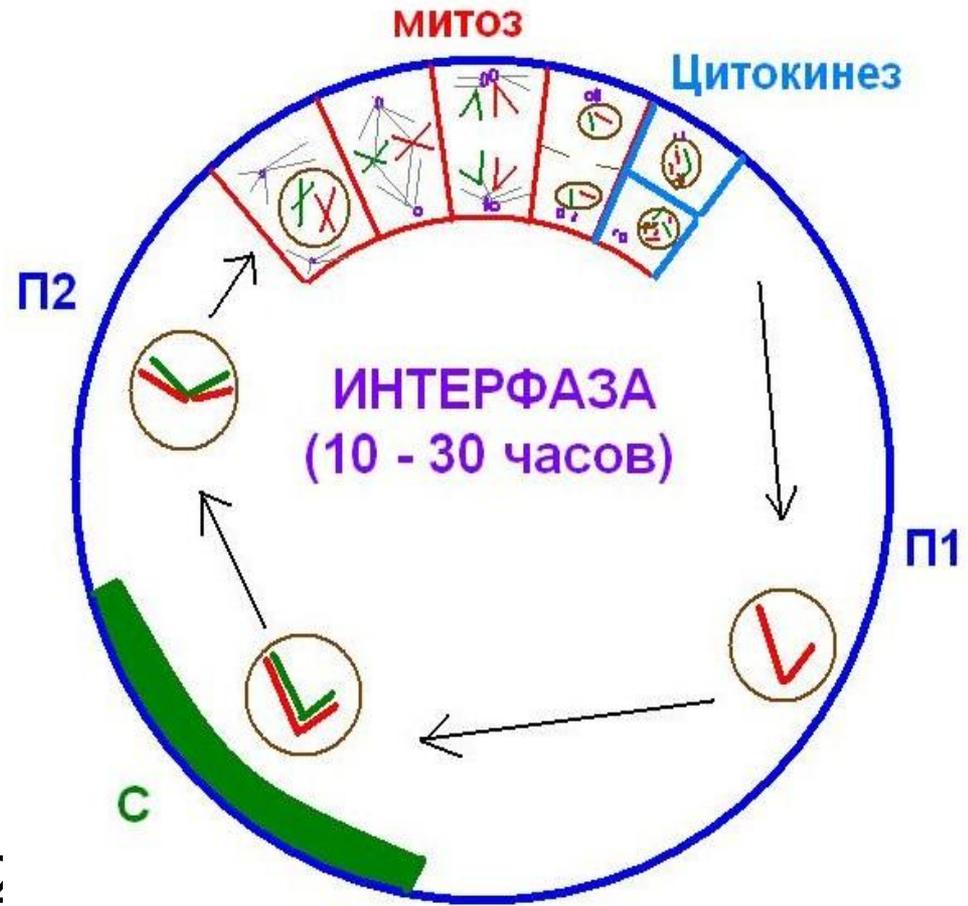
G_1 — пресинтетический период, G_2 — постсинтетический (предмитотический) период, M — митоз, S — синтетический период, R_1 и R_2 — периоды покоя клеточного цикла; $2c$ — количество ДНК в диплоидном наборе хромосом, $4c$ — удвоенное количество ДНК

Митотический цикл

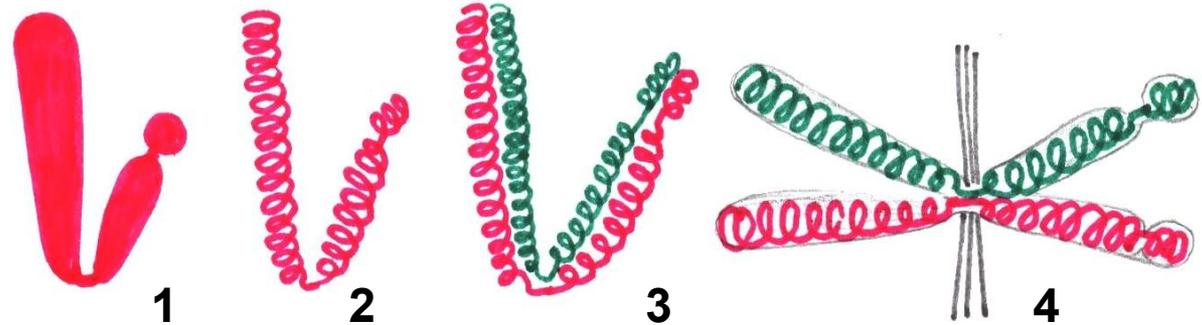
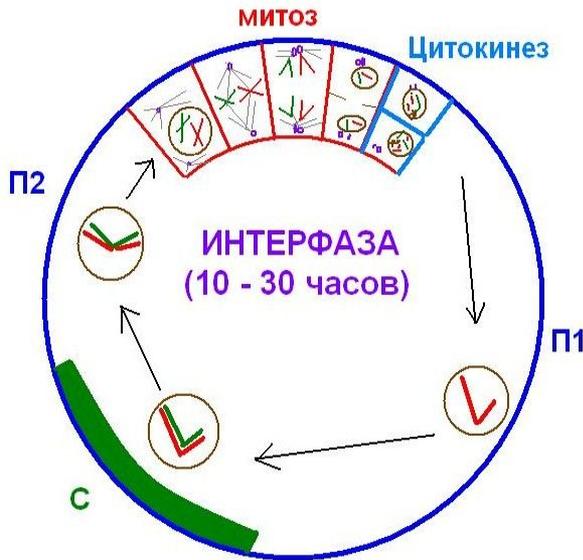
- Важная часть клеточного цикла
- Комплекс событий, происходящих в процессе подготовки клетки к делению и на протяжении самого деления.
- Главные события митотического цикла:
 - **редупликация** (самоудвоение) наследственного материала (ДНК) материнской клетки;
 - **равномерное распределение** этого материала между дочерними клетками.

Митотический цикл

- **Митоз (1-3 часа)**
 - Кариокинез
 - Цитокинез
- **Интерфаза (10-30 ч)**
 - Пресинтетический G1
 - Синтетический S
 - Постсинтетический G2

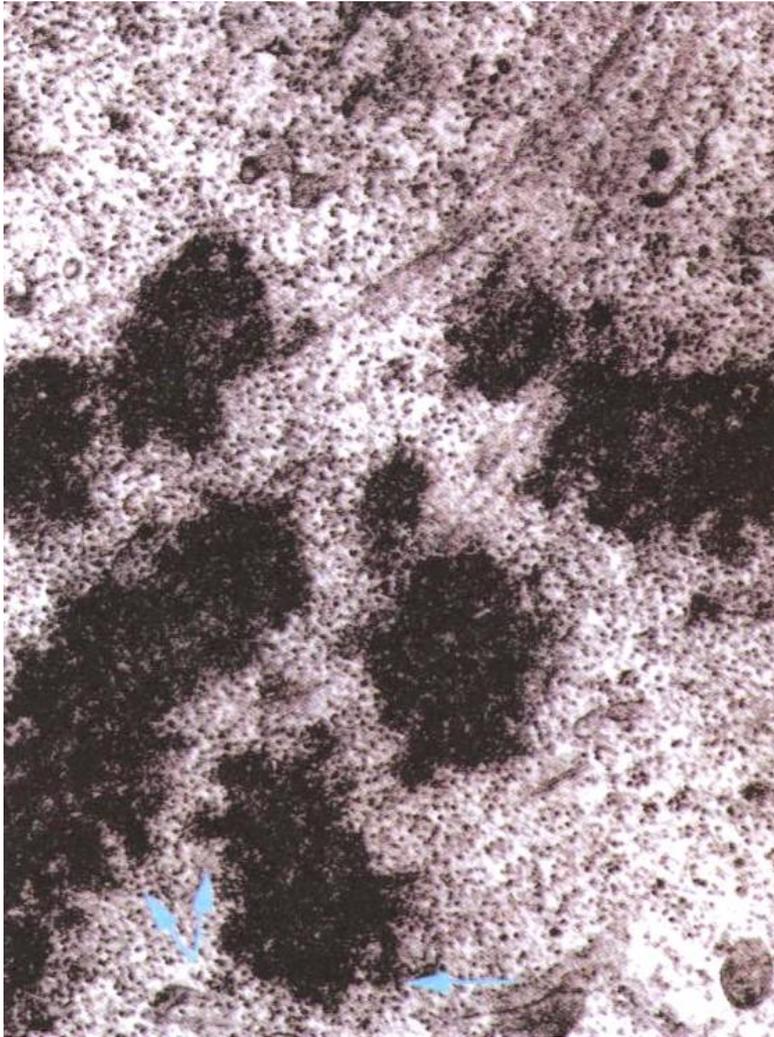


Строение хромосом в разные периоды клеточного цикла

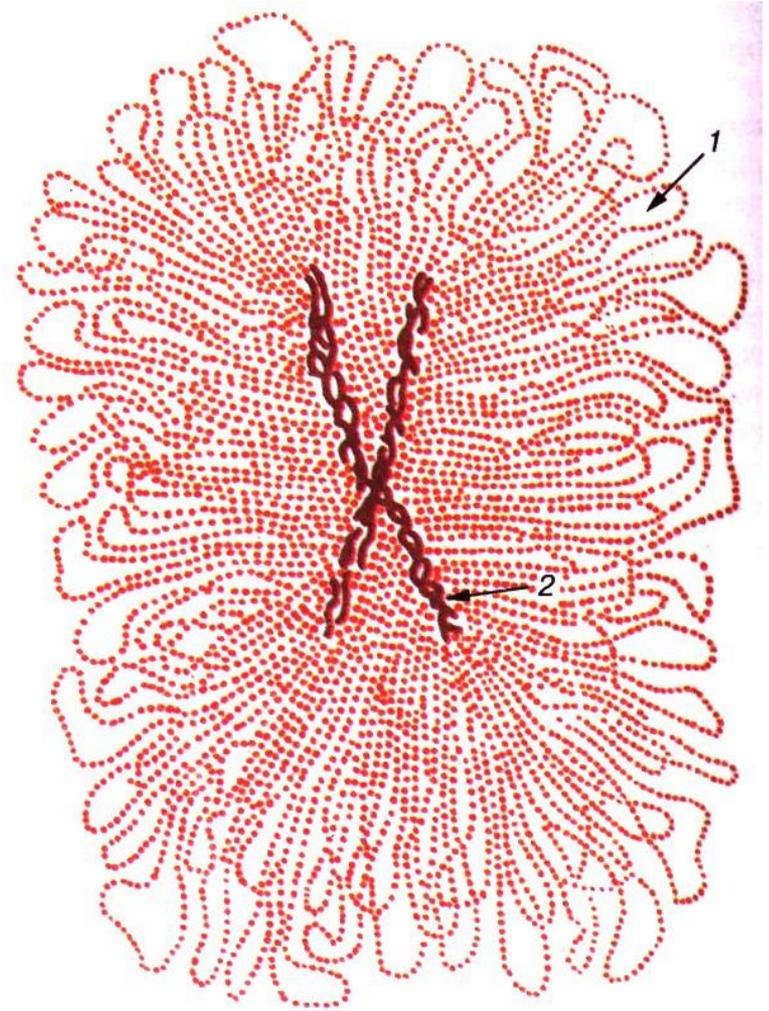


1,2 – пресинтетический период; 3 – синтетический и постсинтетический период; 4 – метафаза.

1. В пресинтетический период клетка растет: происходит синтез белка, РНК и увеличивается количество органических веществ.
2. В синтетический период происходит репликация ДНК (удвоение). С этого момента каждая хромосома состоит из двух хроматид.
3. В постсинтетический период идет интенсивный синтез белка и АТФ, необходимых для деления клетки.

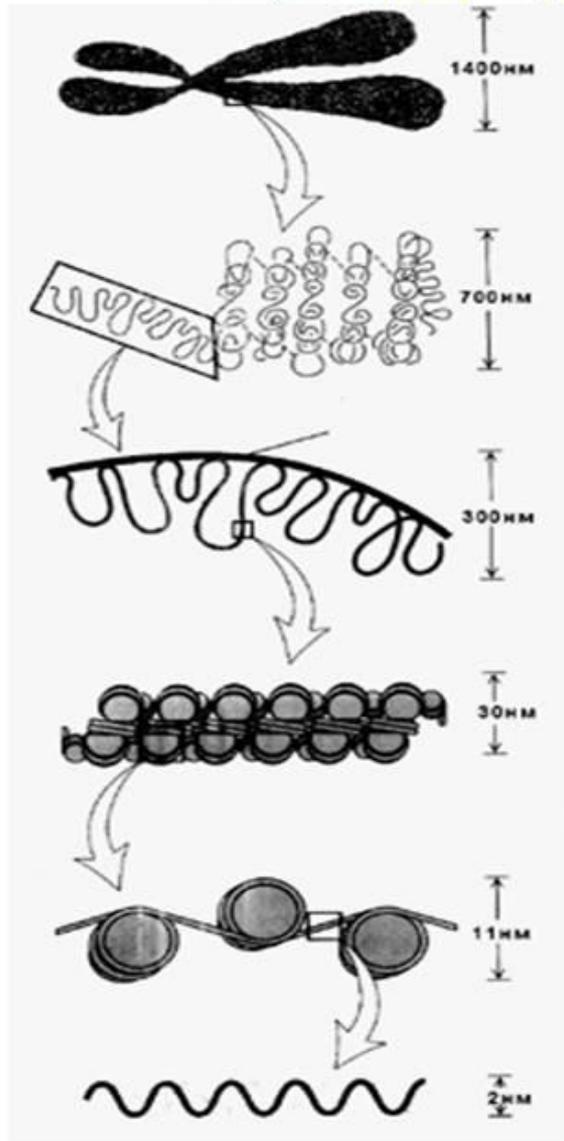


Глыбки хроматина в интерфазном ядре



**1. Нить ДНК в виде хроматина.
2. Она же в виде хромосомы при делении клетки**

Уровни организации хроматина



- метафазная хромосома – 1400 нм
- участок метафазной хромосомы – 700 нм;
- Нуклеомеры-субъединицы толстой фибриллы - 300 нм
- хроматиновая фибрилла – 30 нм;
- нуклеосомы – 11 нм
- двойная спираль ДНК – 2 нм

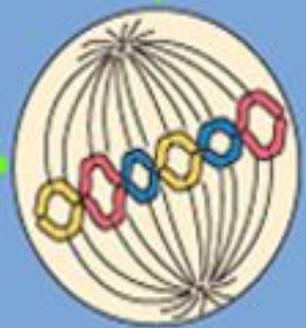
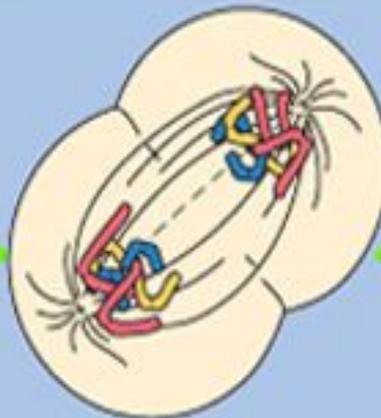
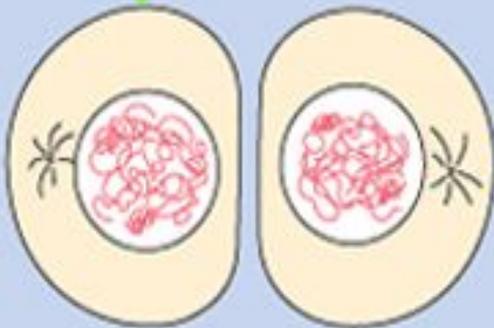
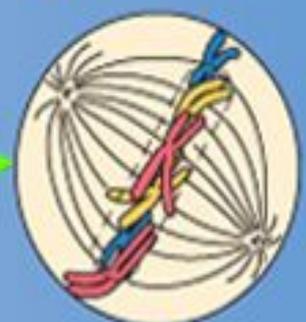
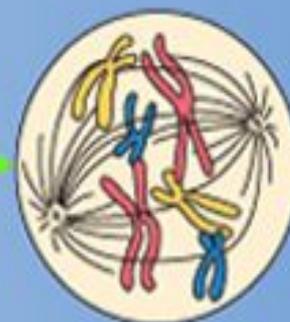
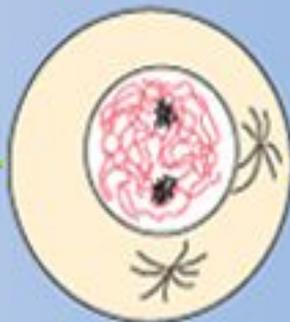
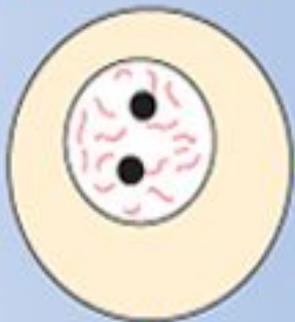
Стадии (фазы) митоза

1. Интерфаза

2. Профаза

3. Прометафаза

4. Метафаза

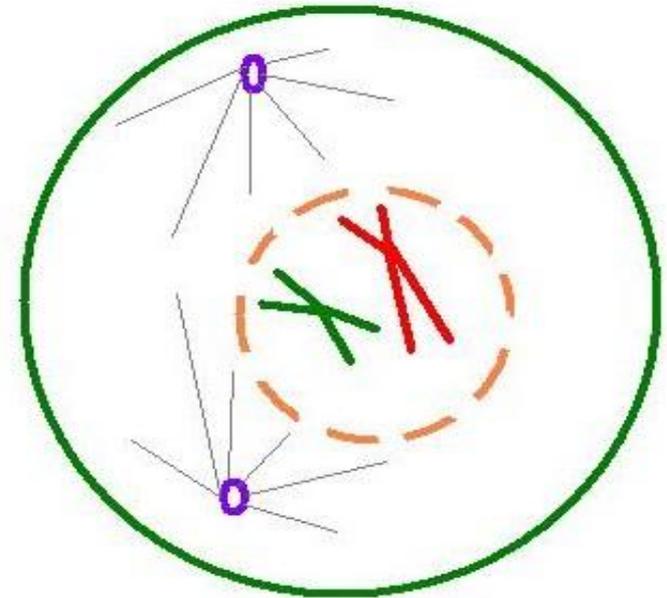
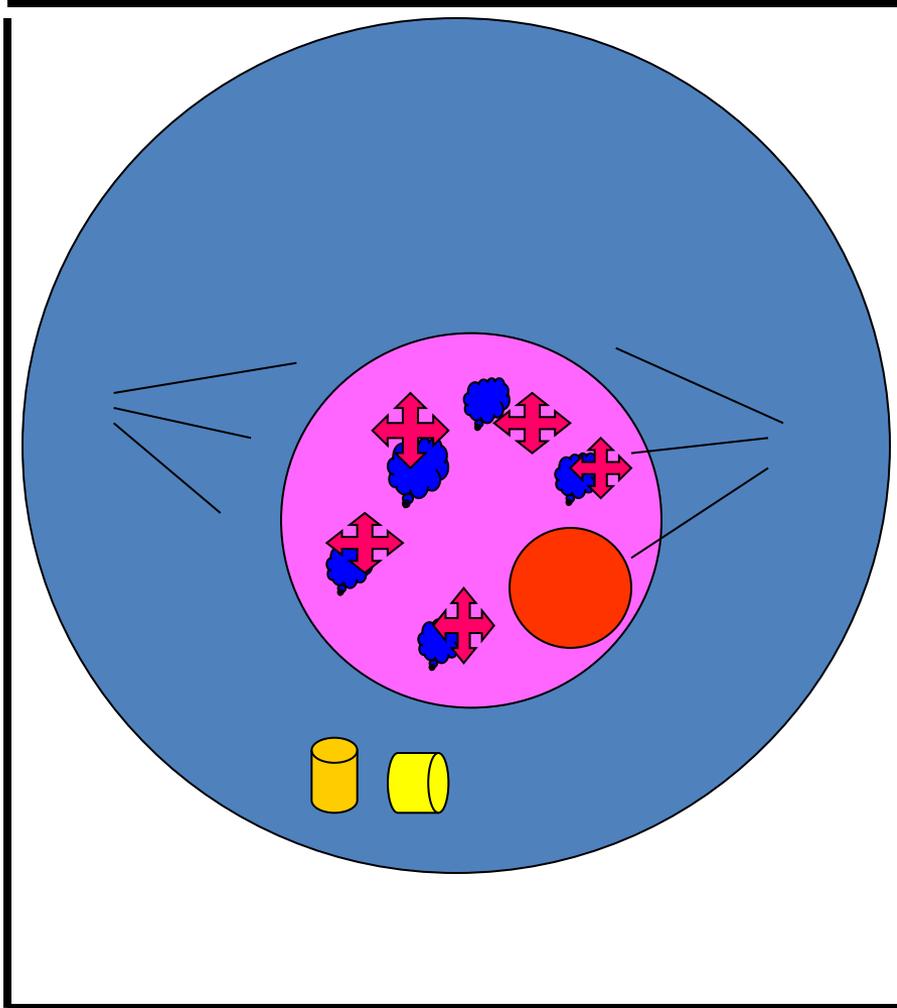


Цитокенез

6. Телофаза

5. Анафаза

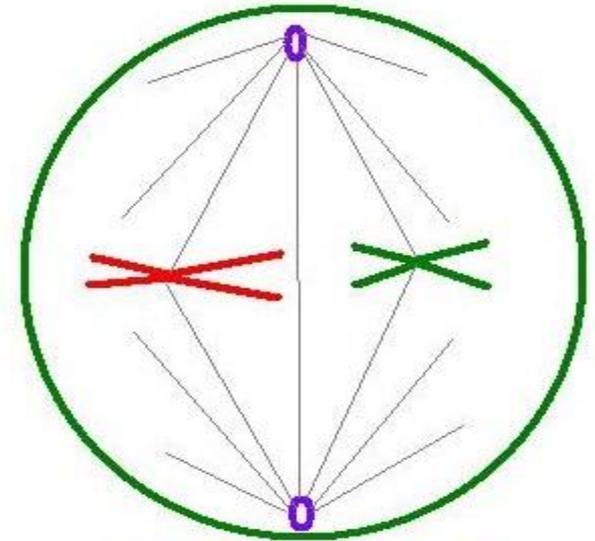
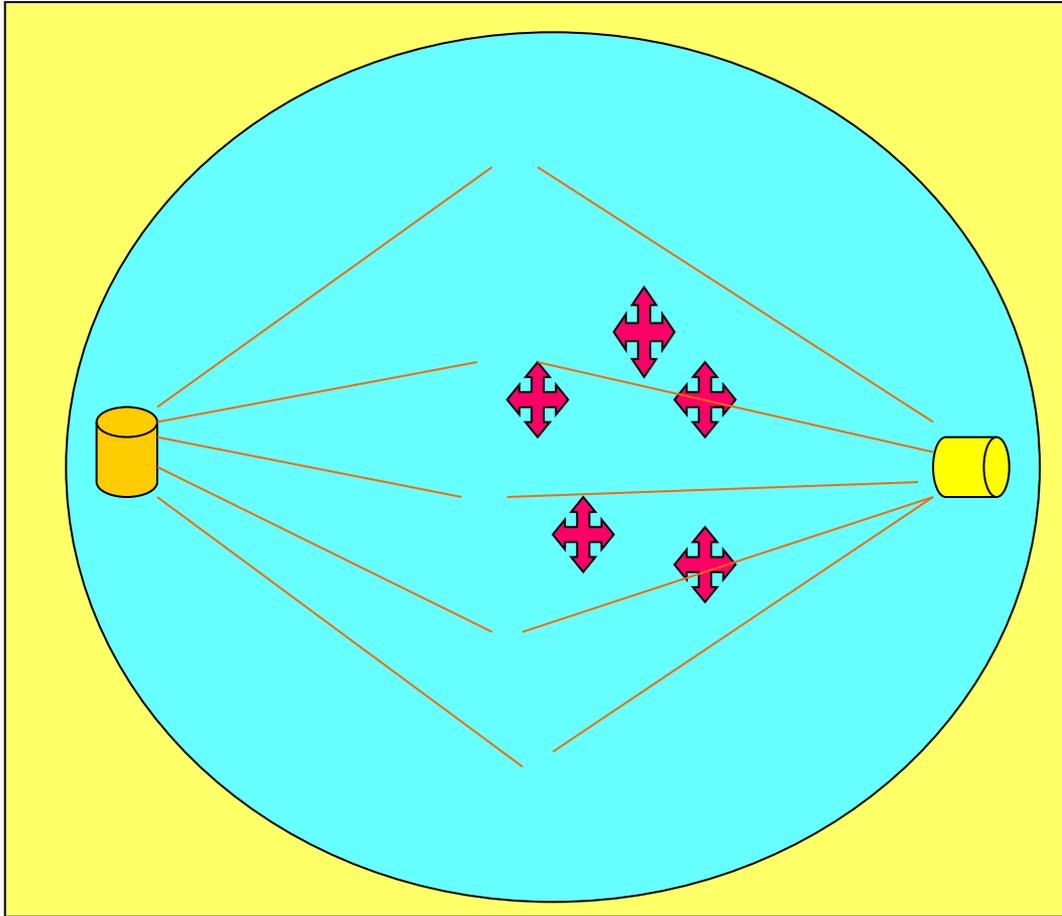
ПРОФАЗА



ПРОФАЗА

Хроматин спирализуется в двухроматидные хромосомы; ядерная оболочка и ядрышко растворяются; центриоли расходятся к полюсам; ($2n$ $4c$).

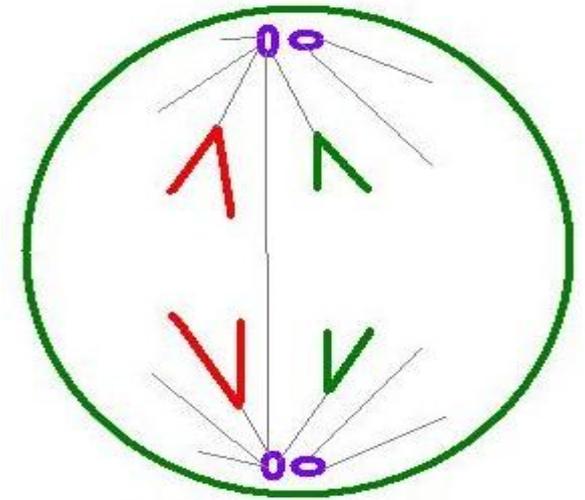
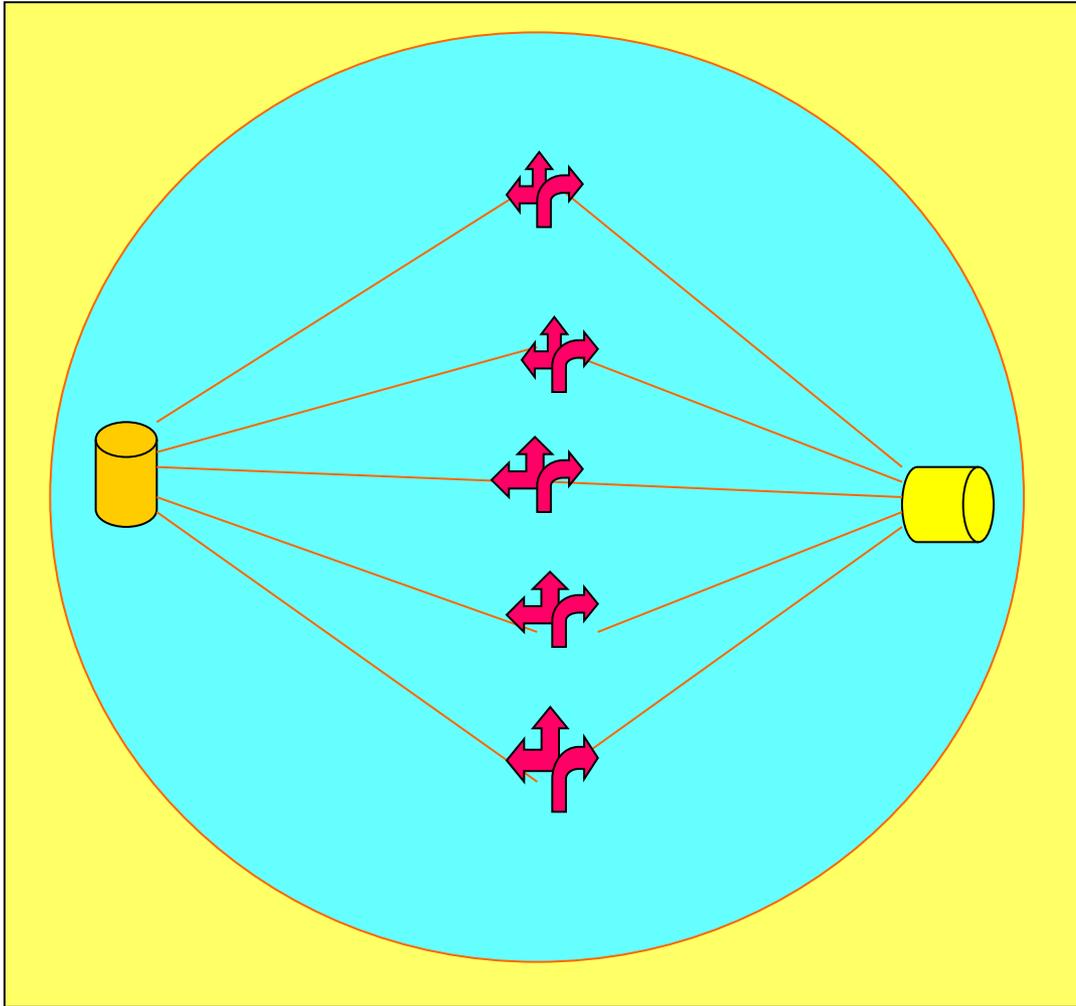
МЕТАФАЗА



МЕТАФАЗА

Двухроматидные хромосомы выстраиваются на экваторе клетки; центриоли образуют нити веретена, которые прикрепляются к центромерам хромосом; ($2n$ $4c$).

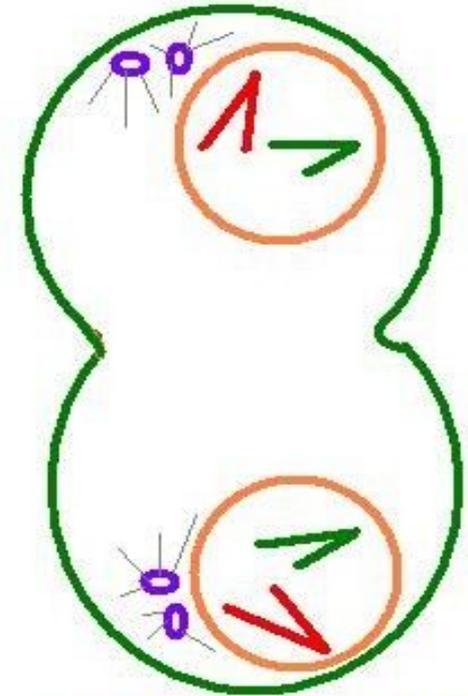
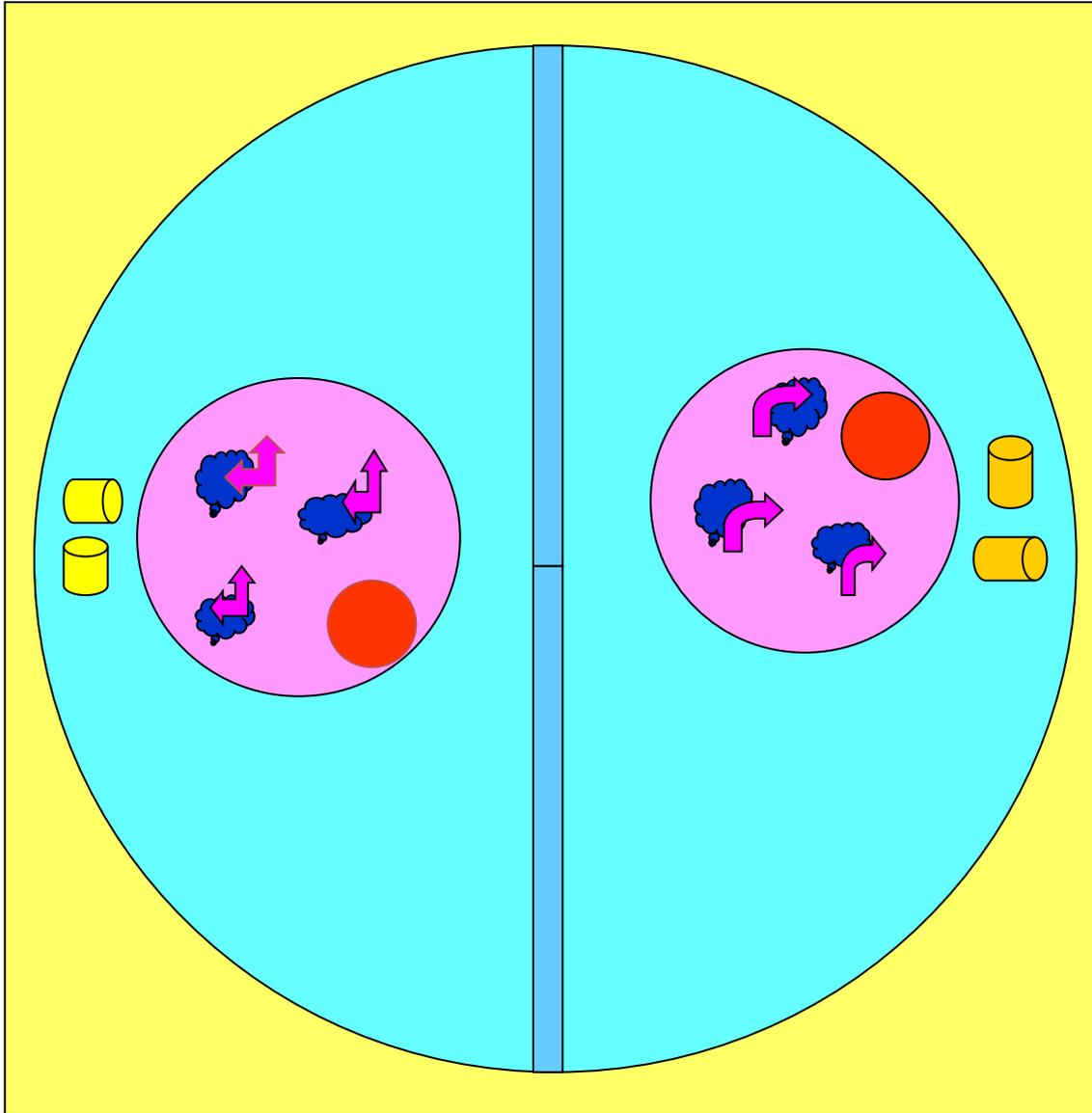
АНАФАЗА



АНАФАЗА

При сокращении нитей веретена центромеры хромосом делятся и хроматиды каждой хромосомы расходятся к полюсам клетки; ($4n$ $4c$).

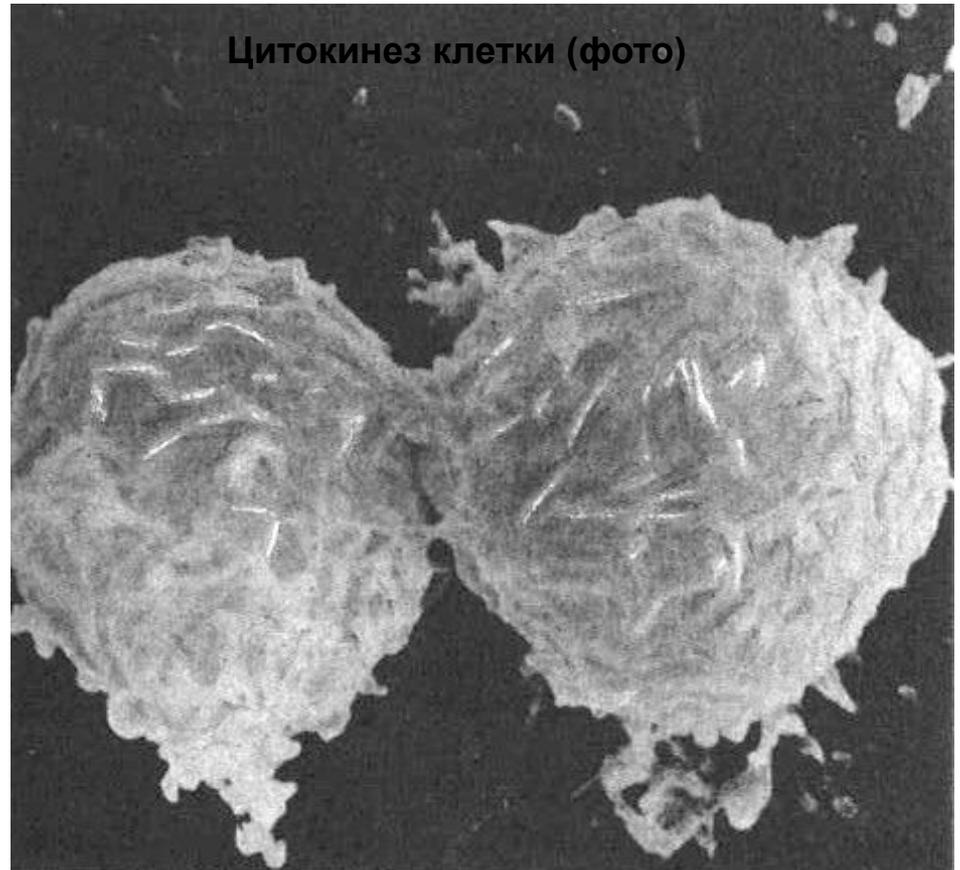
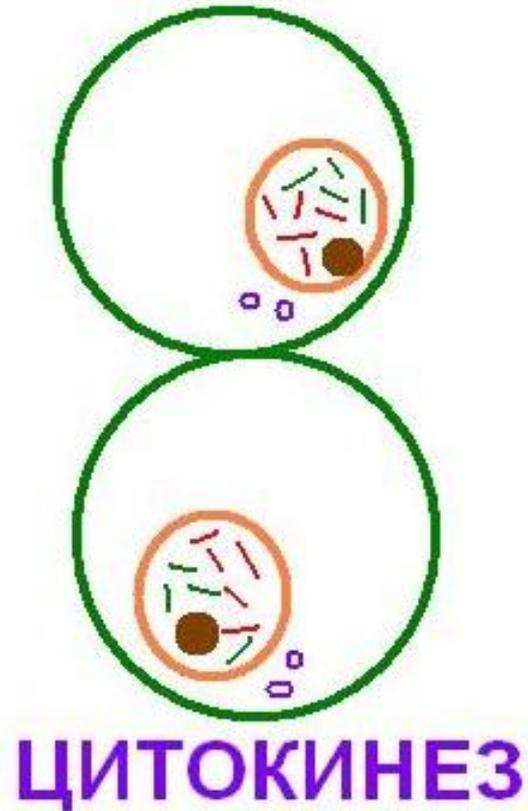
ТЕЛОФАЗА



ТЕЛОФАЗА

Однохроматидные (дочерние) хромосомы раскручиваются, формируется ядрышко и вокруг них образуется ядерная оболочка; на экваторе начинает формироваться перегородка; в ядрах $2n2c$.

ЦИТОКИНЕЗ (деление цитоплазмы)

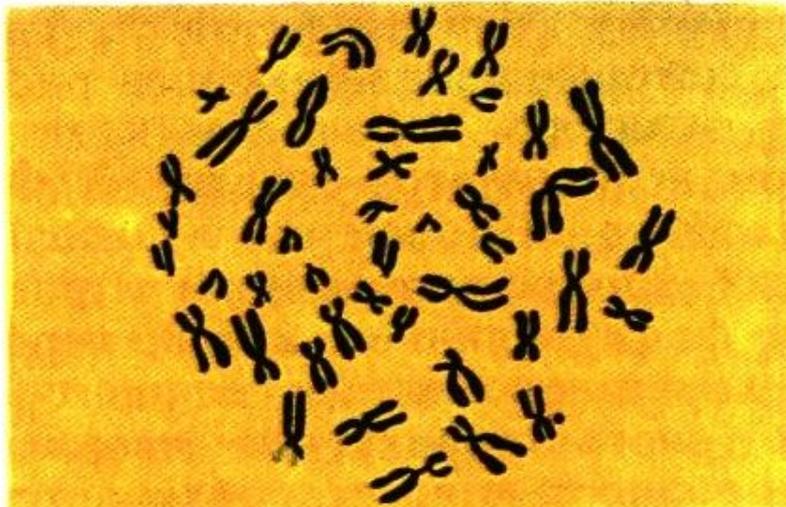


Цитокинез клетки (фото)

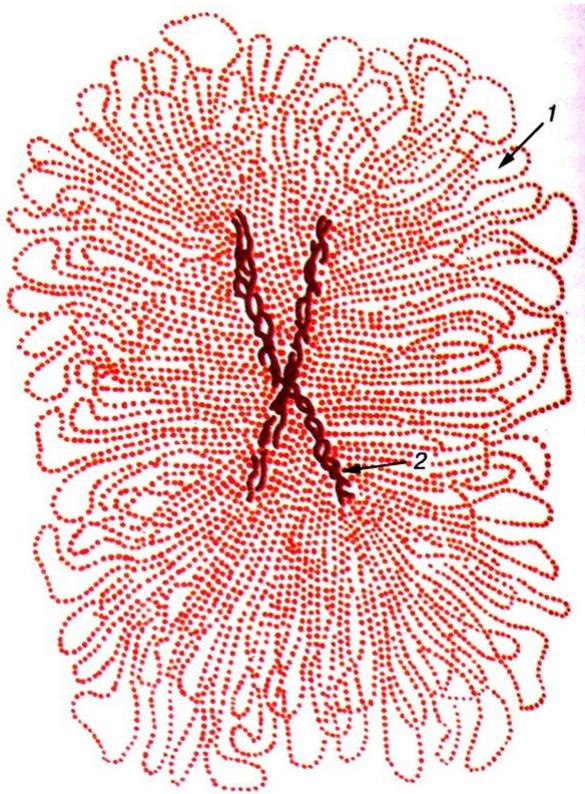
Образование двухмембранной перегородки по экватору клетки с последующим полным отделением дочерних клеток.
У растений по экватору клетки формируется клеточная стенка.

Кариотип - совокупность хромосом (число, форма и размер) в соматической клетке. Кариотип содержит двойной (диплоидный) набор хромосом ($2n$), постоянный для каждого вида организмов.

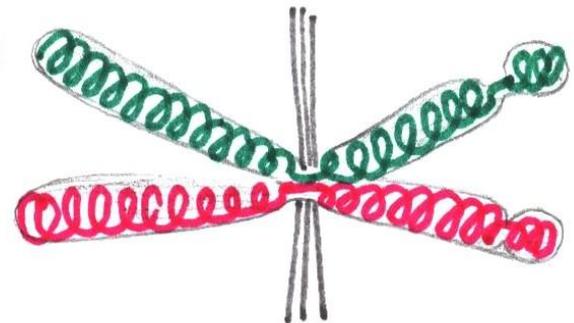
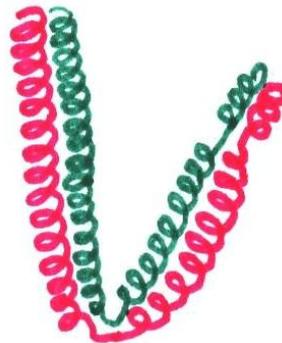
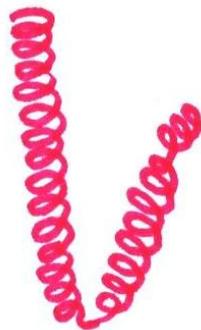
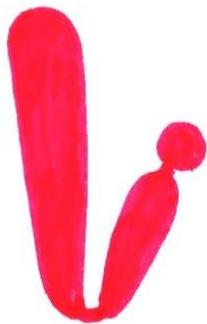
Вид	Диплоидное число хромосом	Вид	Диплоидное число хромосом
Ячмень	14	Курица	78
Овес	42	Кролик	44
Томат	24	Коза	60
Скерда	6	Овца	54
Плодовая мушка		Шимпанзе	48
дрозофила	8	Человек	46
Домашняя муха	12		



Диплоидный набор хромосом человека



Все процессы митоза
сопровождаются
**преобразованиями
хромосом!**



Основное биологическое значение митоза

- *Точное расхождение дочерних хромосом и постоянное воспроизведение их набора в ряду поколений соматических клеток*

или

- *Обеспечение точной передачи наследственной информации каждому из дочерних ядер*

или

- *обеспечение идентичности наследственного материала*

ЗНАЧЕНИЕ МИТОЗА

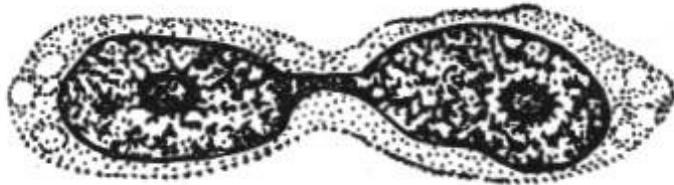
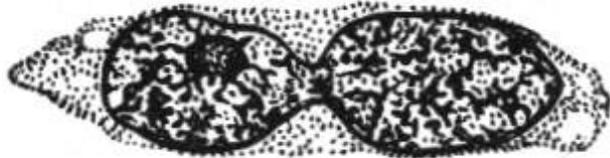
- Приводит к увеличению числа клеток и обеспечивают рост многоклеточного организма.
- Обеспечивает замещение (регенерацию) изношенных или поврежденных тканей.
- Служит механизмом бесполого размножения у одноклеточных организмов.
- Позволяет изучить кариотип организма (в метафазе).

Таким образом, митотический цикл является всеобщим **механизмом воспроизведения** клеточной организации эукариотического типа в индивидуальном развитии.

АМИТОЗ

- Прямое деление интерфазного ядра перетяжкой **без спирализации хромосом и образования веретена деления.**
- *Дочерние клетки обладают случайными частями генетического материала и уже не могут вступить в митотический цикл.*

АМИТОЗ или прямое деление



► Распространенность в природе:

Норма

1. Амебы
2. Большое ядро инфузорий
3. Эндосперм
4. Клубень картофеля
5. Роговица глаза
6. Хрящевые и печеночные клетки

Патология

1. При воспалениях
2. Злокачественные новообразования

Значение:

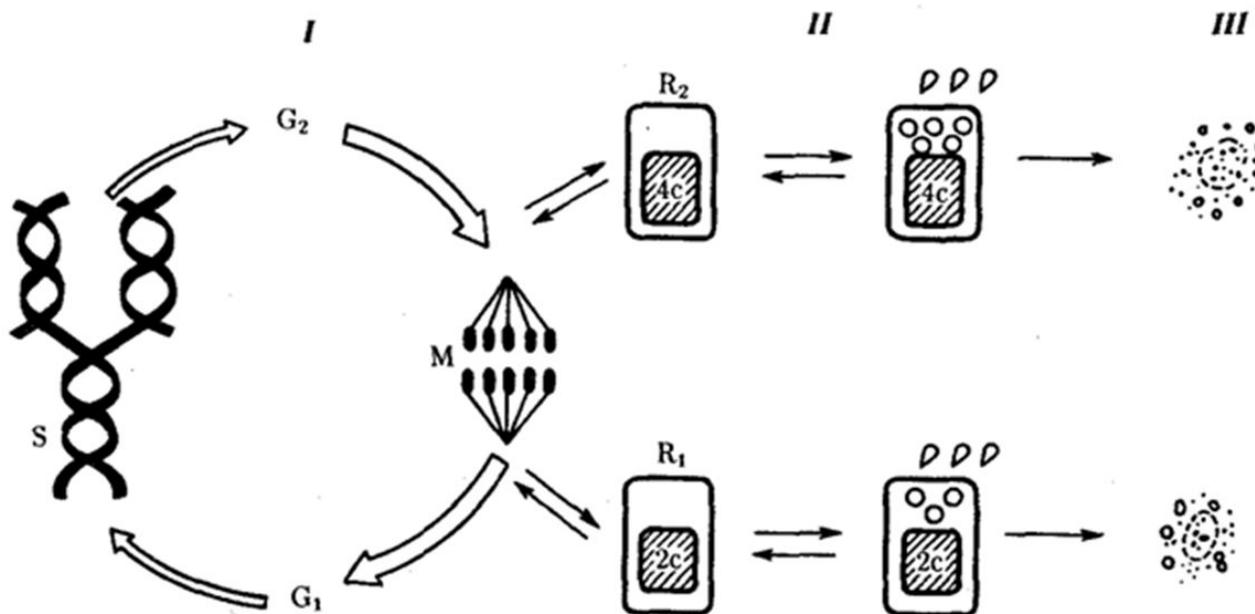
экономичный (мало энергозатрат)
процесс
воспроизводства
клеток

Примеры амитоза

- в отмирающих клетках кожного эпителия,
- в клетках зародышевых оболочек млекопитающих,
- фолликулярные клетки яичника (подлежащих разрушению),
- при необходимости быстрого восстановления тканей после травм.

АПОПТОЗ

- Запрограммированная гибель клеток
- Окончание клеточного цикла высокоспециализированных клеток



Механизмы апоптоза:

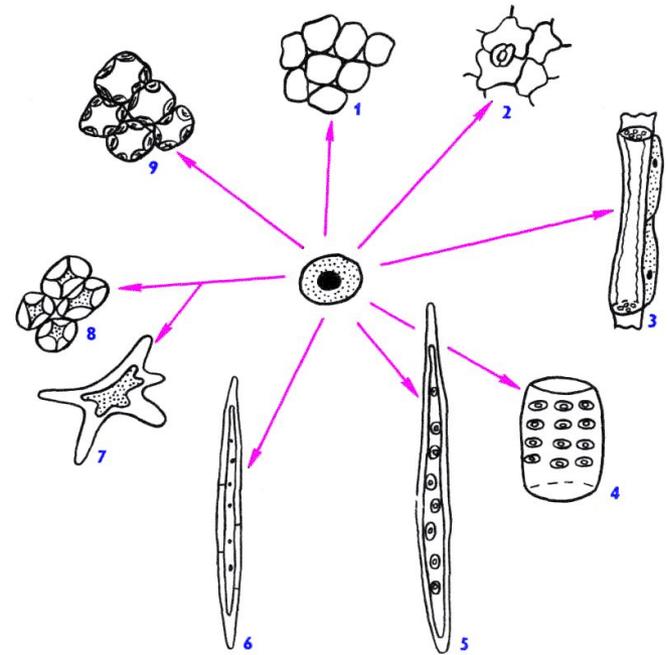
- В клетках активируются ферменты, разрушающие (лизирующие) основные компоненты цитоплазмы и ядра,
- Клетка распадается на мембранные пузырьки, которые поглощаются клетками-фагоцитами, перерабатывающими посторонние компоненты.
- Воспалительного процесса не возникает.

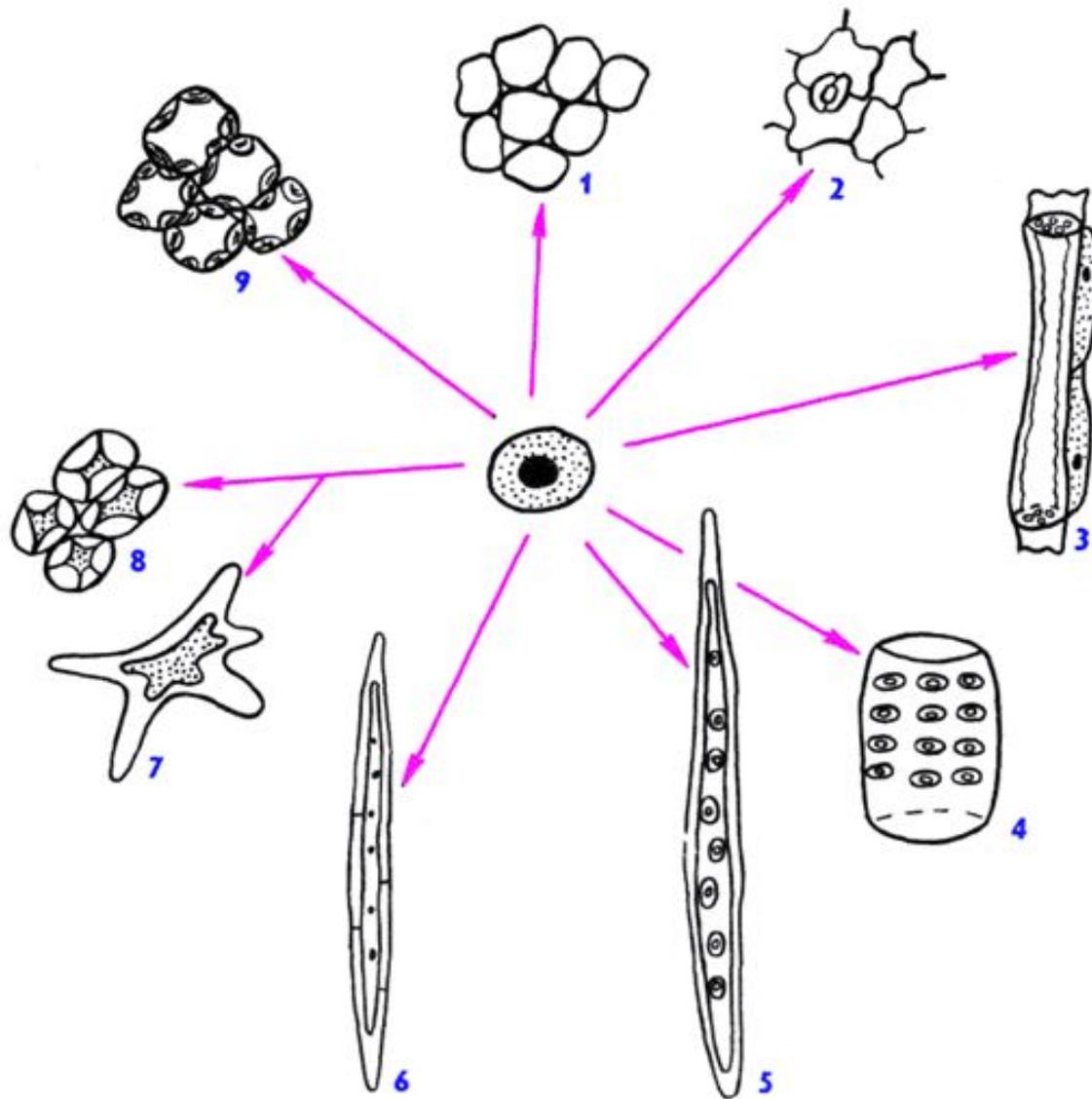
Значение апоптоза:

- Апоптоз ограничивает количество клеточных делений:
 - помогает организму избавляться от клеток, в которых накопились генетические повреждения, а также от больных и состарившихся клеток.
- Примеры апоптоза:
 - уменьшаются в размерах молочные железы млекопитающих,
 - головастики утрачивают хвост,
 - у личинок насекомых в ходе метаморфоза исчезают лишние ткани.

Дифференцировка клеток

- **Гистогенез** – образование тканей
 - Совокупность структурно сходных клеток и межклеточного вещества
 - Общих по происхождению
 - Выполняющих определенные функции
- **Органогенез** – образование органов





1 - паренхимные, 2 - эпидермальные, 3 - ситовидные трубки и клетки-спутницы, 4 - членики сосудов, 5 - трахеиды, 6 - склеренхимные волокна, 7,8 - склереиды, 9 - колленхима.