

Тема 2. Генетика наследственности и изменчивости

**Раздел: Цитологические
основы наследственности и
изменчивости организмов**



ВВЕДЕНИЕ

Размножение

Размножение – это присущее всем организмам свойство воспроизведения себе подобных, обеспечивающее непрерывность и преемственность жизни

Размножение: классификация

тип деления клеток	способ размножения
митотический	бесполый
мейотический	половой

Размножение: классификация



Рис. Способы и формы размножения организмов



БЕСПОЛОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ

БЕСПОЛОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ

Бесполом размножением называют различные способы размножения организмов, характеризующиеся отсутствием полового процесса и осуществляющиеся без участия половых клеток

БЕСПОЛОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ

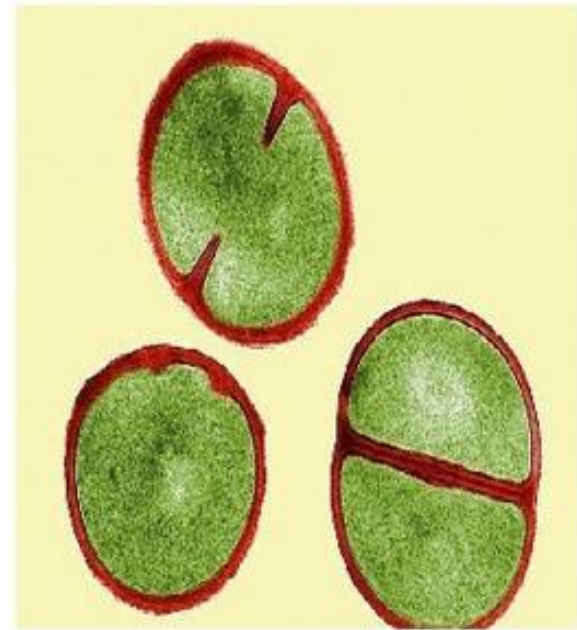
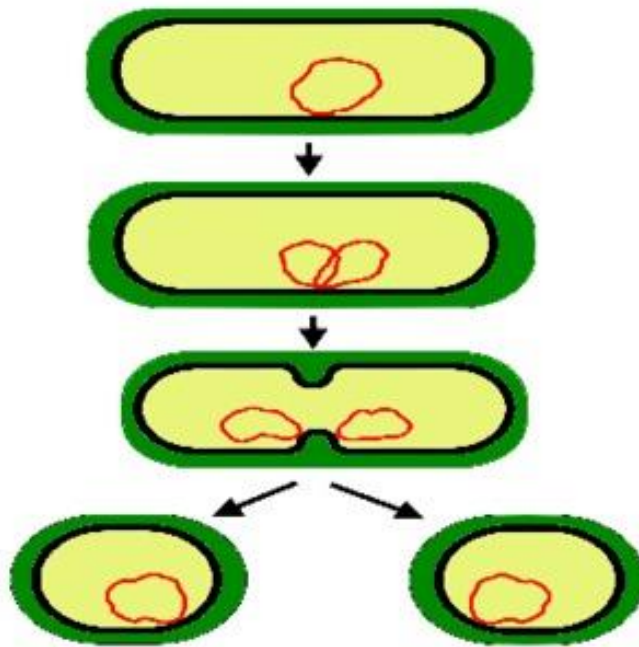
*Бесполое размножение
одноклеточных прокариотических
и эукариотических организмов*

Формы бесполого размножения у одноклеточных организмов

- простое деление надвое,
- сложное или митотическое деление надвое,
- эндодиогения (*путём митотического деления*),
- шизогония (*путём митотического деления*),
- почкование (*путём митотического деления*),
- спорообразование (*путём митотического деления*)

Простое деление одноклеточных организмов

□ РАЗМНОЖЕНИЕ БАКТЕРИЙ



- Размножаются бактерии делением одной клетки на две.
- При благоприятных условиях достигнув определённого размера, бактерия делится на две одинаковые бактерии.

Сложное (митотическое) деление на две клетки



Рис. Деление на две клетки

Эндодиогения (эндогония)

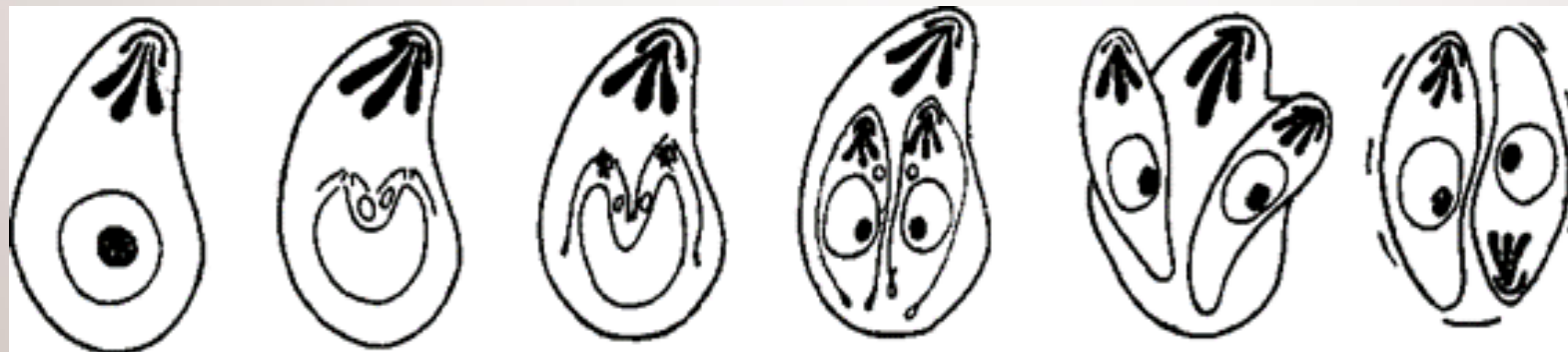


Рис. Последовательные стадии эндодиогении (внутриклеточного почкования) у токсоплазм

Шизогония

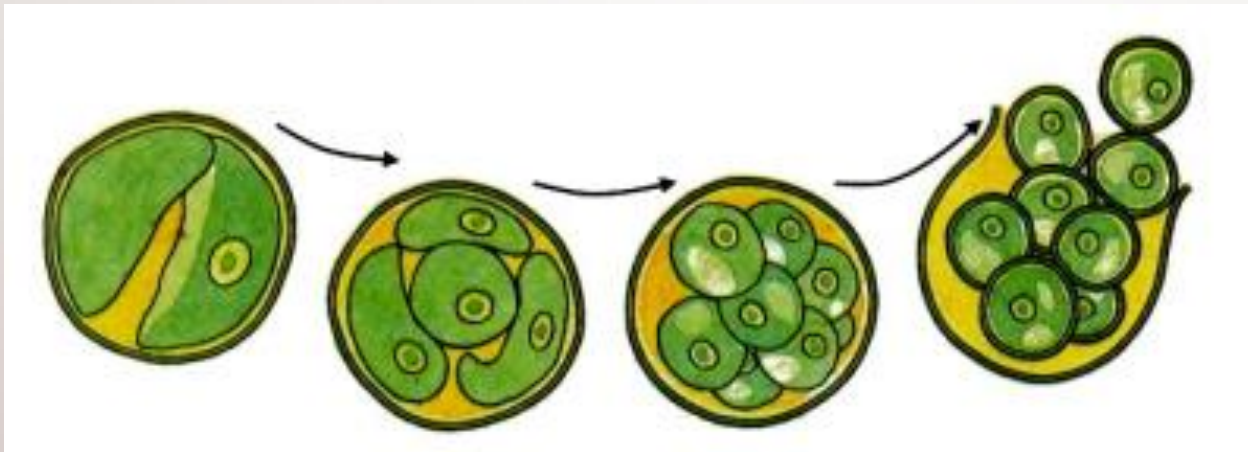
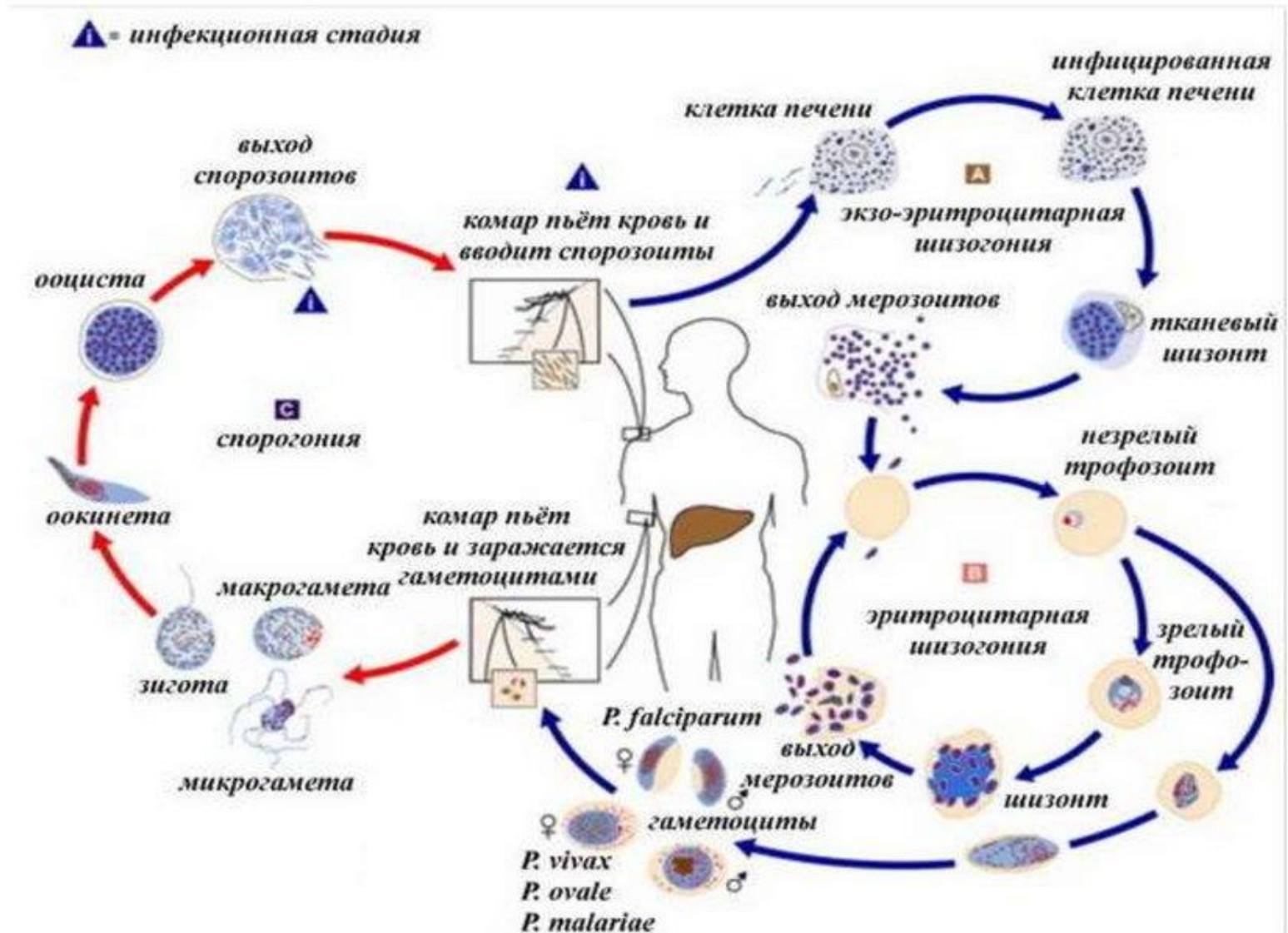


Рис. Рост шизонта и шизогония

Жизненный цикл малярийного плазмодия



Почкование

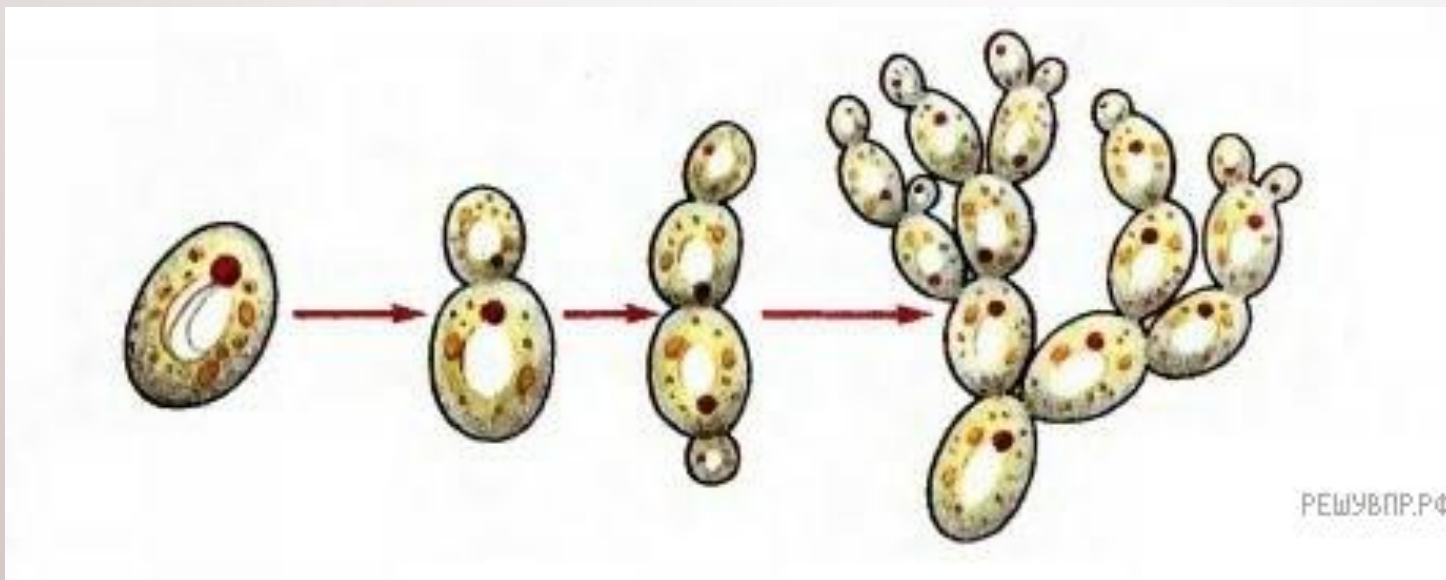


Рис. Почкование у дрожжей

Спорообразование

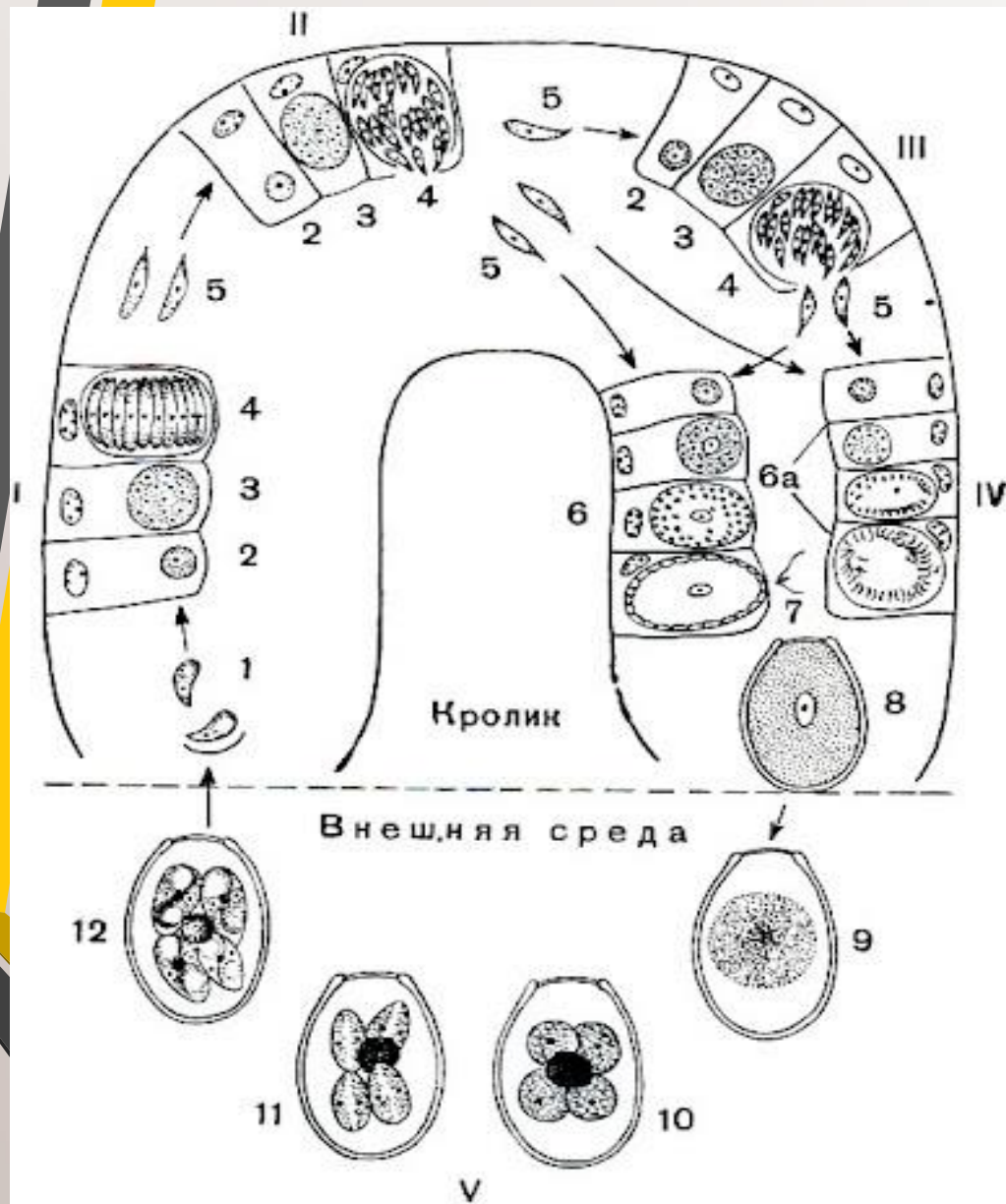


Рис. Цикл развития кокцидий *Eimeria magna* (9 - ооциста, вышедшая из кишечника кролика; 10 - ооциста с четырьмя споробластами и остаточным телом; 11 - развитие спор; 12 - ооциста с 4 зрелыми спорами (в каждой споре по 2 спорозоита))

Размножение: классификация



Рис. Способы и формы размножения организмов

Размножение: классификация



Рис. Способы и формы размножения организмов

Бесполое размножение многоклеточных организмов

– процессы в основе которых лежит
митотическое деление клеток:

- вегетативное размножение,
- полиэмбриония,
- спорообразование

Вегетативное размножение

При ***вегетативном размножении*** многоклеточных организмов новый организм образуется из группы клеток, отделяющейся от материнской особи

Вегетативное размножение



Усами



Отростками корней



Прививкой



Корневищами



Отводками



Культурой ткани

МНОГОКЛЕТОЧНЫЕ

- Вегетативное размножение животных



Полиэмбриония

Полиэмбриония – явление развития нескольких зародышей (близнецов) из одной зиготы

Полиэмбриония



Спорообразование у многоклеточных эукариот

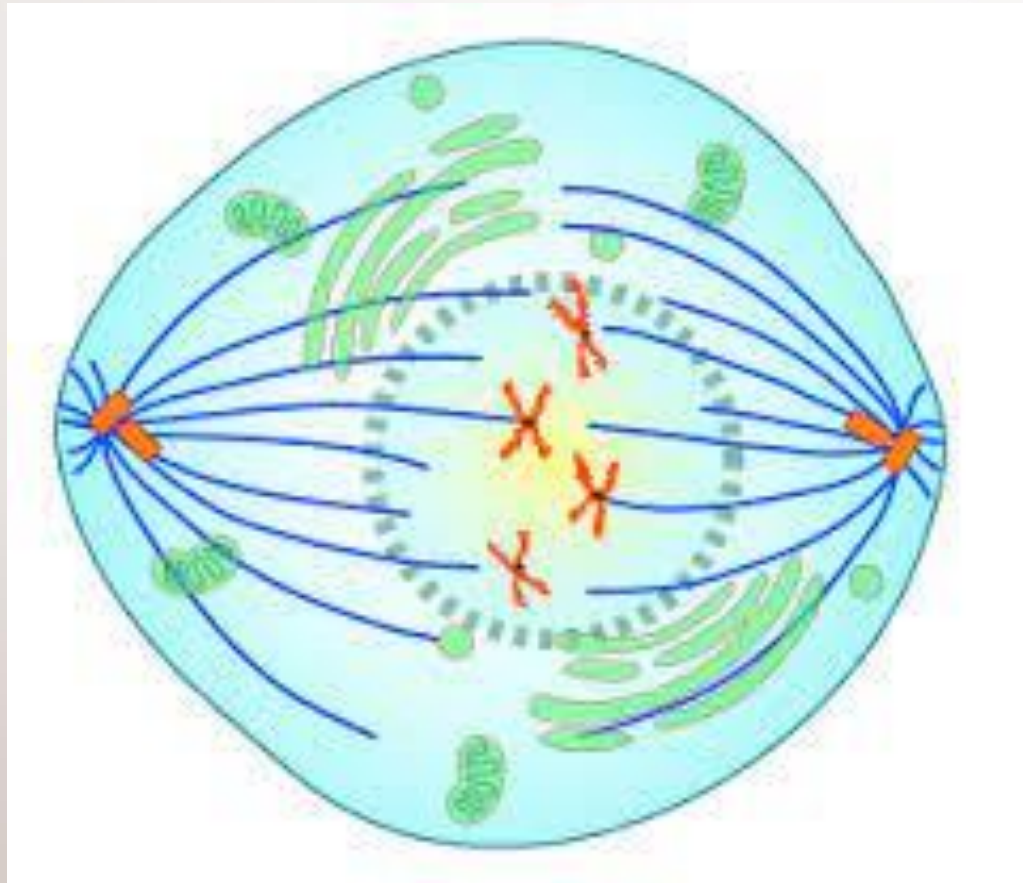


БЕСПОЛОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ОРГАНИЗМОВ

*Бесполое размножение
одноклеточных прокариотических
и эукариотических организмов*

*Митоз. Цитологические основы
бесполого размножения*

Митоз. Цитологические основы бесполого размножения

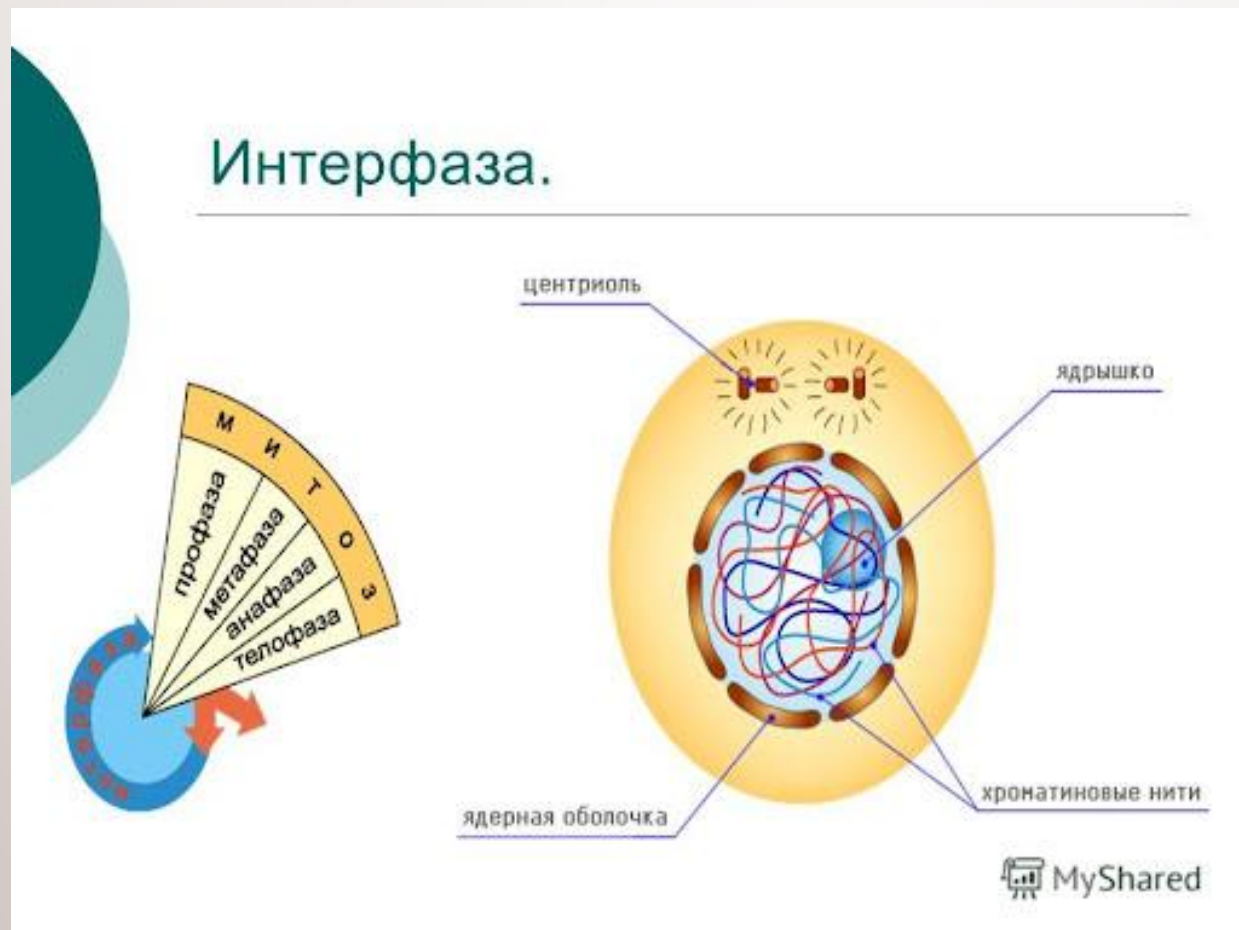


Клеточный цикл (жизненный цикл клетки) — это период жизни клетки от момента её возникновения в результате оплодотворения или предшествующего деления и до следующего деления или смерти

Митотический цикл — это совокупность процессов, происходящих в клетке от конца одного деления до конца другого

Митотический цикл

Состояние клетки между двумя делениями называется *интерфазой*

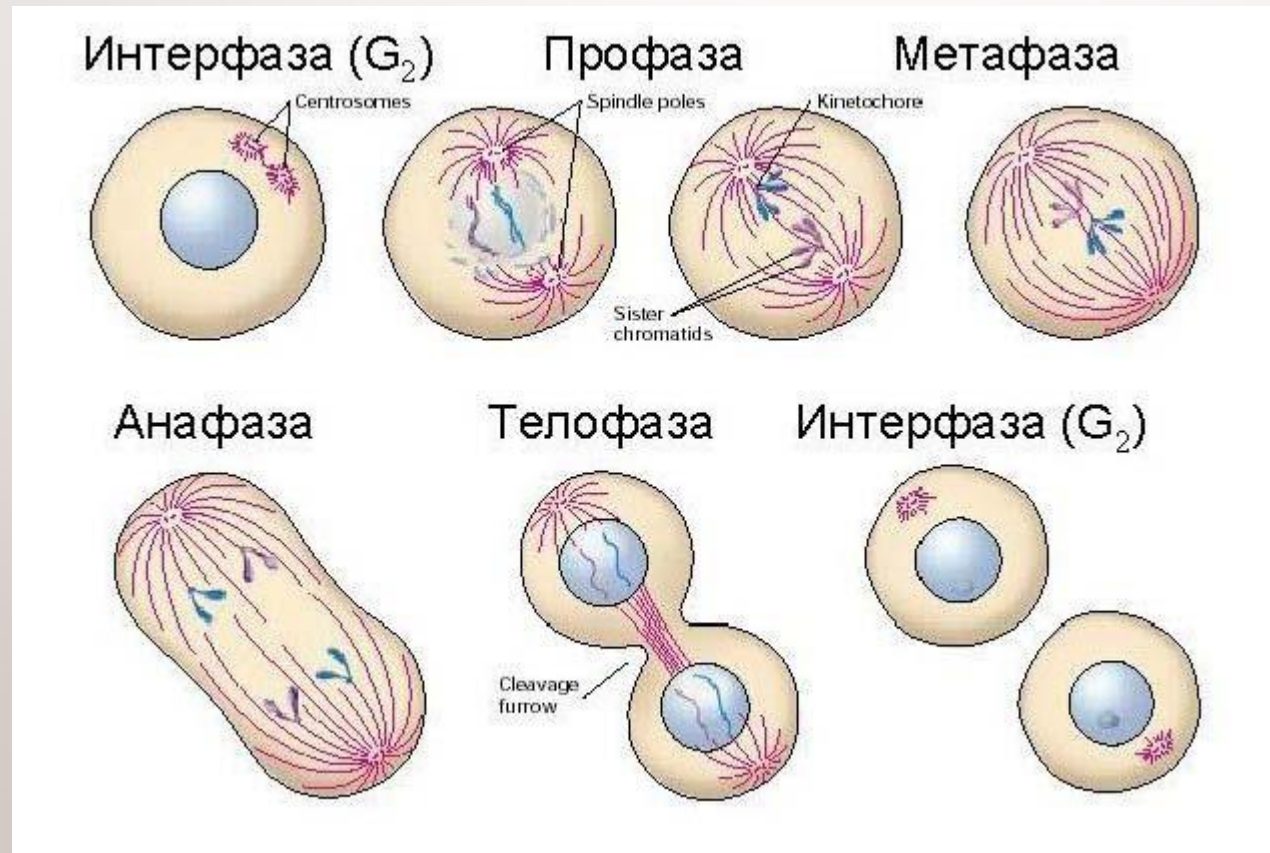


В период интерфазы

- накапливаются АТФ, нуклеотиды, аминокислоты, ферменты, необходимые для репликации ДНК;
- происходит непосредственно репликация ДНК;
- происходит синтез ферментов;
- происходит синтез энергетических веществ, необходимых для нормального течения митоза, синтез белков, входящих в состав хромосом, а также белков, идущих на построение митотического веретена;
- в конце начинается спирализация молекул ДНК

Митоз

- деление клетки, когда все вновь образующиеся клетки получают одинаковый кариотип и одинаковую генетическую информацию, закодированную в молекулах ДНК



Основное генетическое значение митоза заключается:

- а) в точном распределении генетической информации между дочерними клетками,
- б) в поддержании постоянства числа хромосом

Три типа митотических нарушений:

- 1) изменение структуры хромосом,
- 2) повреждение веретена деления,
- 3) нарушение цитотомии

Изменение структуры хромосом

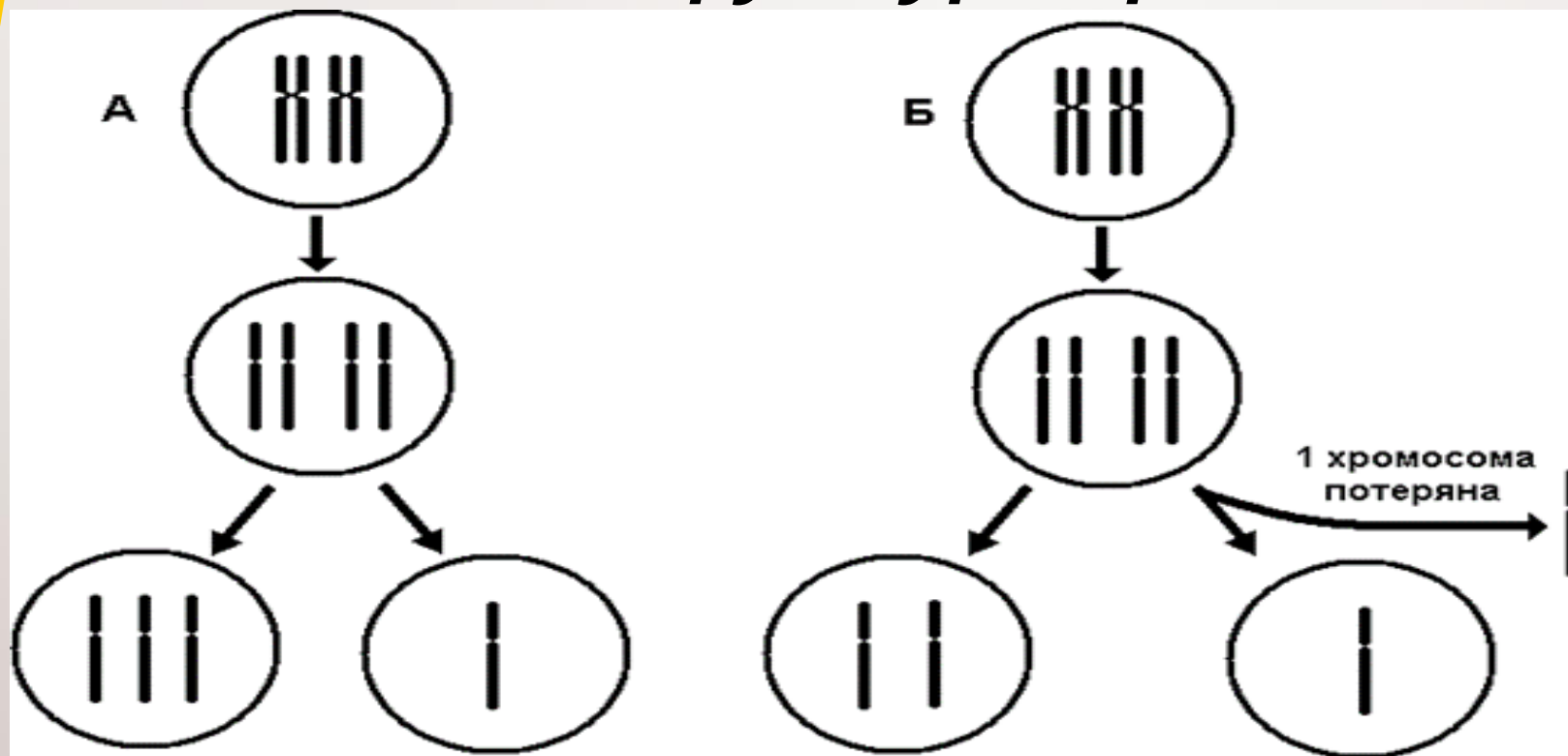
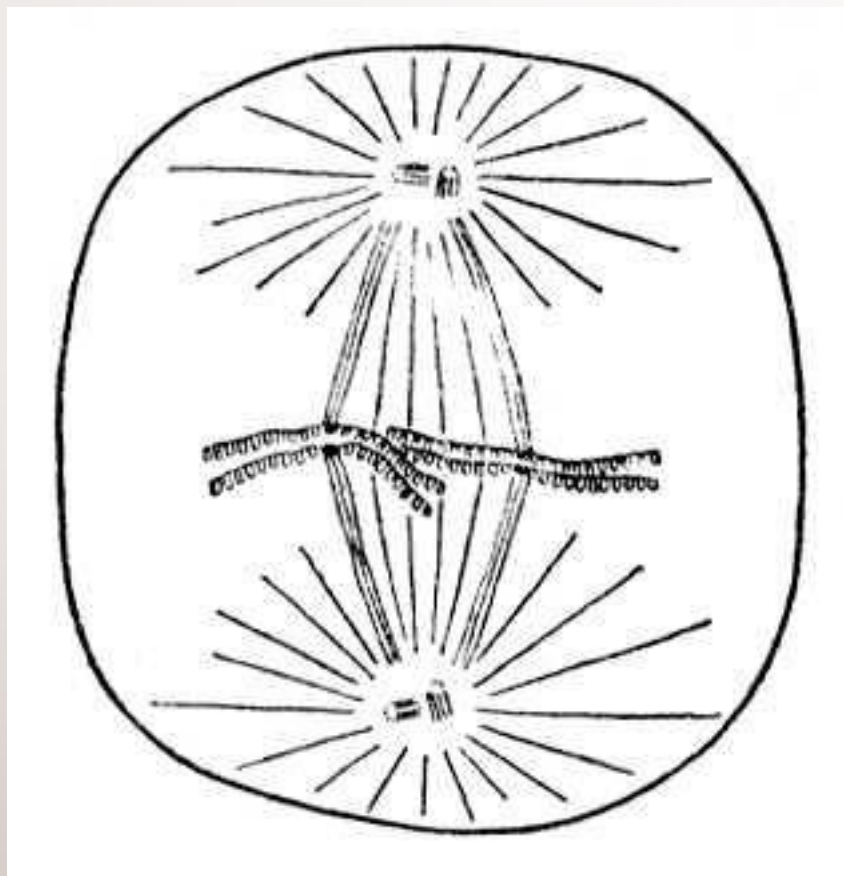
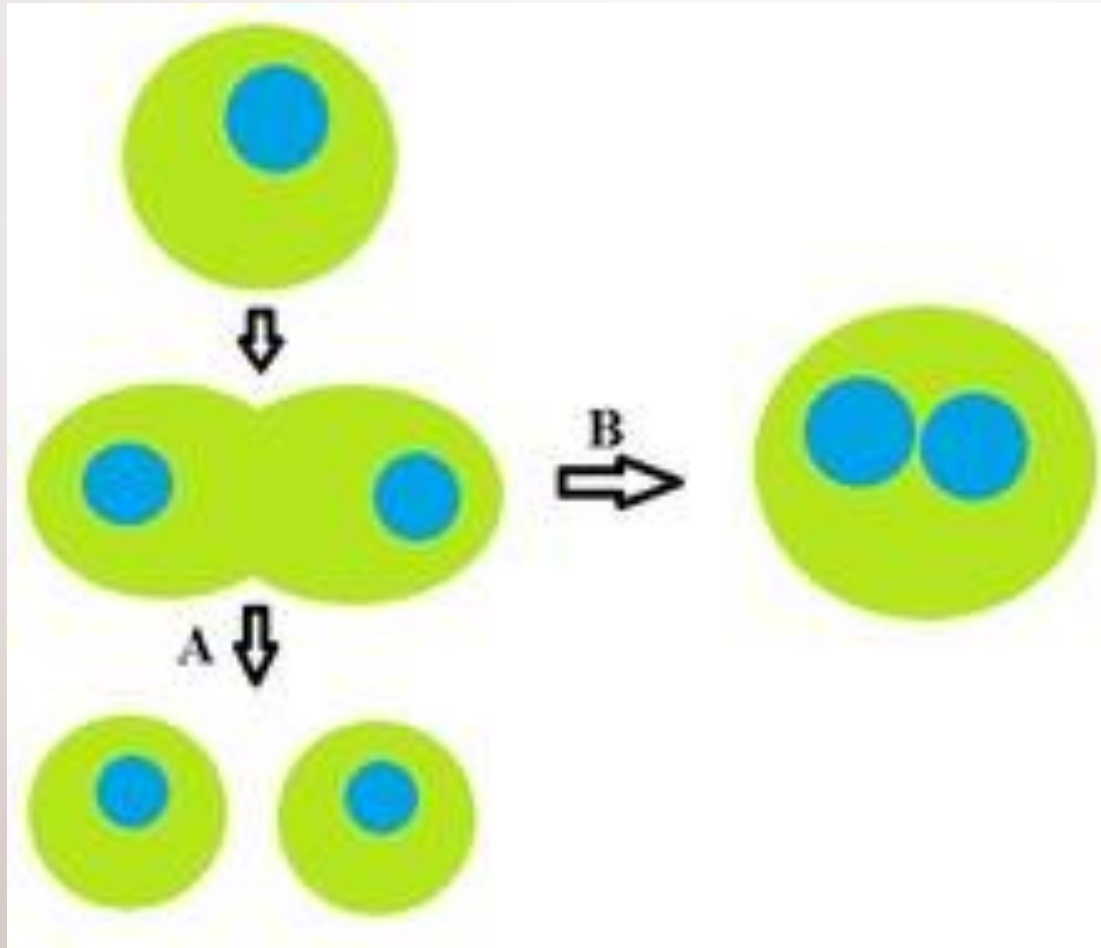


Рис. Нарушения митоза. А – нерасхождение хромосом; после того как гомологичные хромосомы удваиваются, три из образовавшихся четырёх хроматид оказываются в одной из разделившихся клеток; Б – отставание одной хромосомы в анафазе; она не попадает в ядро и визируется

Повреждение веретена деления



Нарушение цитотомии



Размножение: классификация



Рис. Способы и формы размножения организмов

Размножение: классификация



Рис. Способы и формы размножения организмов

ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

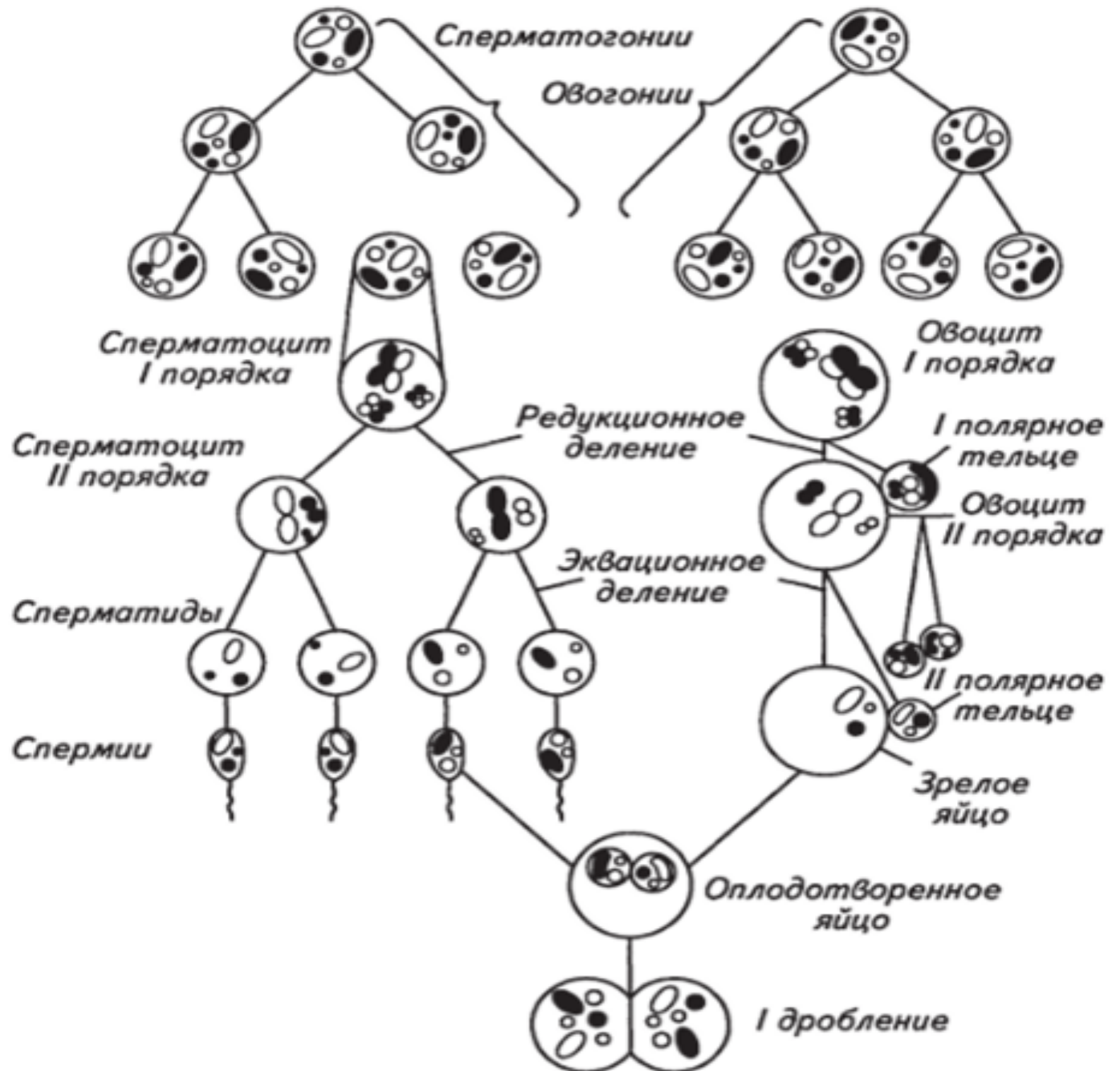
ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

Половым размножением

называются различные формы размножения организмов, при которых новый организм развивается обычно из зиготы, образующейся в результате слияния мужской и женской гамет

СПЕРМАТОГЕНЕЗ

ОВОГЕНЕЗ



ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

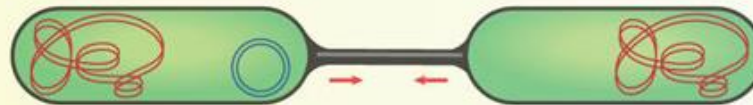
Половое размножение у прокариот:

- конъюгация,
- трансдукция

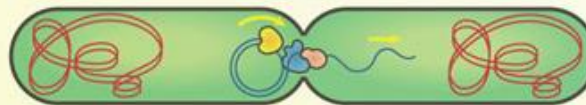
Половое размножение у прокариот: Конъюгация



КЛЕТКА-ДОНОР выпускает пиль (Pilus),
пиль присоединяется к реципиенту



В ПЛАЗМИДЕ (особой кольцевой ДНК) происходит
одонитевой разрыв, и одна цепь ДНК переходит к реципиенту



В РЕЦИПИЕНТЕ кольцевая ДНК восстанавливается
(образуя копию), в процессе конъюгации реципиенту может передаваться
не только копия плазмиды, но и материал нуклеотида донора



Половое размножение у прокариот: Трансдукция

ТРАНСДУКЦИЯ

Трансдукция – перенос ДНК одной бактерии в другую с помощью вируса.

неспецифическая

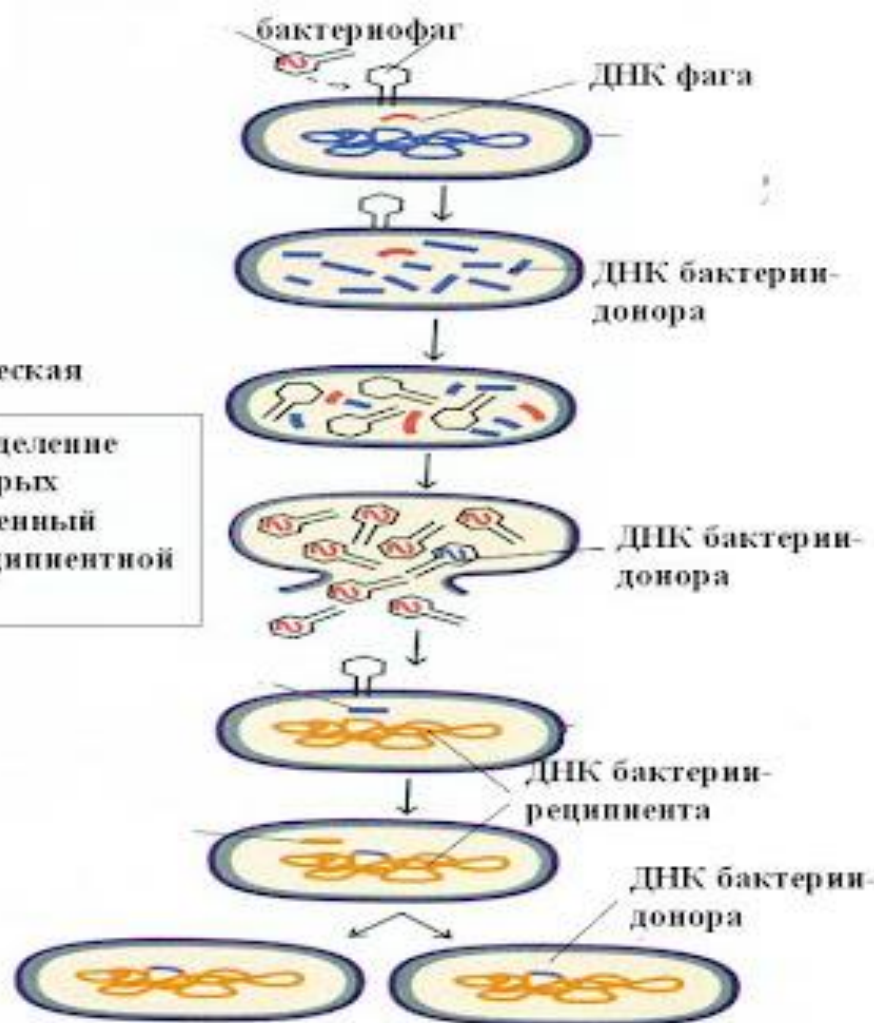
Переносятся любые гены, захваченные бактериофагом

специфическая

Переносятся определенные гены, вблизи которых встраивался умеренный бактериофаг в реципиентной клетке

ЛИЗОГЕННАЯ КОНВЕРСИЯ

Изменение бактериального генотипа и фенотипа, благодаря интеграции генов умеренного бактериофага в хромосому бактерии.



ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

*Цитологические механизмы мейоза
у эукариот*

Цитологические механизмы мейоза у эукариот

Мейоз – это процесс деления
созревающих половых клеток (гамет)
в результате которого происходит
уменьшение (редукция) числа
хромосом

Размножение клеток **митоз** и образование гаплоидных клеток **мейоз**

(n - набор хромосом = 2; c - количество ДНК в хромосоме)

Митоз

ПРОФАЗА $2n4c$



МЕТАФАЗА $2n4c$



АНАФАЗА $4n4c$



ТЕЛОФАЗА $2n2c$



Мейоз

Первое деление

Профаза I $2n4c$



Метафаза I $2n4c$



Анафаза I $2n4c$



Телофаза I $1n2c$

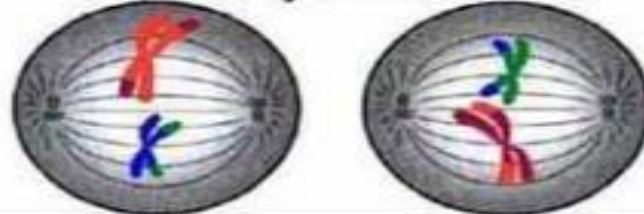


Второе деление

Профаза II $1n2c$



Метафаза II $1n2c$

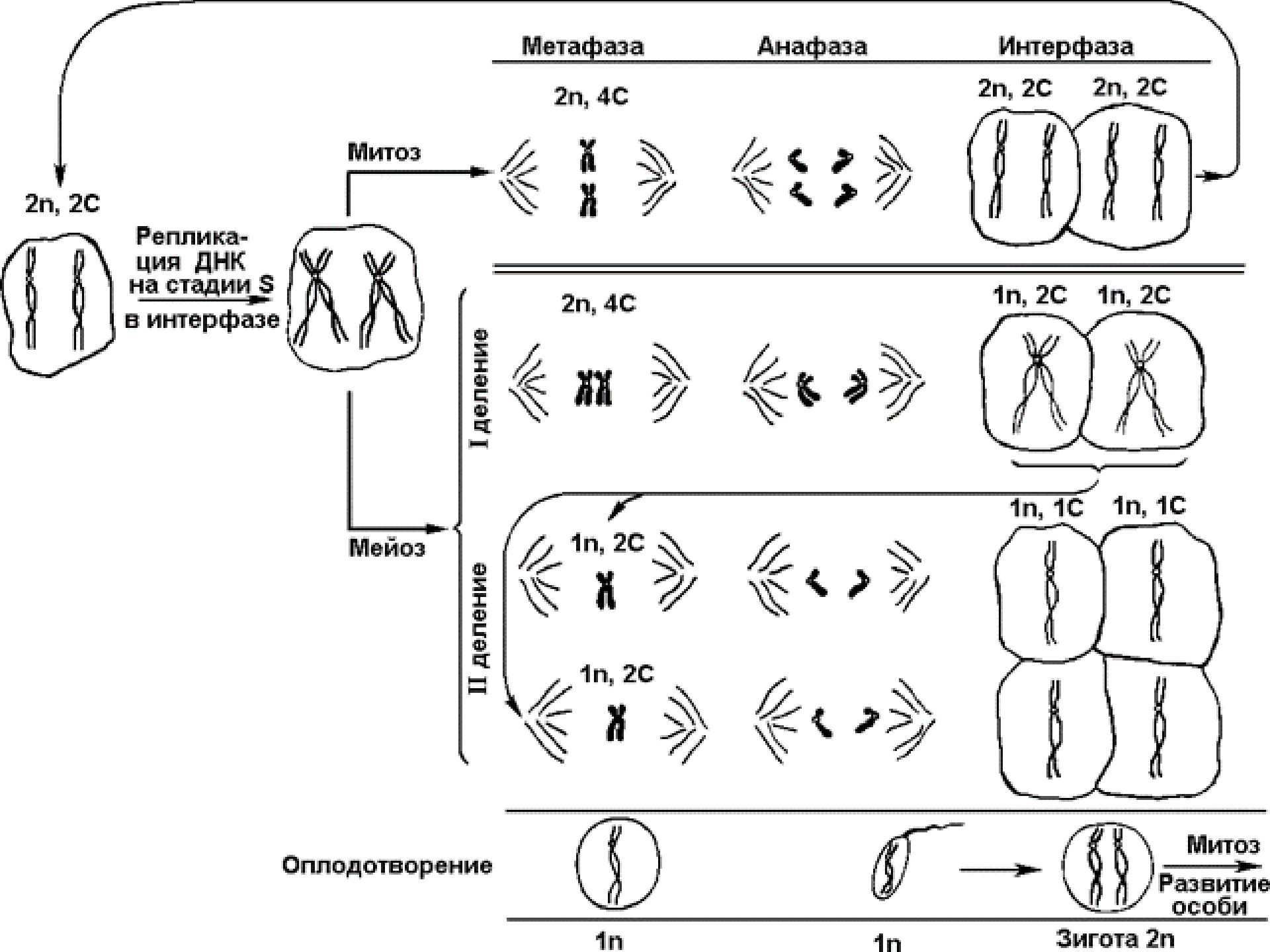


Анафаза II $2n2c$



Телофаза II $1n1c$







Значение мейоза

- Происходит поддержание числа хромосом из поколения в поколение. Зрелые гаметы получают гаплоидное число (n) хромосом, а при оплодотворении восстанавливается характерное для данного вида диплоидное число хромосом.
- Образуется большое количество новых комбинаций генов при кроссинговере и слиянии гамет (комбинативная изменчивость), что дает новый материал для эволюции (потомки отличаются от родителей).
- ♂ (n) + ♀ (n) = зигота ($2n$) → новый организм ($2n$)

ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

Оплодотворение

Оплодотворение. Особенности репродукции человека

Оплодотворение – это соединения двух гамет с образованием зиготы, из которой развивается новый организм.

Фазы оплодотворения:

- *активация яйца* – побуждение к развитию – проникновение в яйцеклетку сперматозоида. Фермент гиалуронидаза растворяет фолликулярные клетки;
- *синкариогамия* – образование диплоидного ядра зиготы в результате слияния гаплоидных ядер половых клеток.

Биологическое значение оплодотворения:

- Восстанавливается диплоидное число хромосом в зиготе.
- Оплодотворение – один из механизмов комбинативной изменчивости, так как в зиготе объединяются наследственный материал двух организмов у потомков.
- Избирательность оплодотворения (только в пределах вида) обеспечивает сохранение вида как целого.

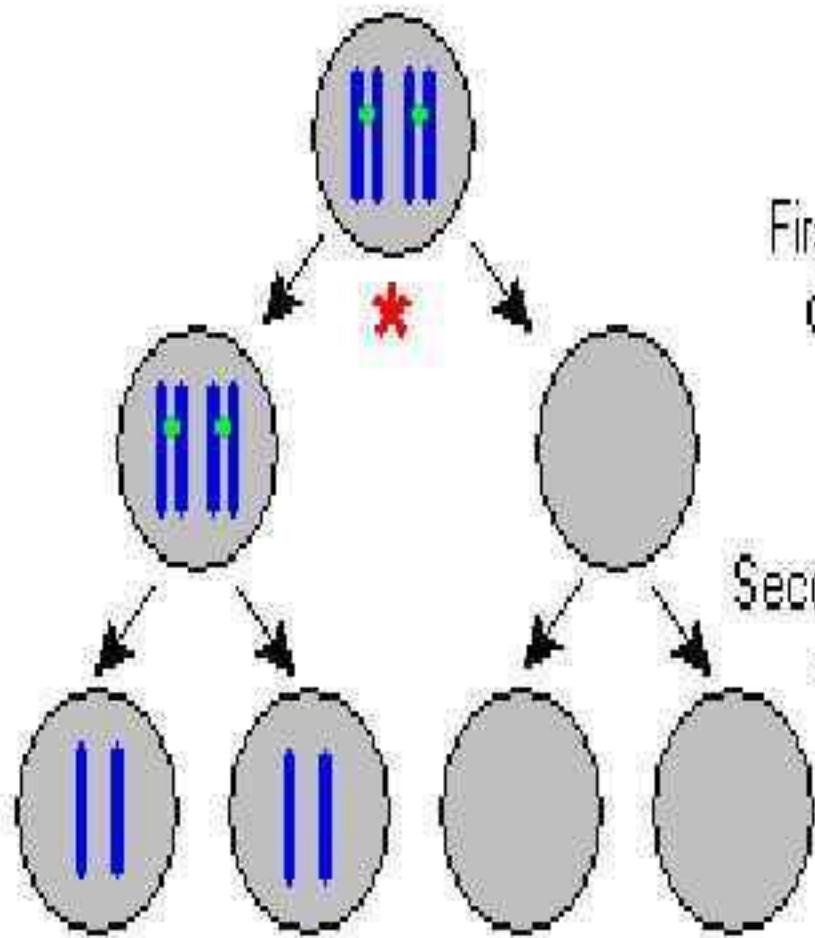
Патологии гаметогенеза и оплодотворения

Причины:

- нарушение мейотического деления,
- отклонения в процессе
гаметогенеза,
- аномалии процесса оплодотворения

МЕЙОЗ

НЕРАСХОЖДЕНИЕ ХРОМОСОМ
В 1 ДЕЛЕНИИ МЕЙОЗА

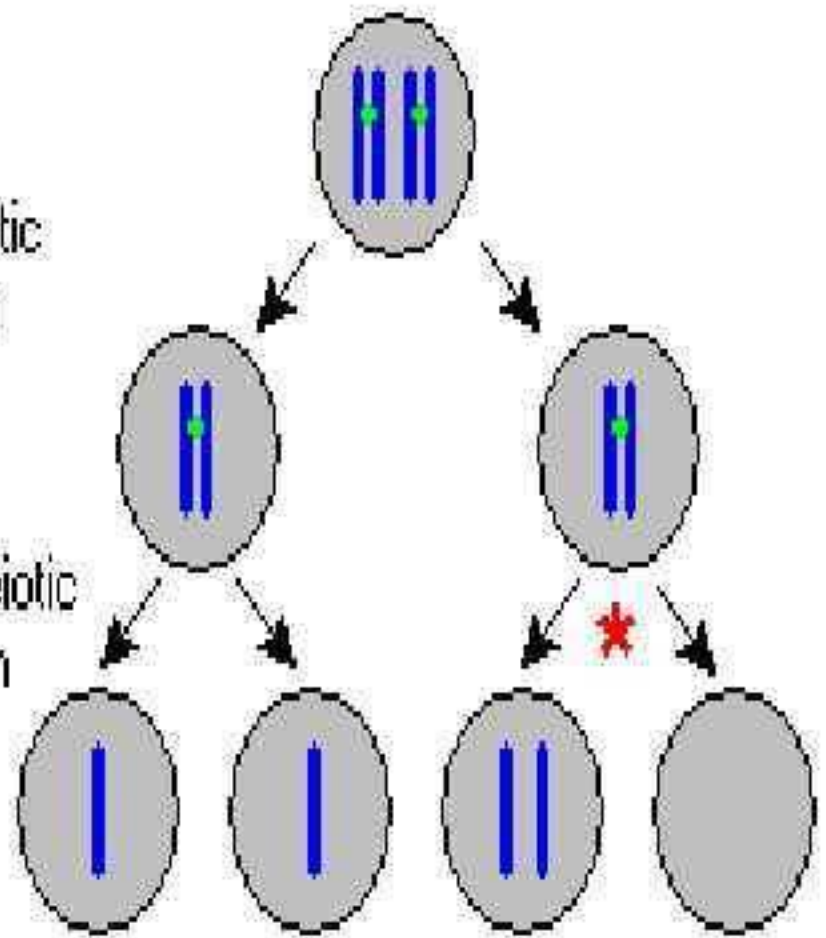


ТРИСОМИЯ ТРИСОМИЯ МОНОСОМИЯ МОНОСОМИЯ

НЕРАСХОЖДЕНИЕ ХРОМОСОМ
В 2 ДЕЛЕНИИ МЕЙОЗА

First meiotic
division

Second meiotic
division



НОРМА НОРМА ТРИСОМИЯ МОНОСОМИЯ

ПОЛОВОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ

*Биологическое значение полового
размножения*

Биологическое значение полового размножения

- *В половом размножении принимают участие **две родительские особи**.*
- *Половое размножение осуществляется **с помощью специализированных клеток – половых**.*
- *Оплодотворенная яйцеклетка – **зигота** – несет наследственные признаки **обоих родителей**.*
- *Потомство лучше приспособляется к условиям окружающей среды и более жизнеспособно.*



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!