

План занятия:

1. устный опрос по темам прошедшего занятия, 20 минут;
2. письменный тестовый опрос по темам прошедшего занятия, 10 минут;
3. обсуждение новой темы (с перерывом-10 минут);
4. вопросы по новой теме;
5. домашнее задание.

1. Что такое ген?
2. Почему генетический код универсален?
3. Какое вещество образуется в процессе транскрипции?
4. Что такое вырожденность генетического кода?
5. Что такое генетический код?
6. Какое строение имеет хромосома?

7. Какой химический состав имеют хромосомы?

8. Какую функцию выполняют поровые комплексы оболочки ядра?

9. Какое строение имеет оболочка ядра?

10. Что такое ядерный матрикс?

11. Какие вещества образуют ядрышко ядра?

Инструкция по выполнению контрольной работы:

1. Задания выполняются **во время демонстрации презентации** с тестовыми вопросами
2. На листе бумаги с ответами указывается **фамилия** студента и **дата** выполнения работы.
3. **Сразу после окончания** теста студент **фотографирует** лист со своими ответами и пересылает его на почту

usovai103@yandex.ru

1. Где в клетке образуются рибосомы?

- А) в митохондриях ;**
- Б) в комплексе Гольджи;**
- В) в цитоплазме;**
- Г) в ядре.**

2. Из каких веществ состоит хромосома?

- А) из белков и липидов;**
- Б) из РНК и ДНК;**
- В) из РНК и белков;**
- Г) из ДНК и белков.**

3. Почему в цитоплазме клетки существует более 20 видов т-РНК?

- А) количество т-РНК равно количеству вариантов антикодонов;**
- Б) одну аминокислоту могут переносить разные т-РНК;**
- В) т-РНК могут переносить не только аминокислоты;**
- Г) существует более 20 видов аминокислот.**

4. Из каких этапов состоит процесс синтеза белка?

- А) репликация и транскрипция ;**
- Б) транскрипция и трансляция;**
- В) репликация и трансляция;**
- Г) репликация, транскрипция и трансляции.**

5. Сколько аминокислот существует в природе?

А) 40;

Б) 20;

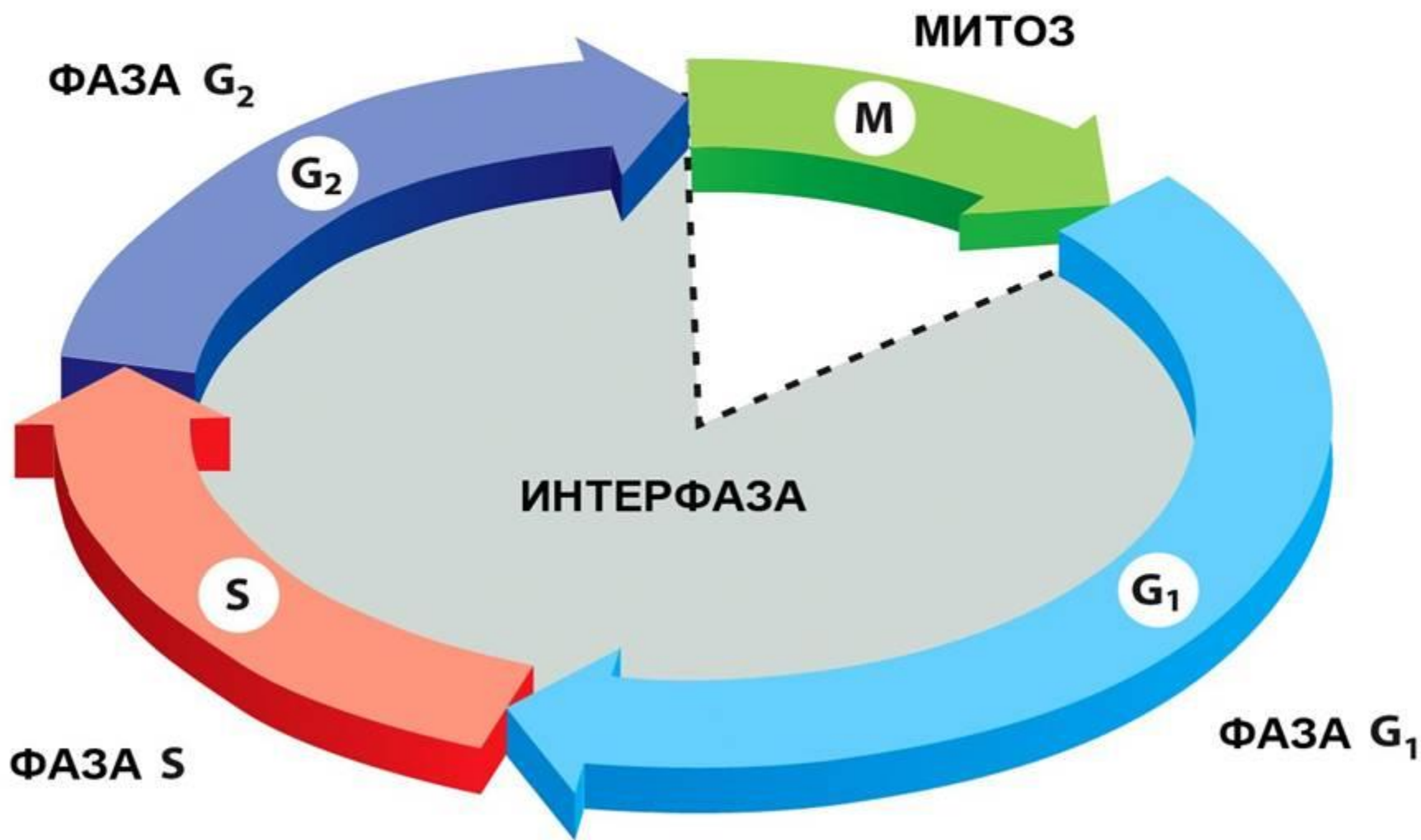
В) 61;

Г) 64.

Занятие №3:

- Жизненный цикл клетки.
- Интерфаза.
- Митоз.
- Мейоз.
- Гаметогенез (сперматогенез, овогенез).
- Бесполое и половое размножение организмов.
- Оплодотворение. Начальные этапы эмбрионального развития организмов.

Жизненный цикл клетки- период жизни клетки от одного деления до другого



Периоды интерфазы

1. Пресинтетический: клетка растет

подготовка к репликации: рост клетки, синтез белков, необходимых для репликации, АТФ, нуклеотидов, РНК

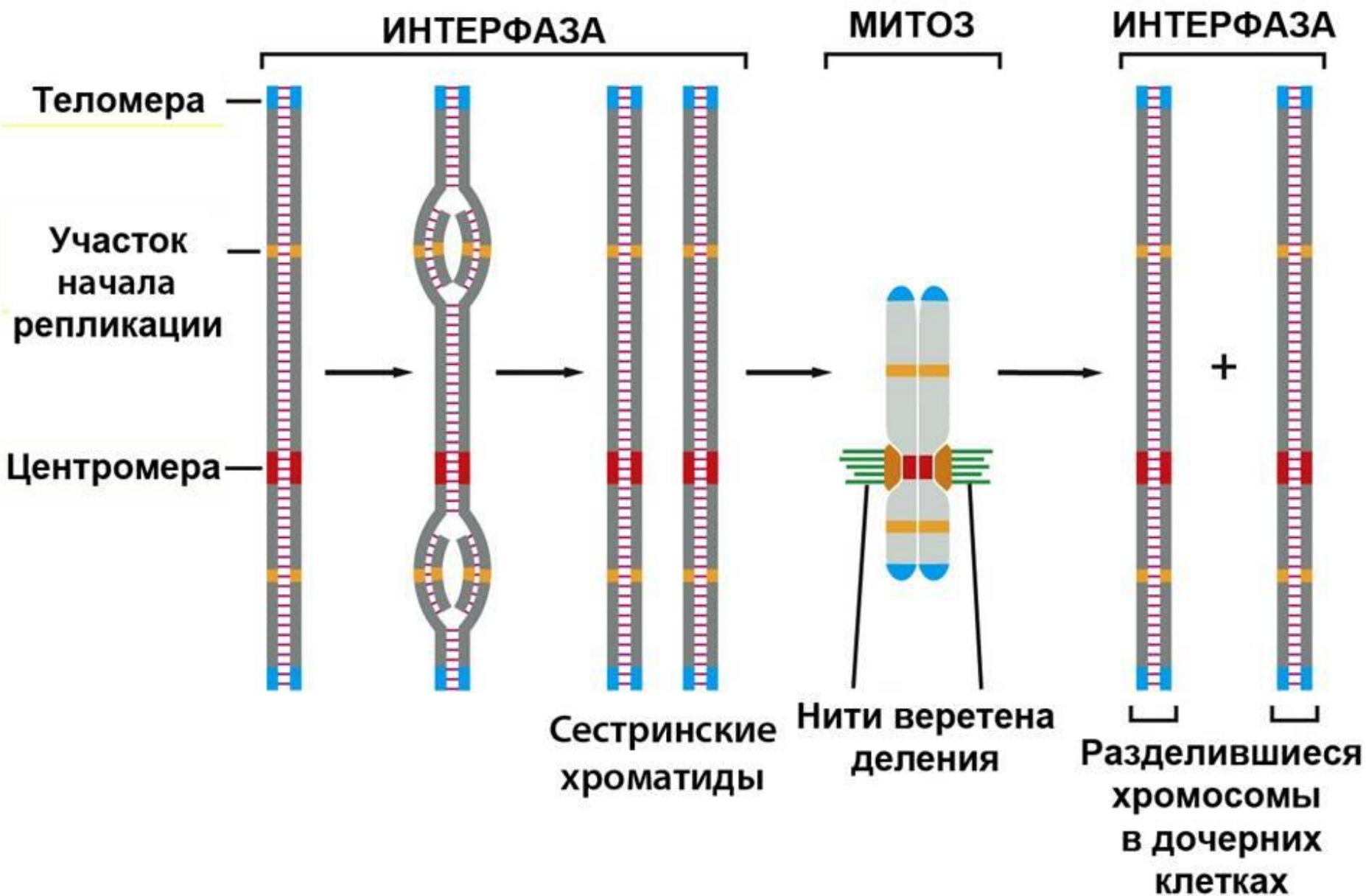
2. Синтетический: репликация

Удвоение хромосом и клеточного центра

3. Постсинтетический:

подготовка к делению: синтез белков, необходимых для митоза (в том числе тубулинов), РНК, АТФ.

Хромосомы в жизненном цикле



Клеточный центр в жизненном цикле

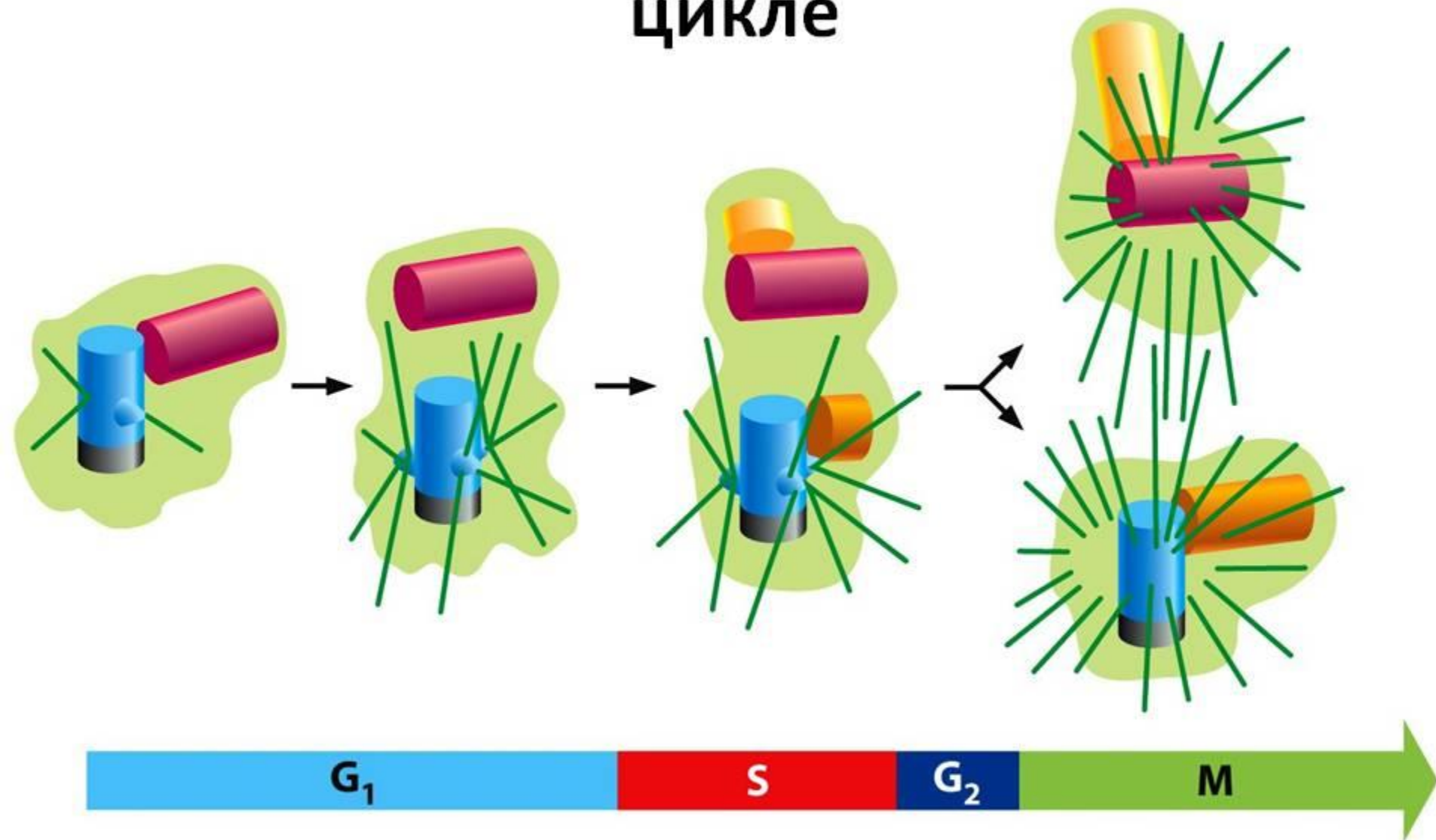


Figure 17-31 Molecular Biology of the Cell 5/e (© Garland Science 2008)

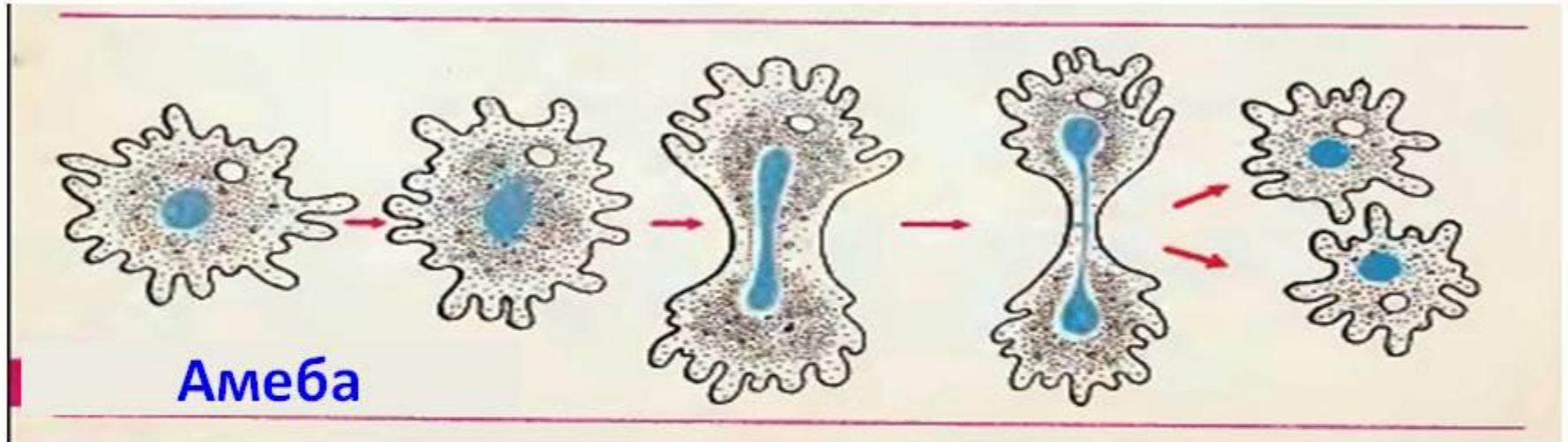


Размножение – это
способность
организмов
воспроизводить себе
подобных

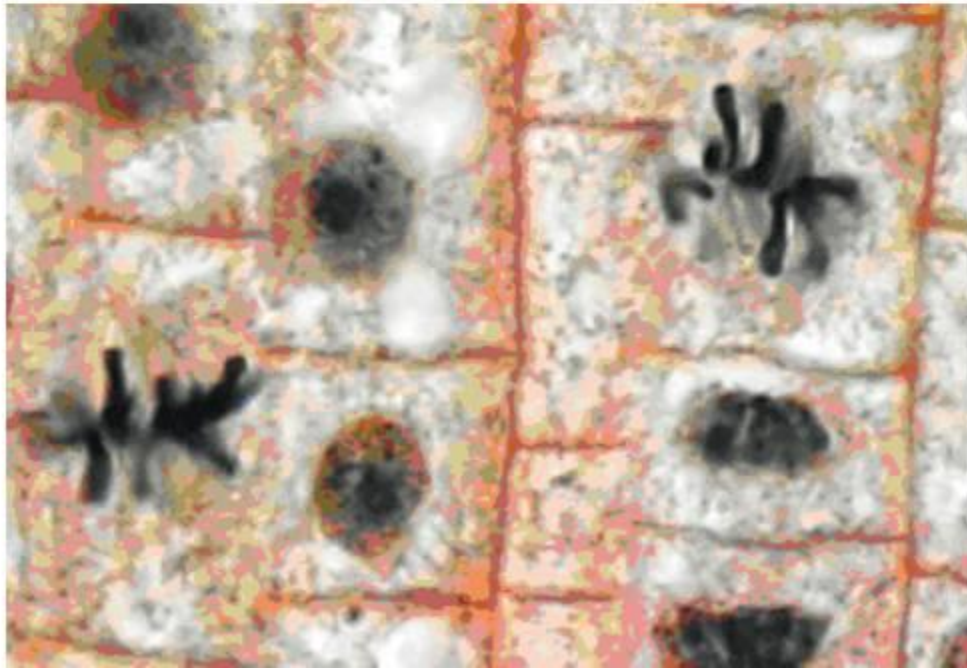
**ЖИЗНЬ НЕВОЗМОЖНА БЕЗ
РАЗМНОЖЕНИЯ**



Большинство клеток любого организма размножается делением

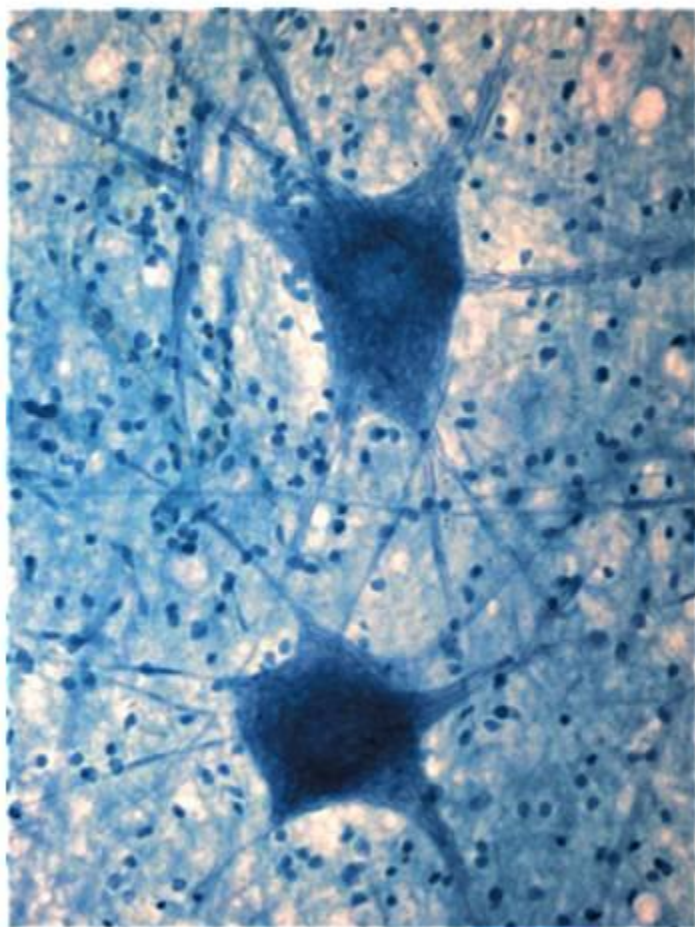


Одноклеточный
организм



Многоклеточный
организм
(клетки лука)

Специализированные клетки не могут делиться

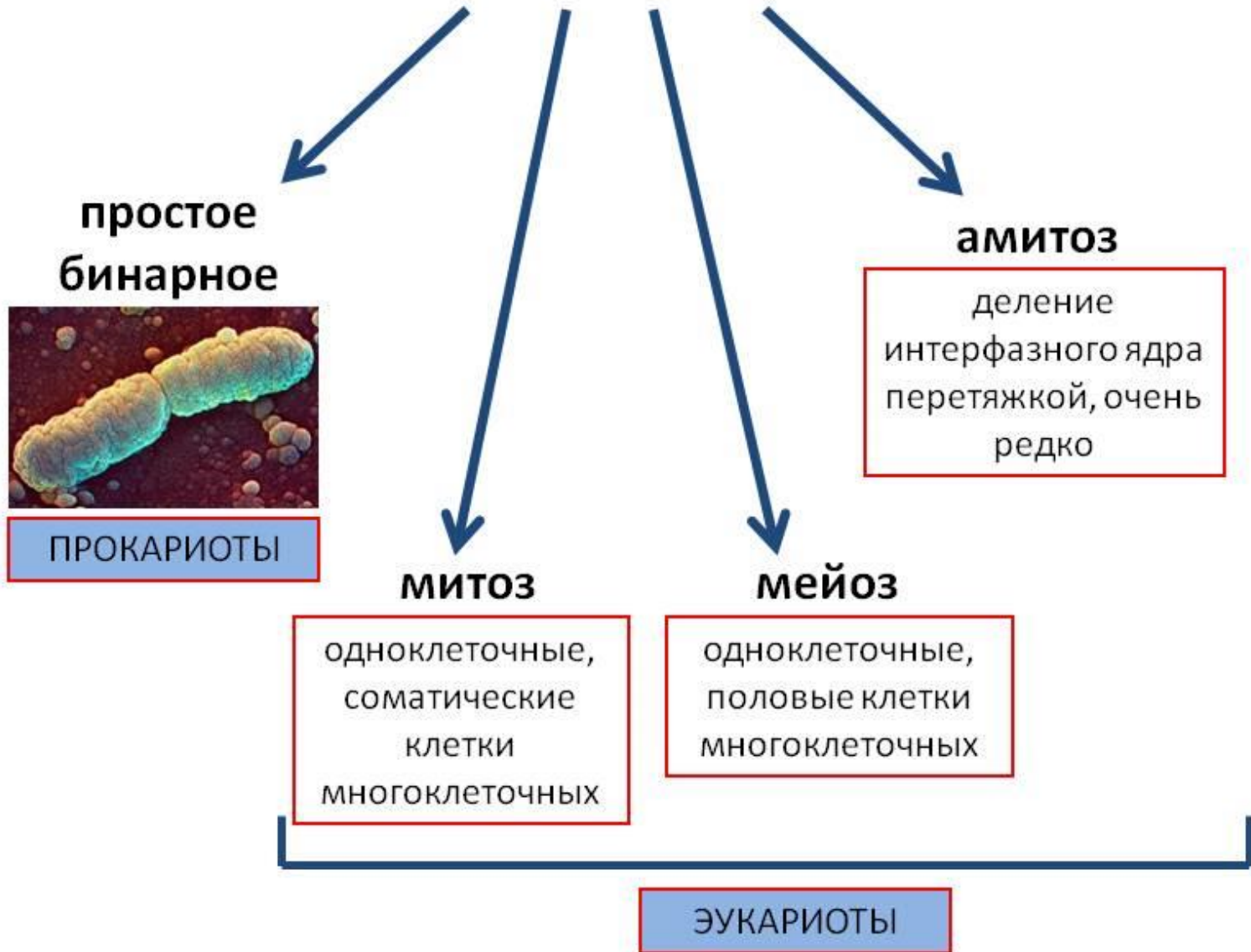


Нервные клетки

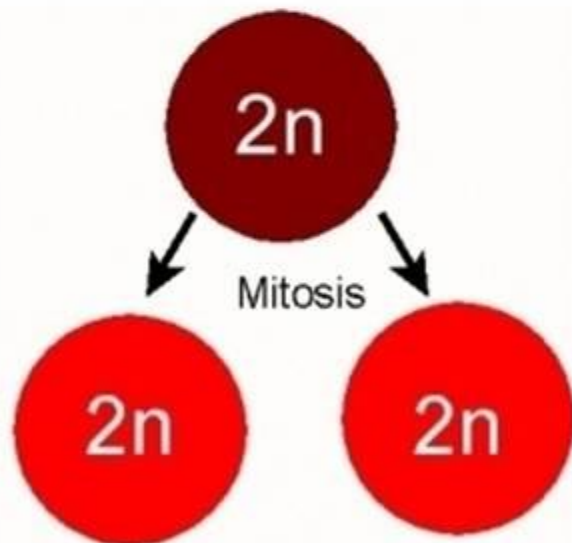


Эритроциты

Деление клетки



Митоз – это процесс деления эукариотических клеток, при котором из материнской диплоидной клетки образуются две дочерние диплоидные клетки, идентичные материнской

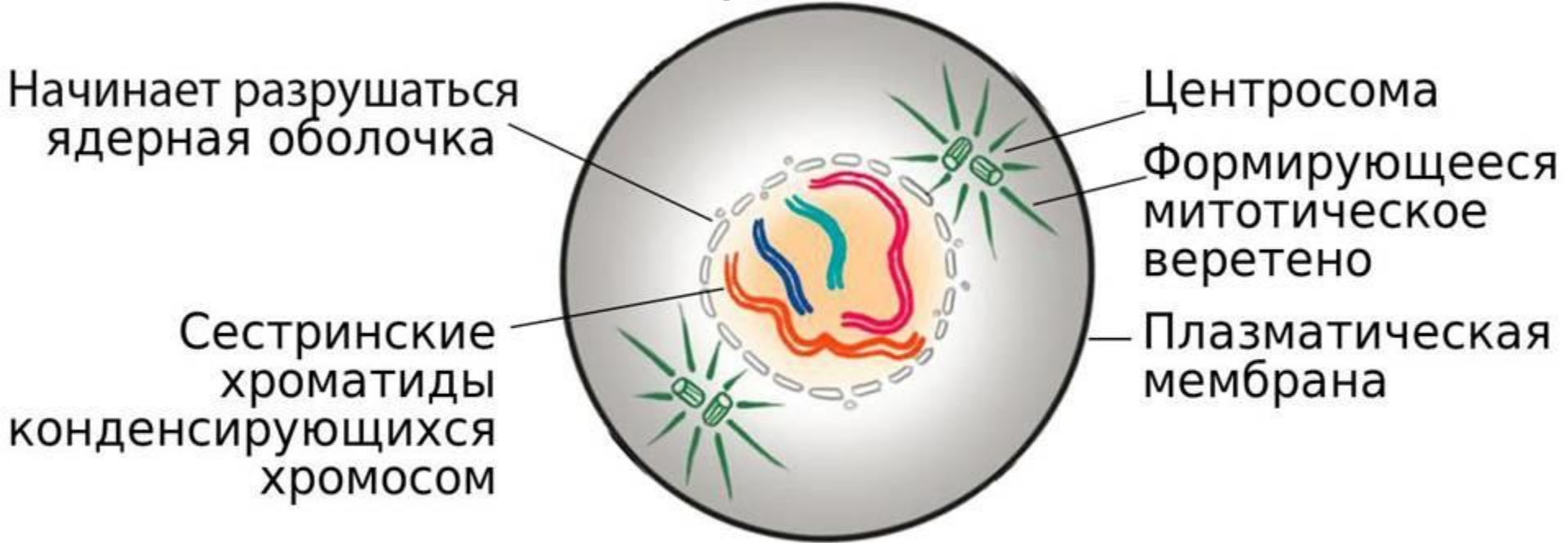


One Mother cell

Two Daughter cells

Фазы митоза

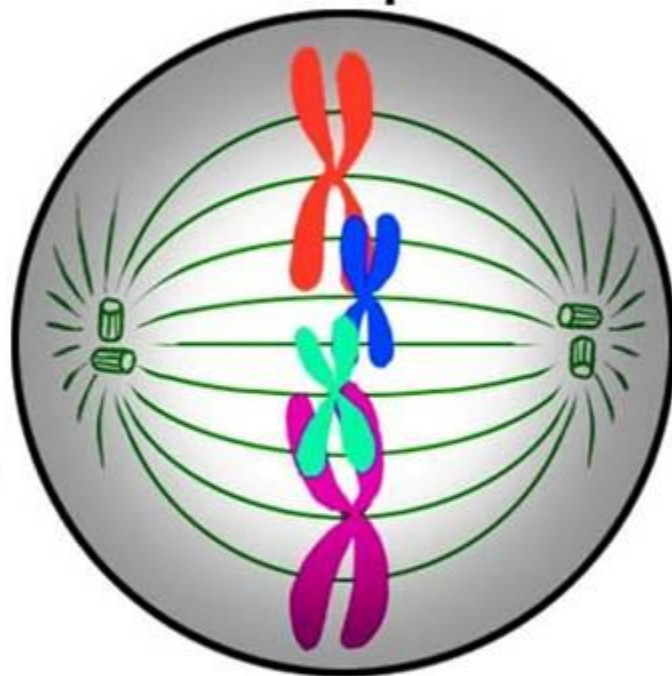
1. Профаза



- ❖ Ядро увеличивается в размерах.
- ❖ Хроматин спирализуется, и образуются хромосомы.
- ❖ Ядерная оболочка начинает разрушаться.
- ❖ Разрушаются ядрышки.
- ❖ Начало формирования веретена деления.

Фазы митоза

2. Метафаза

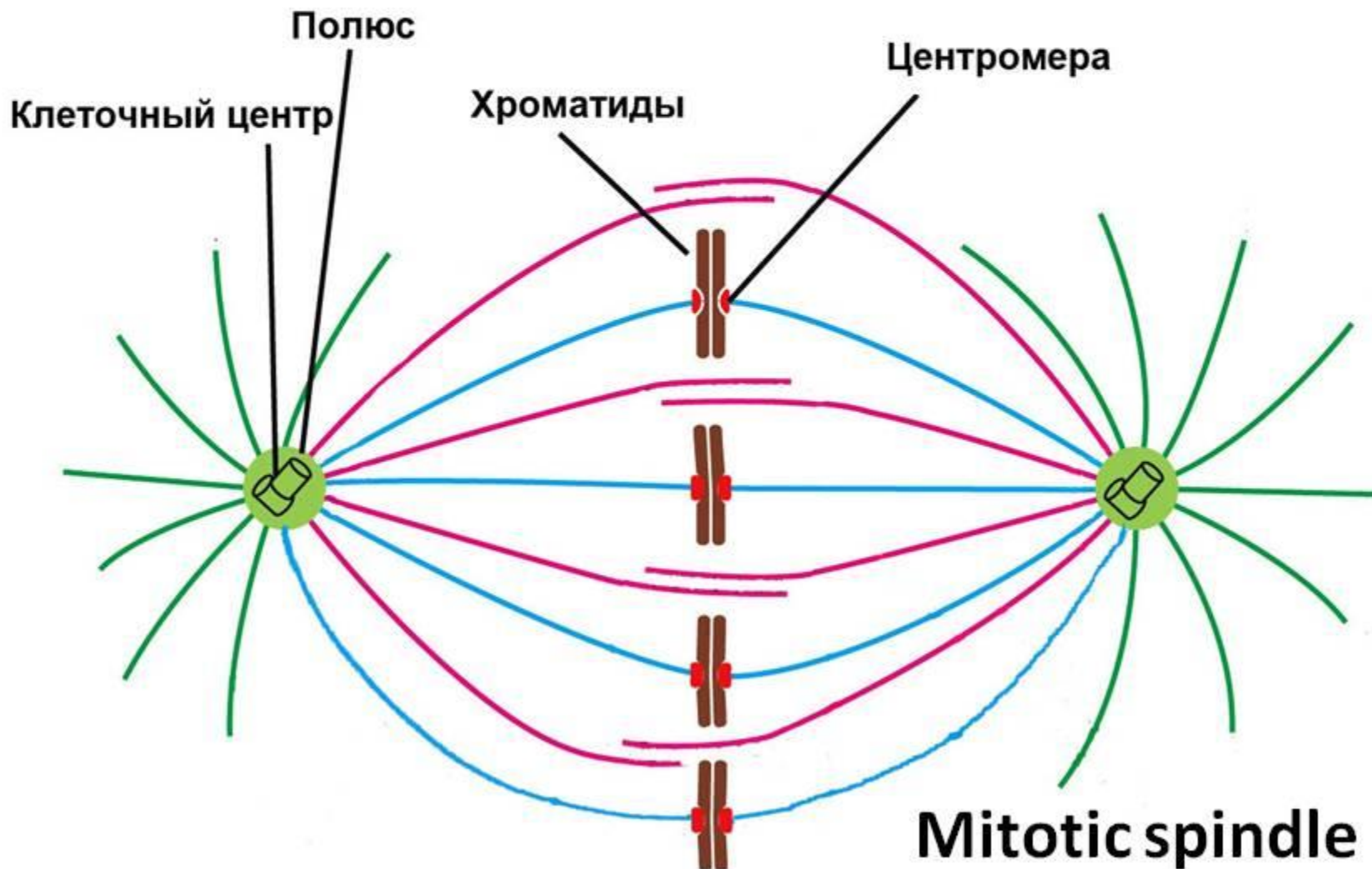


Хромосомы движутся к экваториальной плоскости веретена и выстраиваются в метафазную пластинку

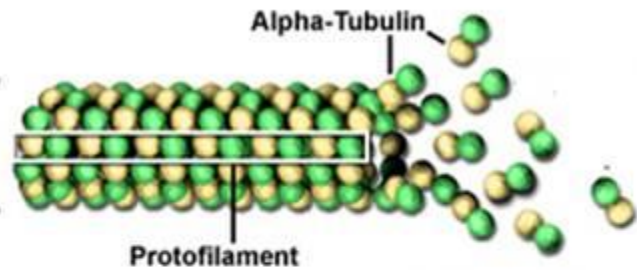
Metaphase plate

- ❖ Нити веретена деления присоединяются к центромерам.
- ❖ Хромосомы, состоящие из двух хроматид, образуют метафазную пластинку.

Нити веретена деления помогают движению хромосом

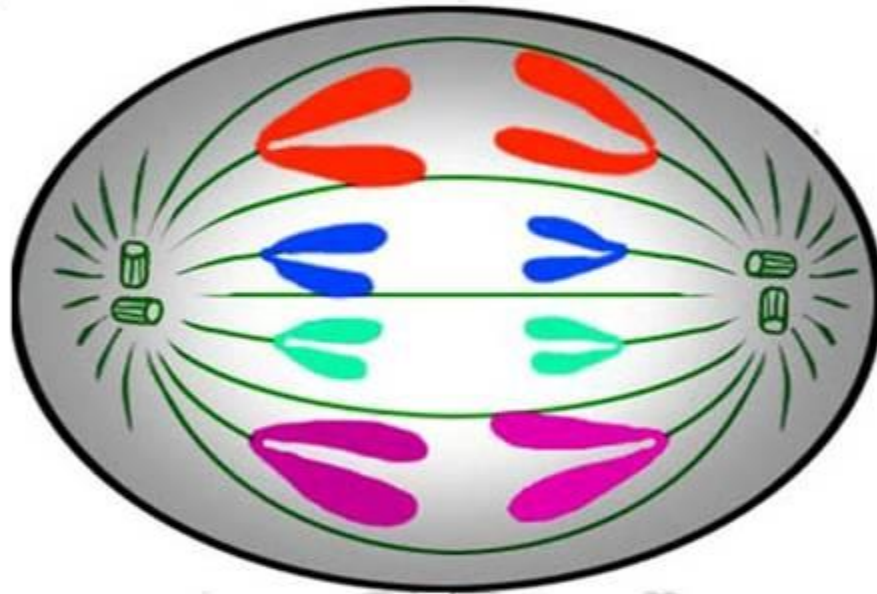


Фазы митоза



3. Анафаза

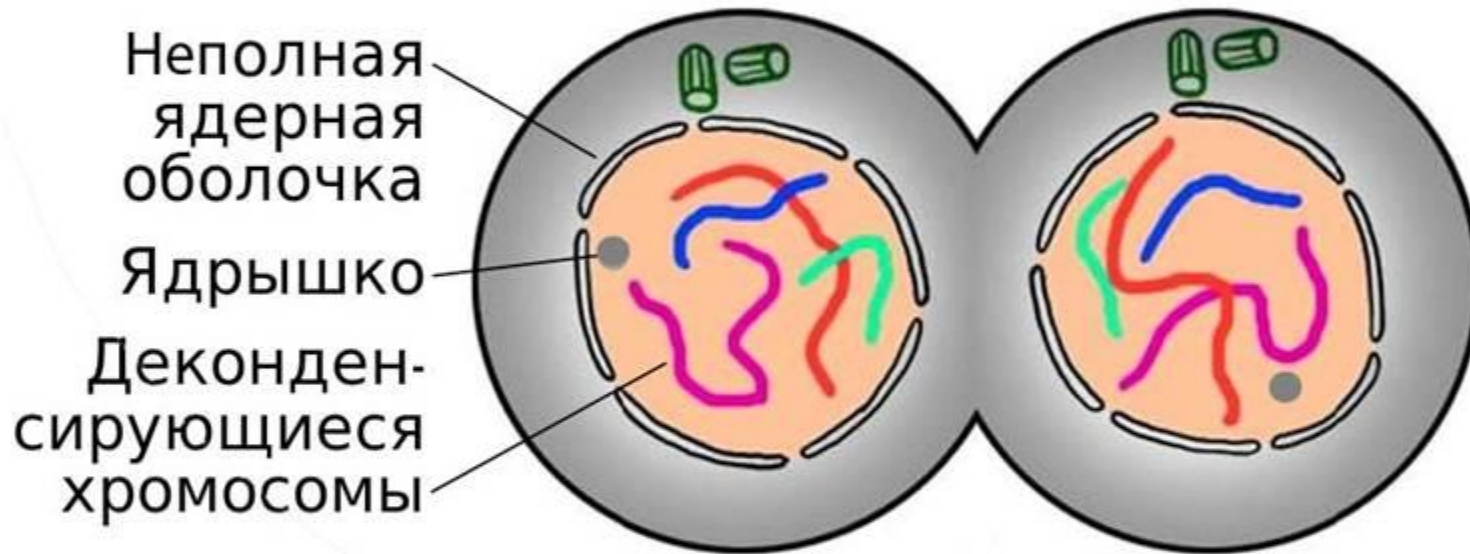
микротрубочки
укорачиваются,
по мере того как
хроматида
движется
к полюсу
веретена



❖ Расхождение хроматид к полюсам клетки за счет укорочения нитей веретена деления.

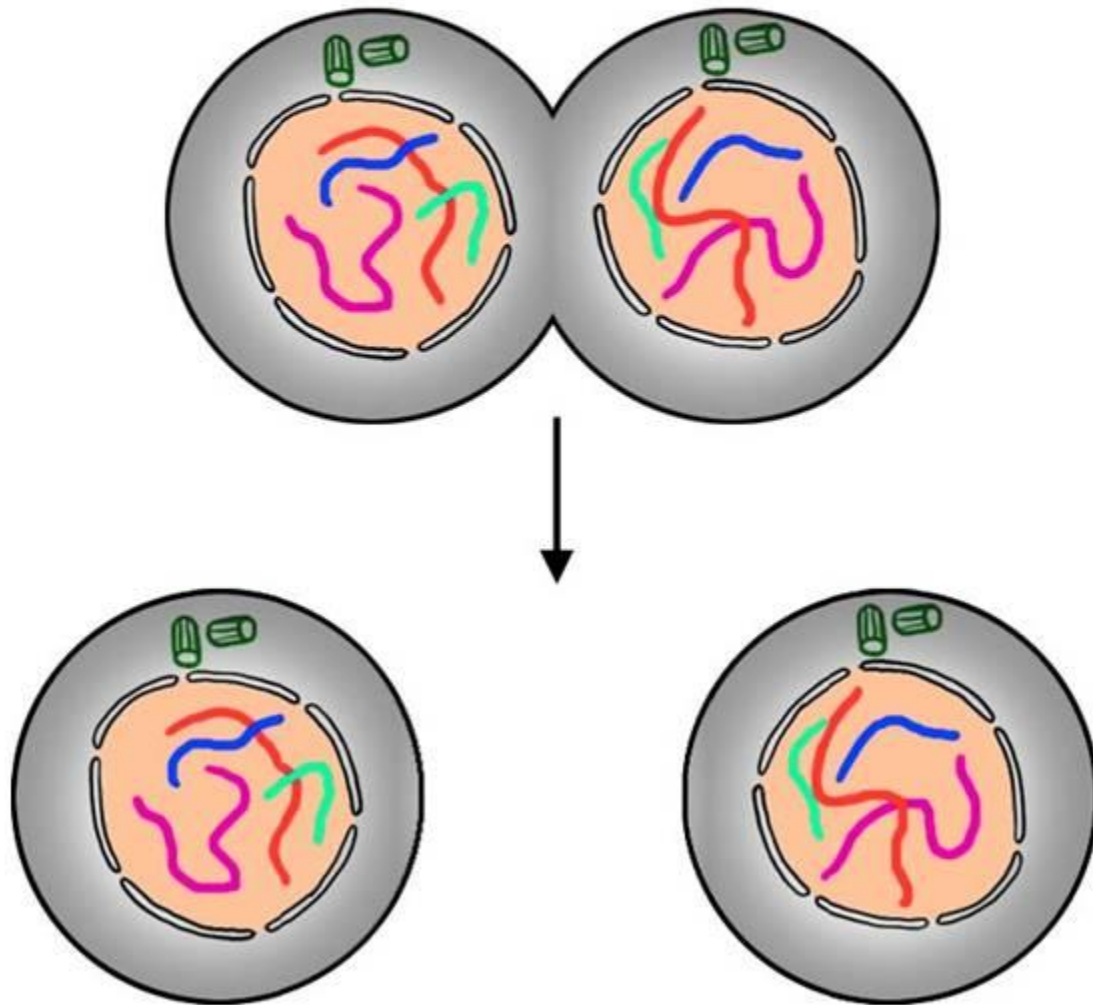
Фазы митоза

4. Телофаза



- ❖ Хроматиды собираются у противоположных полюсов деления.
- ❖ Хроматиды деспирализуются.
- ❖ Формируется ядерная оболочка и ядрышки.

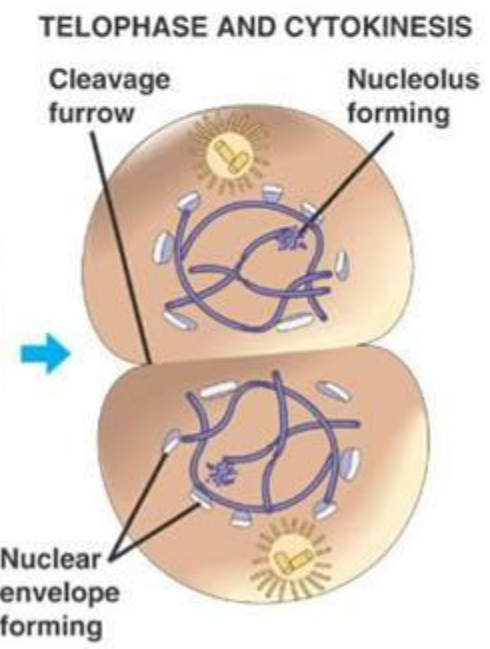
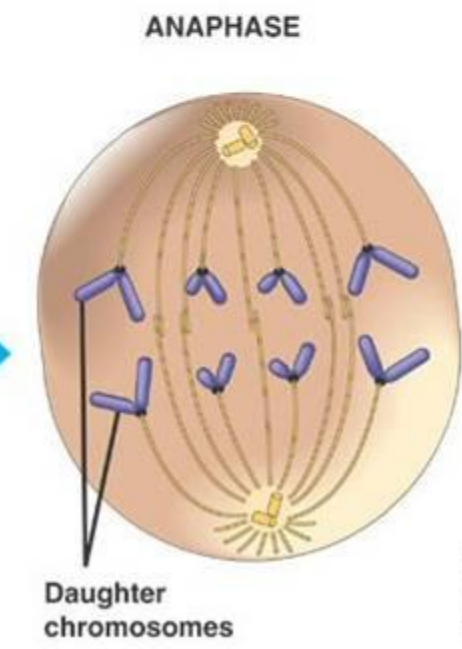
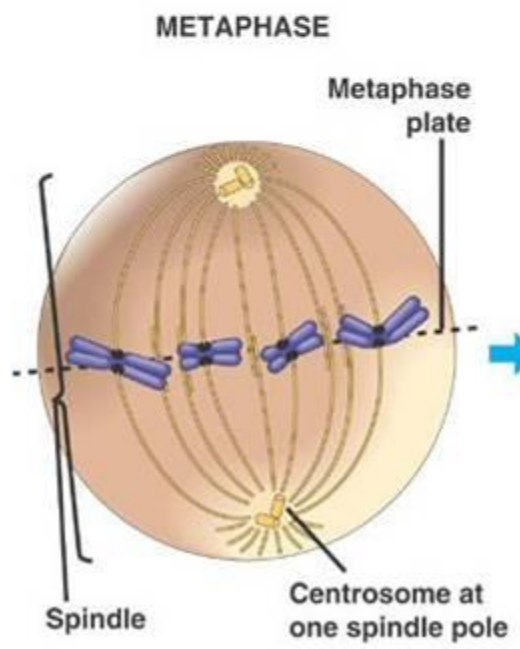
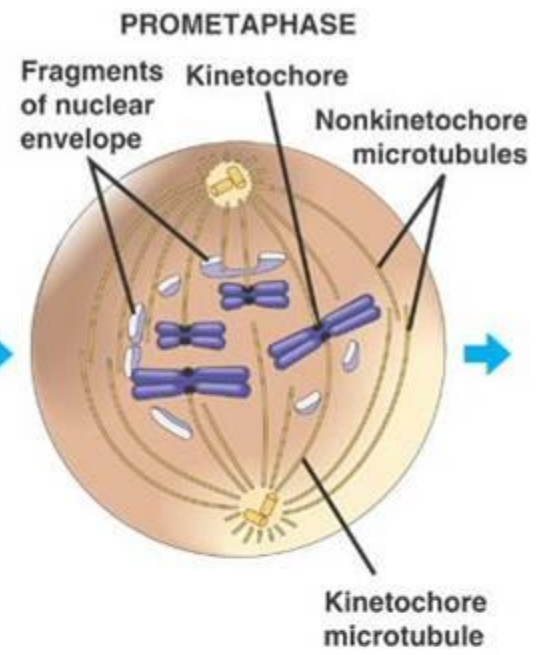
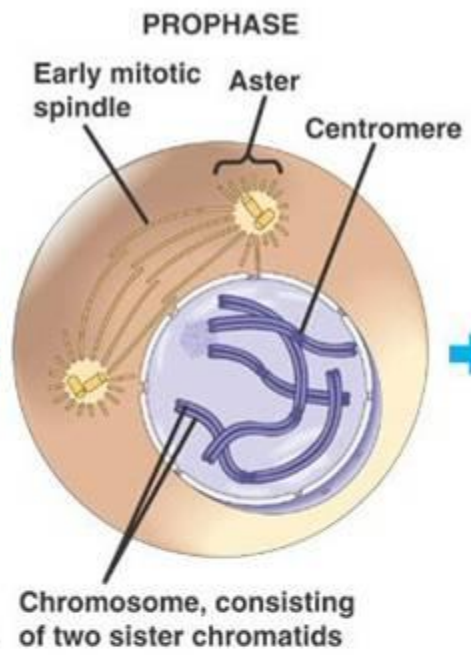
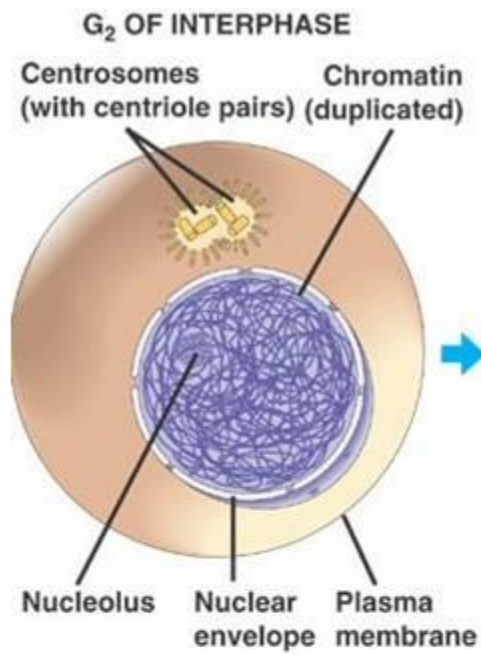
Цитокинез – процесс деления цитоплазмы



❖ Цитоплазма с органоидами разделяется на две части.

❖ В центральной части клетки возникает клеточная мембрана.

❖ Формируются две новые клетки.



Биологическое значение митоза:

1. Рост и регенерация многоклеточных организмов
2. Бесполое размножение
3. Сохранение числа хромосом в поколениях соматических клеток

ВИДЫ РАЗМНОЖЕНИЯ

Бесполое

Asexual reproduction



Участвует
только
один
организм



Дочерние особи

Половое

Sexual reproduction



♀

♂



♀

♂

Участвуют два организма
– мужской и женский

Виды размножения

```
graph TD; A[Виды размножения] --> B[Бесполое]; A --> C[Половое]
```

Бесполое

участвует 1 организм
нет специальных клеток
потомство- копия родителя

Деление

Почкование

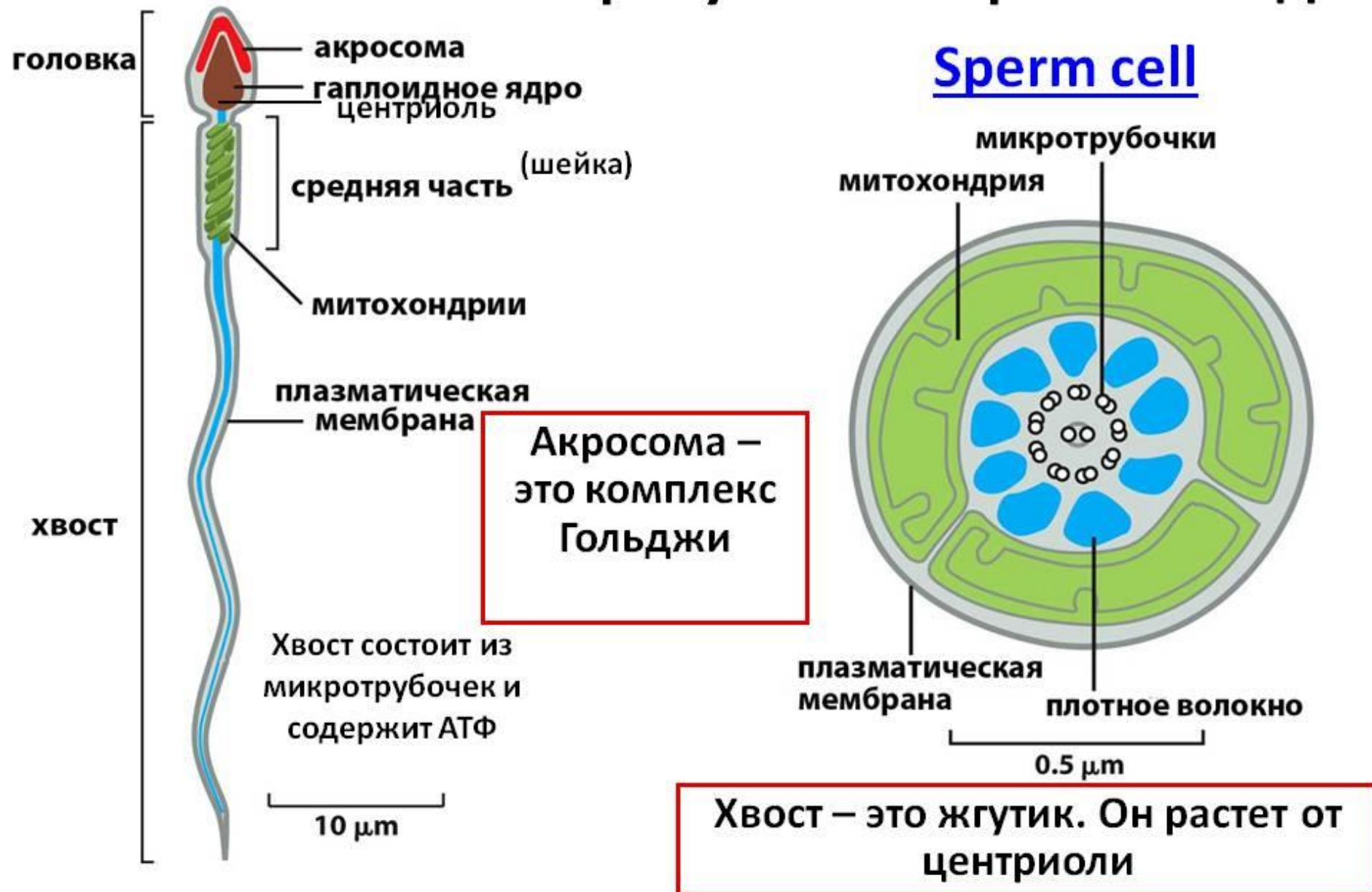
Спорообразование

Вегетативное размножение
растений

Половое

участвует 2 организма
есть специальные клетки (гаметы)
потомство не является копией
родителей

В мужском организме в семенниках образуются сперматозоиды

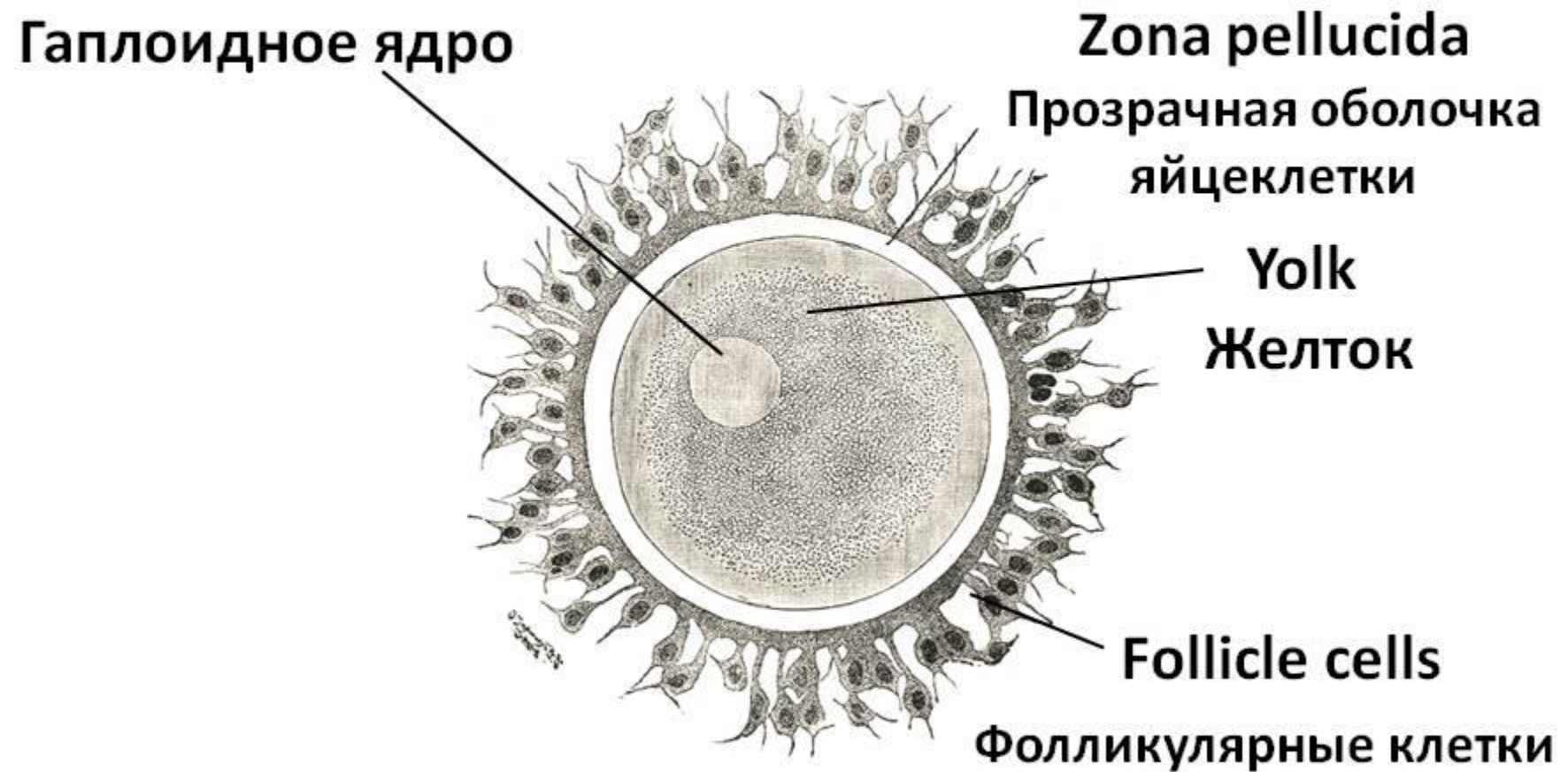


Мужские гаметы (сперматозоиды) – маленькие, подвижные, не имеют запаса питательных веществ и большинства органоидов.

У сперматозоидов есть:
ядро- с гаплоидным набором хромосом,
акросома (большая лизосома)- она помогает разрушить оболочки яйцеклетки при оплодотворении,
митохондрии- вырабатывают энергию для движения жгутика (хвоста),
центриоли клеточного центра- от них образуется нить жгутика.

В женском организме в яичниках
образуются яйцеклетки

Egg cell, oocyte



Яйцеклетка млекопитающего

Яйцеклетка- большая, неподвижная, у неё в цитоплазме много питательных веществ, есть все органоиды, и она защищена оболочками.

У яйцеклетки есть:

ядро- с гаплоидным набором хромосом,
желточные включения- запас питательных веществ
для развития нового организма,
оболочки- для защиты от других сперматозоидов (от полиспермии) и от внешней среды.

Оболочки яйцеклетки:

1. прозрачная (зона пеллюцида),
2. фолликулярная (корона радиата),
3. (у птиц или пресмыкающихся) кожистая или скорлупа яйца.

Гаплоидные половые клетки – это
гаметы

Развитие половых клеток происходит в
половых железах
Reproductive glands

Этот процесс называется
гаметогенезом
gametogenesis

Гаметогенез в мужских половых железах называется сперматогенезом

Семенник
Seminal gland

Seminiferous tubule (cross section)

Epididymis

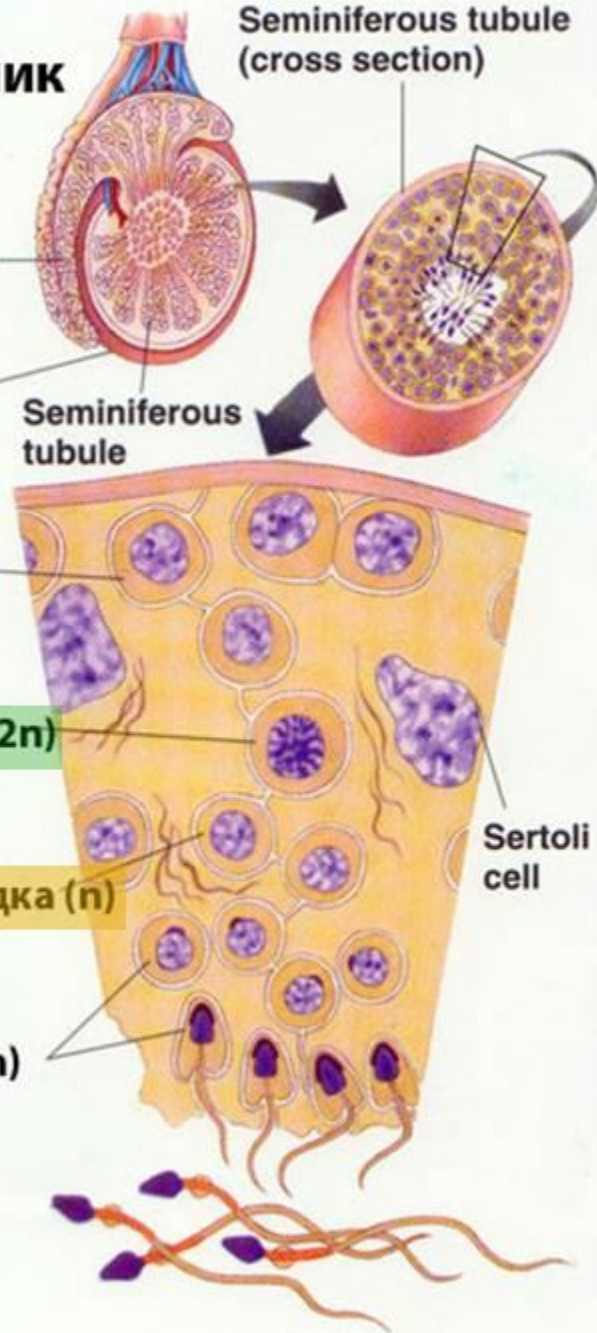
Testis

Seminiferous tubule

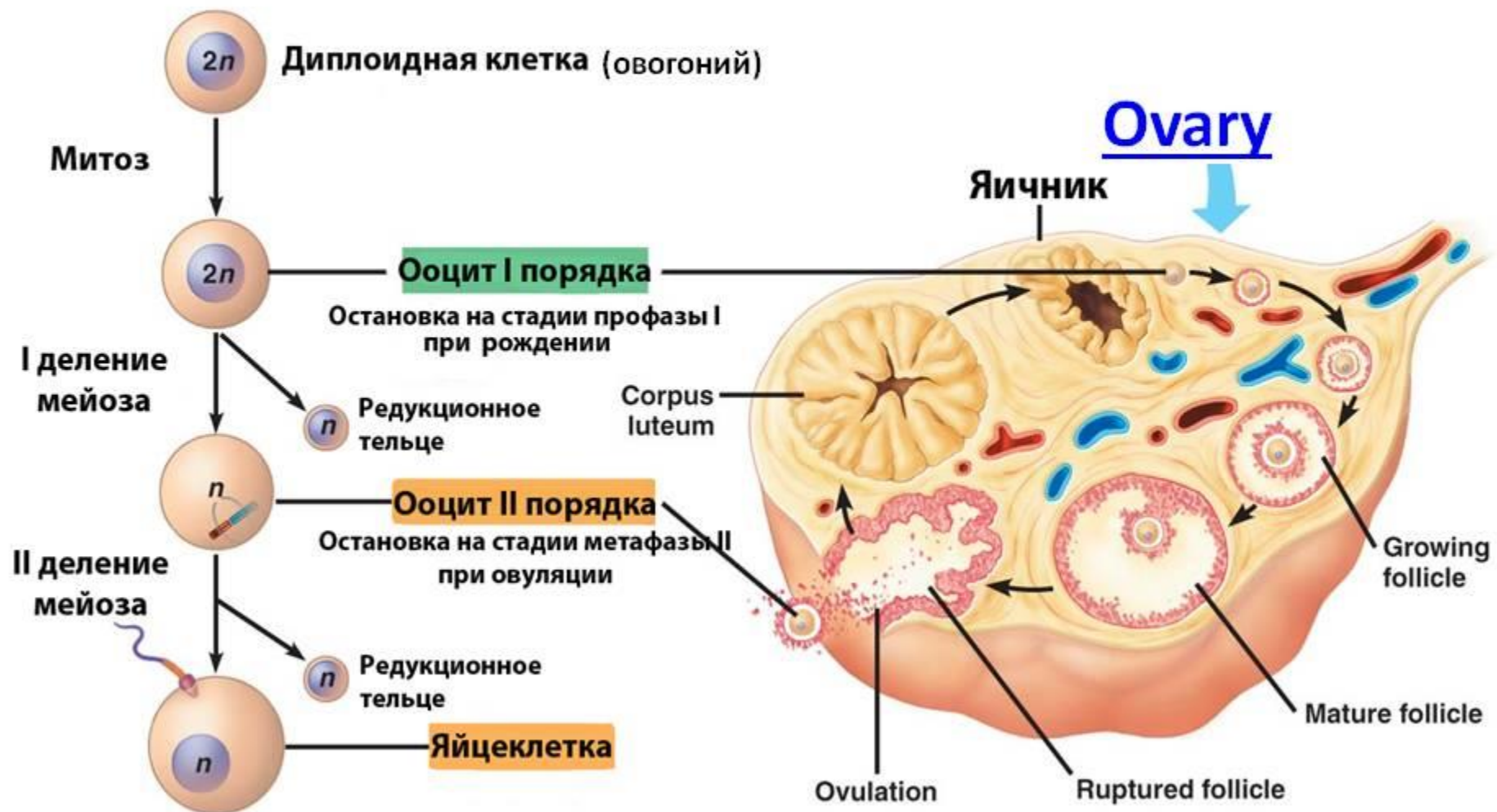
Sertoli cell



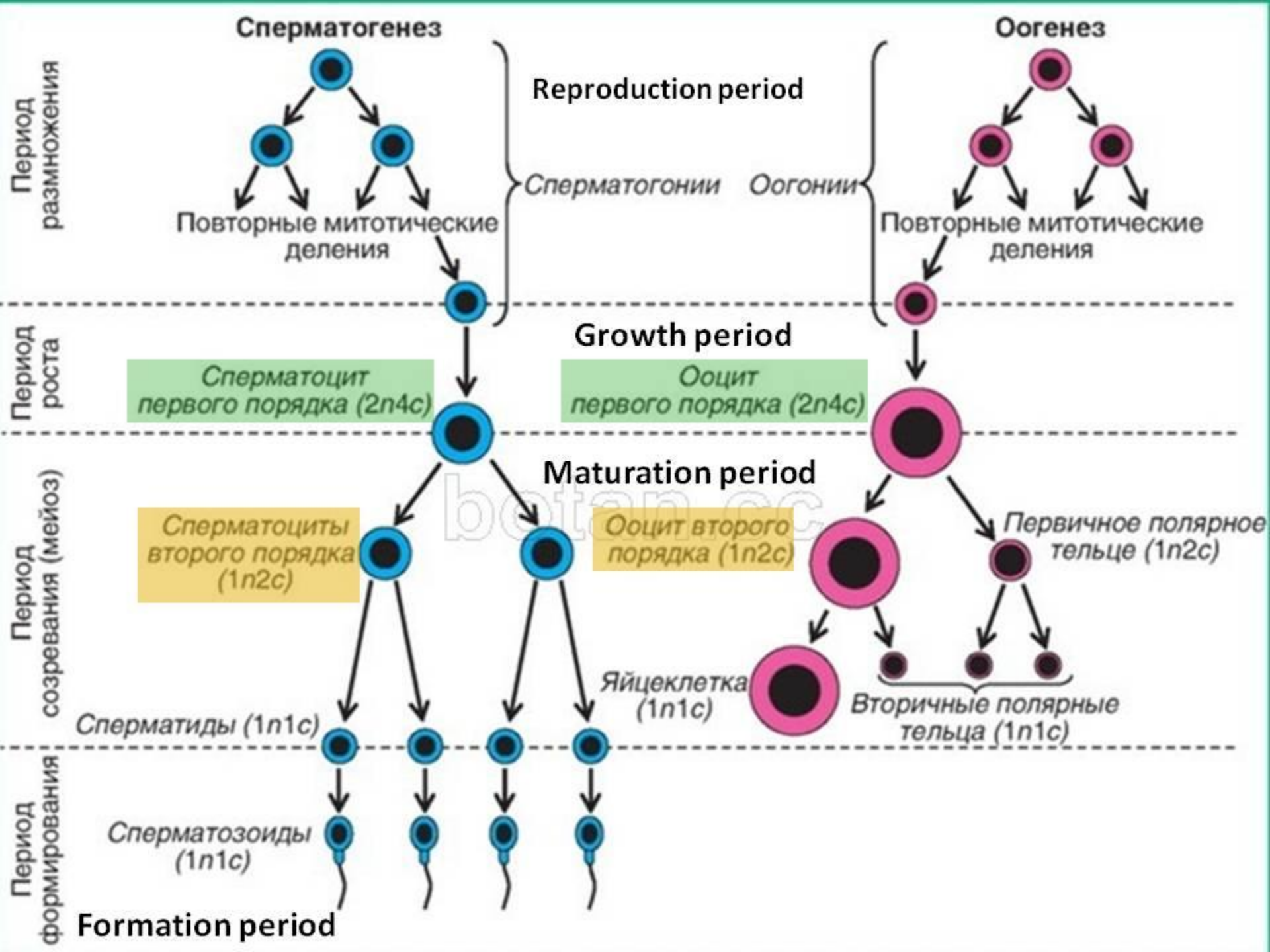
В результате сперматогенеза образуются сперматозоиды



Гаметогенез в женских половых железах называется овогенезом

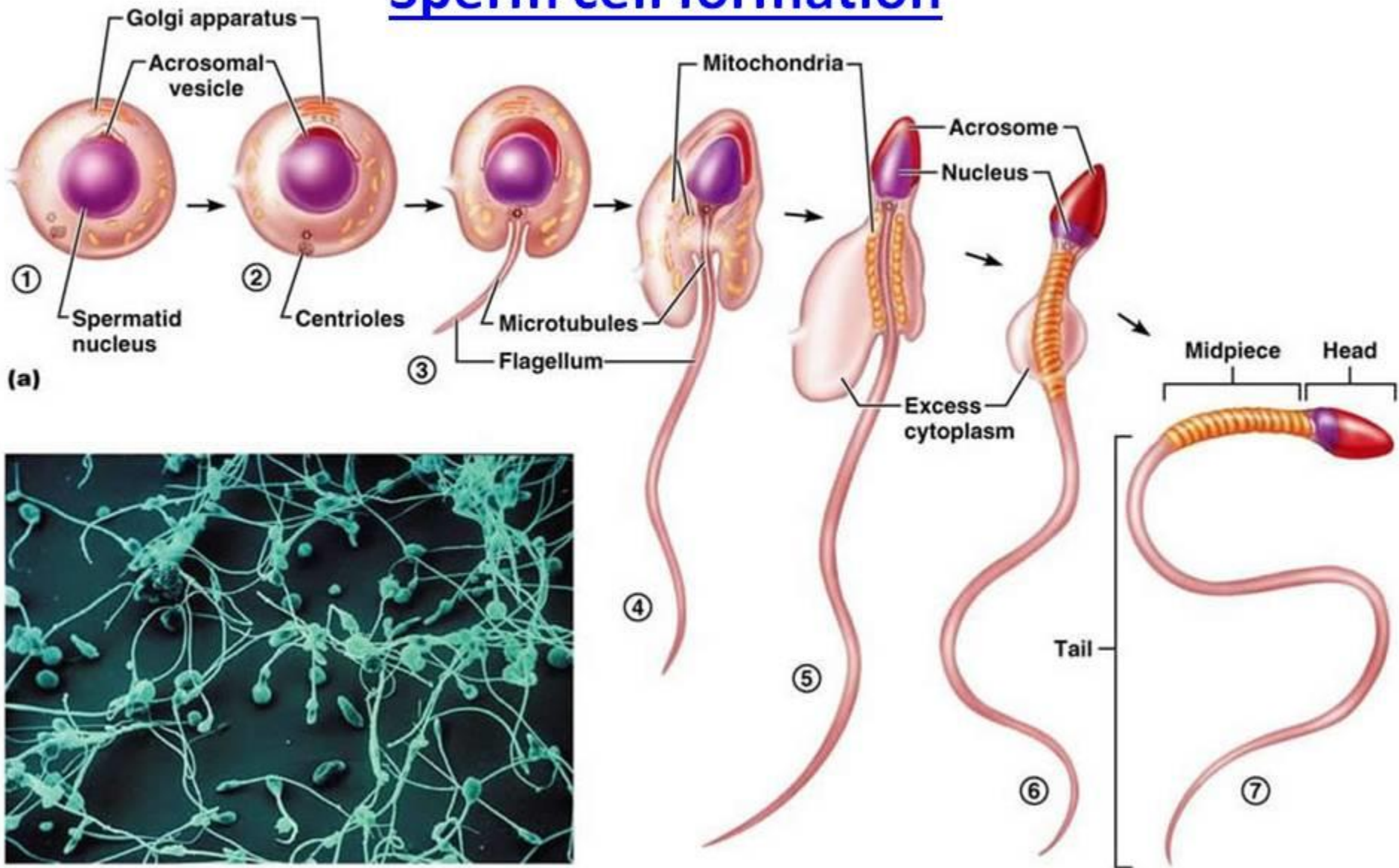


В результате овогенеза образуются яйцеклетки



Формирование сперматозоида

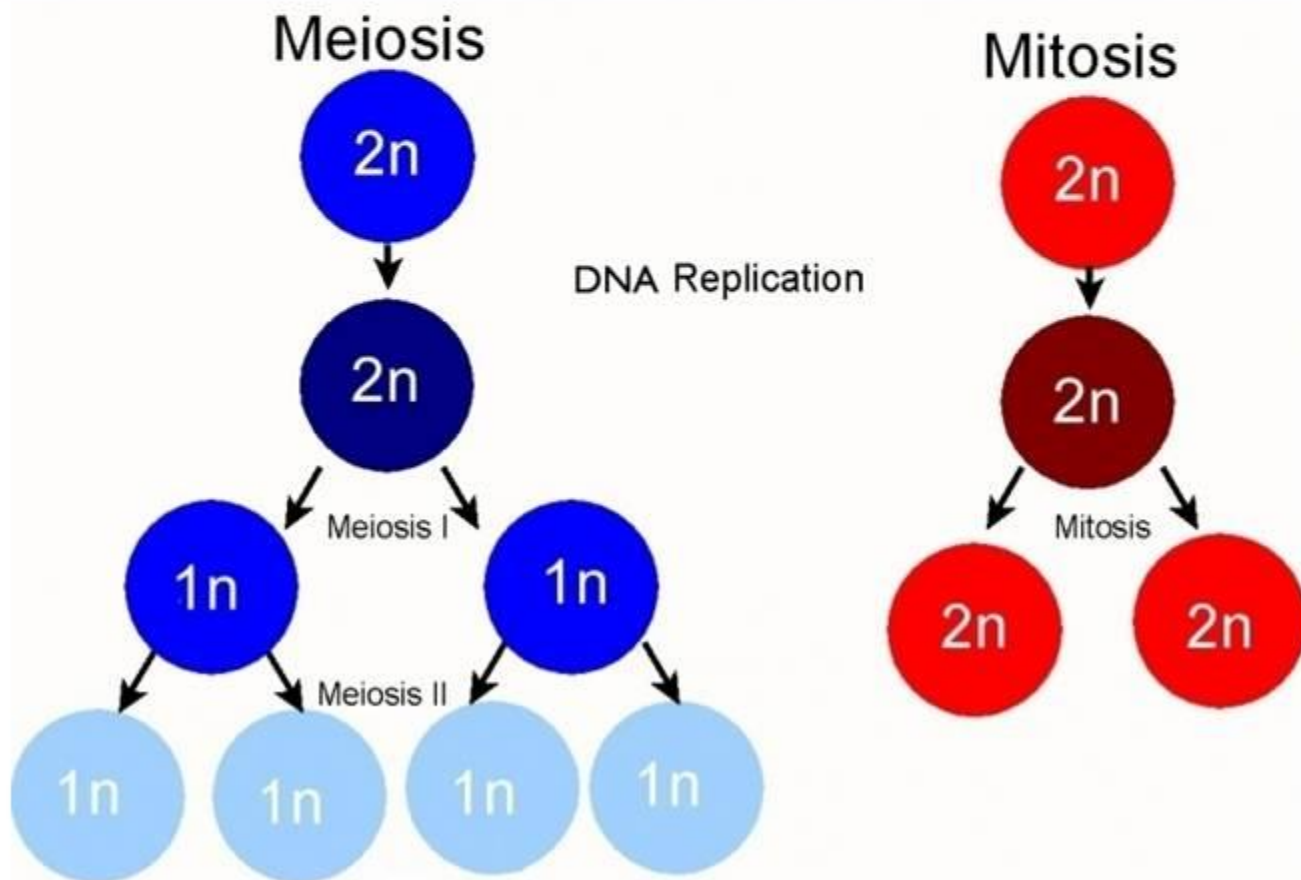
Sperm cell formation



(b)

В процессе формирования из сперматиды в сперматозоид происходит удаление лишней цитоплазмы и органоидов, образование жгутика и акросомы и уплотнение ядра.

Мейоз – это процесс деления эукариотических клеток, при котором происходит уменьшение числа хромосом в 2 раза и из одной диплоидной клетки образуются четыре гаплоидные



Мейоз включает в себя два деления:

1. редукционное (уменьшительное)- количество хромосом уменьшается в 2 раза и становится гаплоидным (n).
2. эквационное (уравнительное)- уравнивается (становится одинаковым) число хромосом и число хроматид (молекул ДНК).

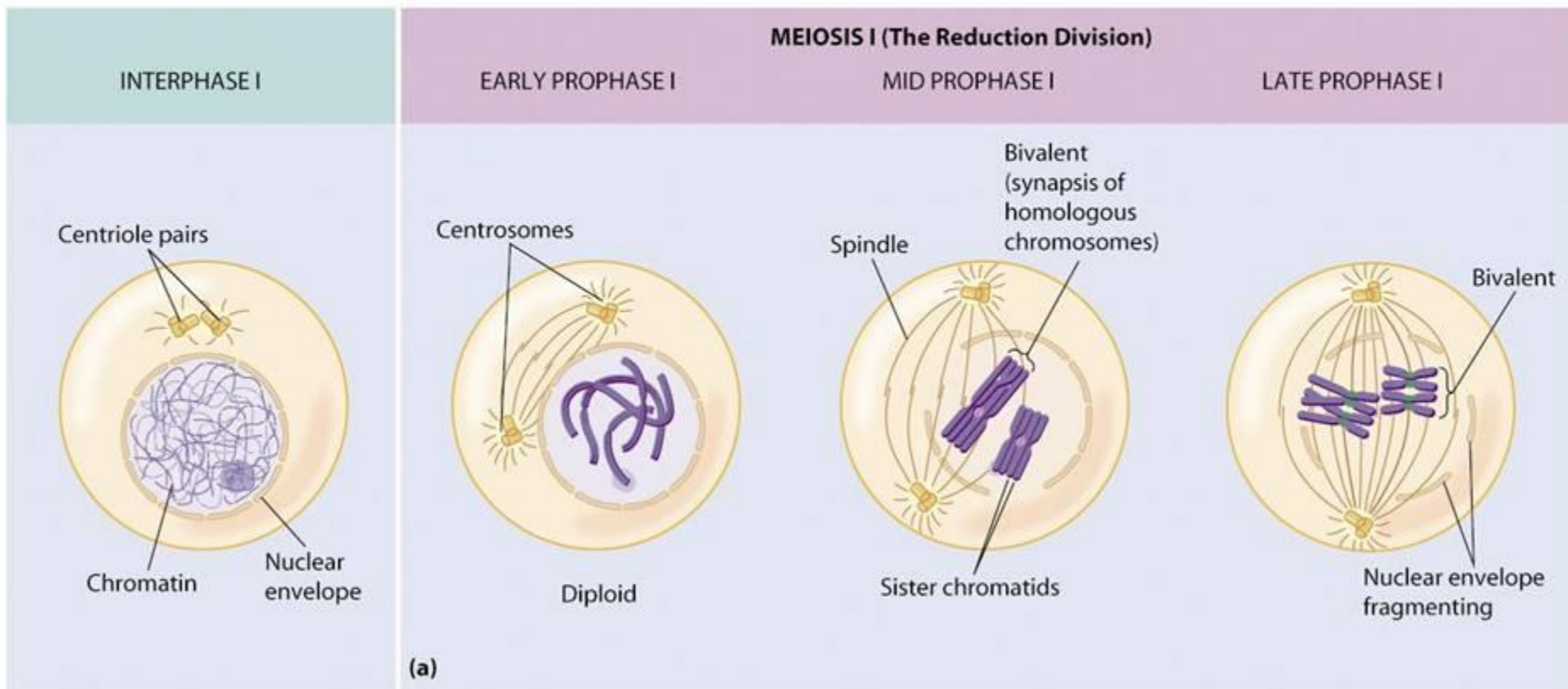
Оба деления включают 4 фазы – профазу, метафазу, анафазу и телофазу.

Фазы мейоза

I деление - редукционное

Интерфаза

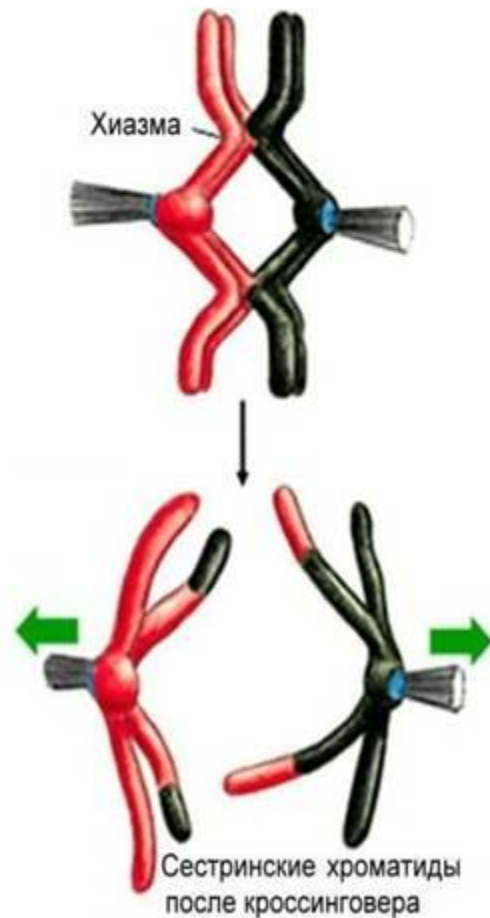
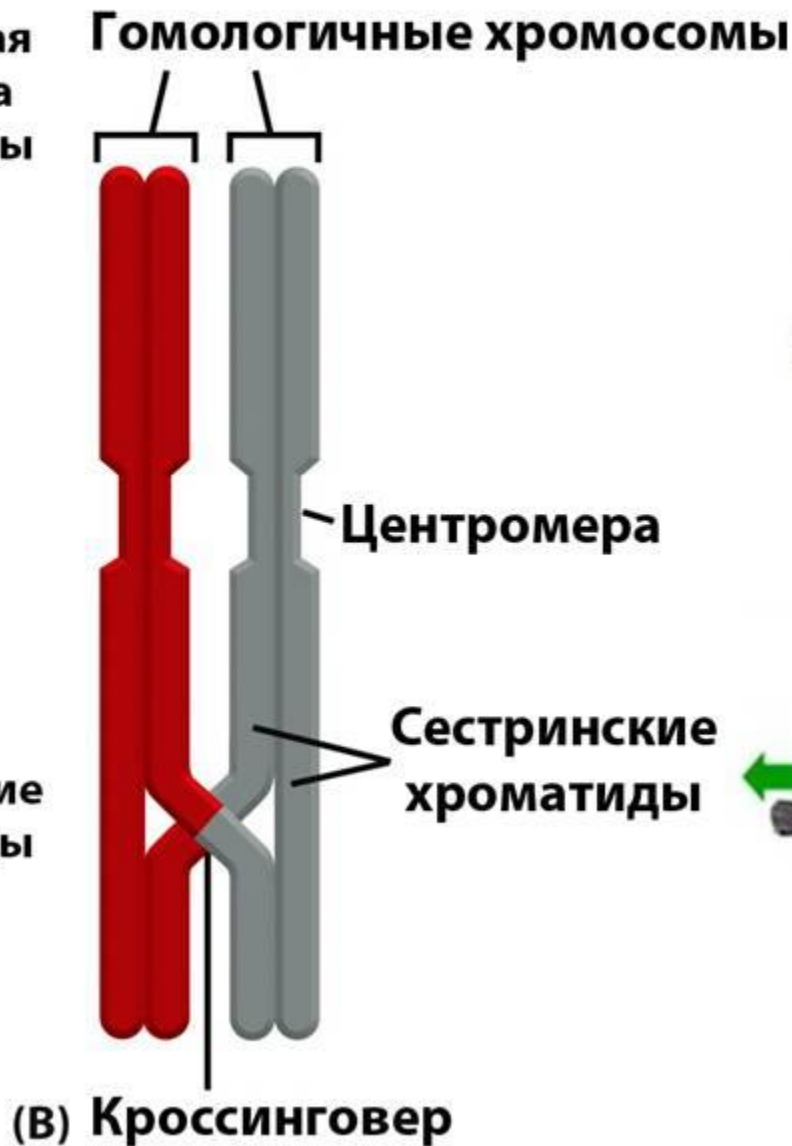
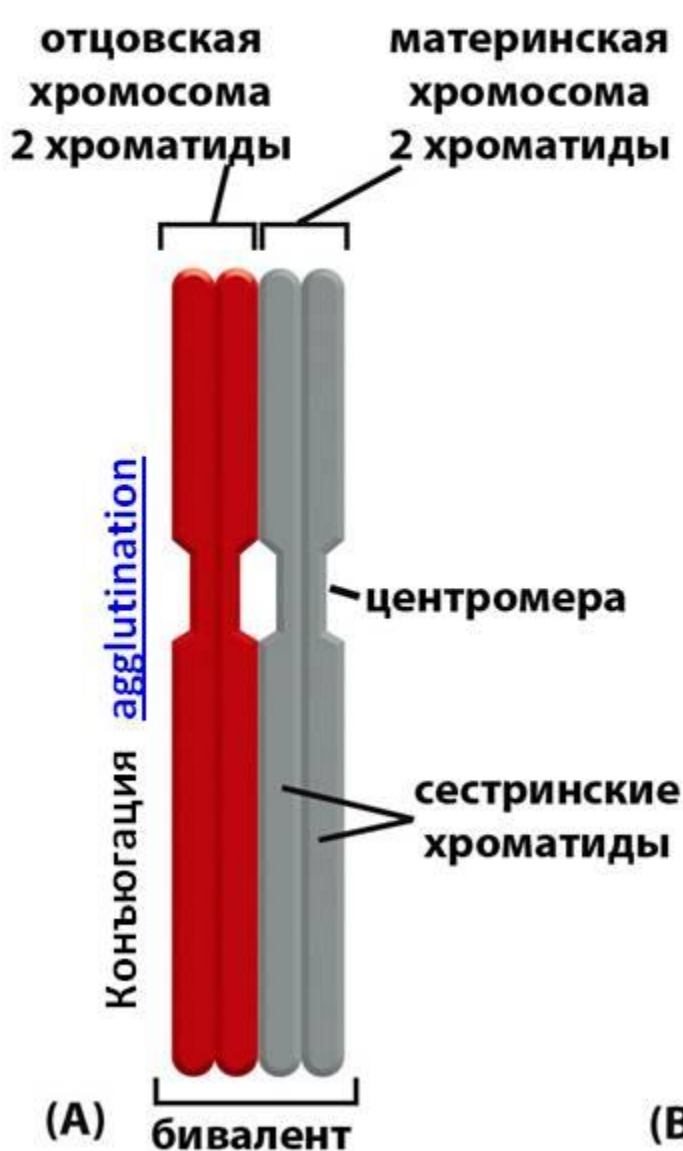
Профаза I



Copyright © 2009 Pearson Education, Inc.

Во время профазы мейоза 1 происходит конъюгация гомологичных хромосом и образование бивалентов

Кроссинговер происходит на стадии 4-х хроматид в профазе I



Кроссинговер- обмен участками гомологичных хромосом.

В метафазу мейоза 1 – на экваторе выстраиваются биваленты, нити веретена деления присоединяются к гомологичным хромосомам.

В анафазу- к полюсам расходятся по 1 хромосоме из гомологичной пары (из бивалента).

В телофазу образуются гаплоидные ядра. После цитокинеза образуются 2 дочерние гаплоидные клетки (хромосомы состоят из 2 хроматид)

Фазы мейоза

I деление

Метафаза I

Анафаза I

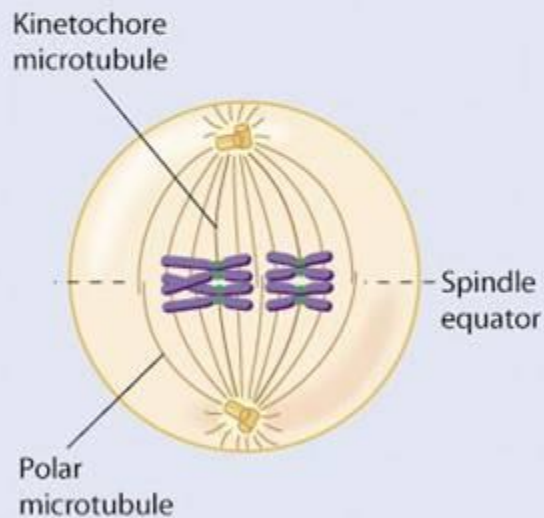
Телофаза I

METAPHASE I

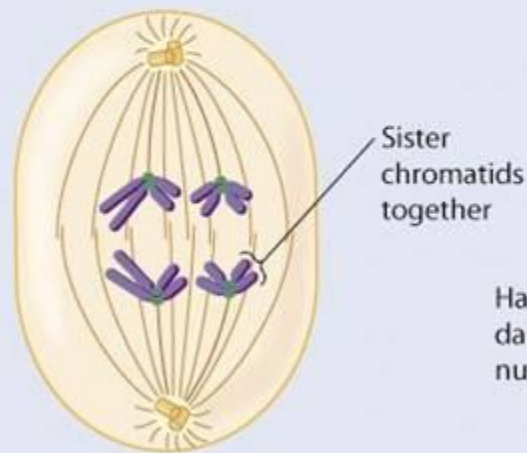
MEIOSIS I continued

ANAPHASE I

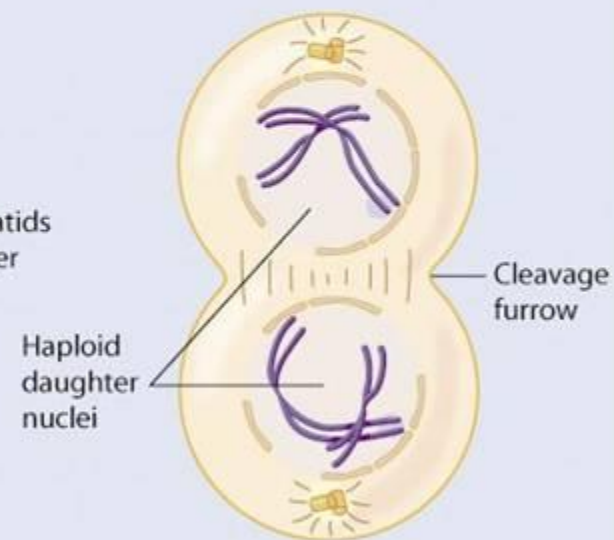
TELOPHASE I AND CYTOKINESIS



(b)



(c)



(d)

Цитокинез

Фазы мейоза

II деление

Профаза II

Метафаза II

Анафаза II

Телофаза II

MEIOSIS II (The Separation Division)

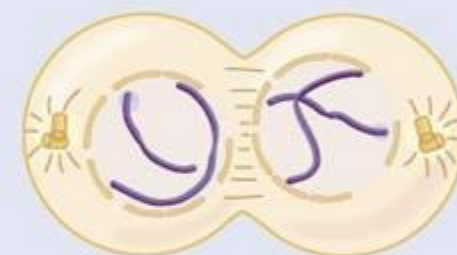
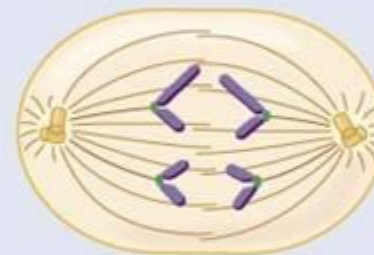
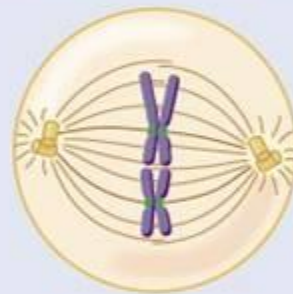
PROPHASE II

METAPHASE II

ANAPHASE II

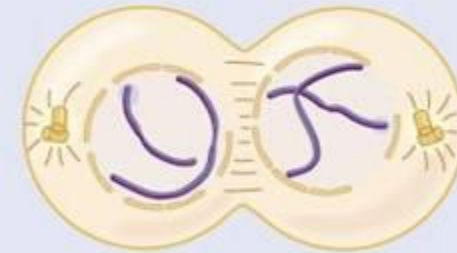
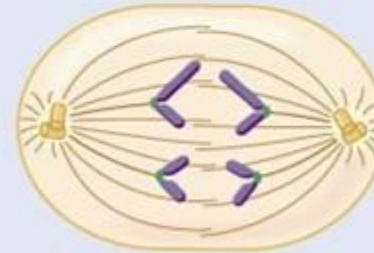
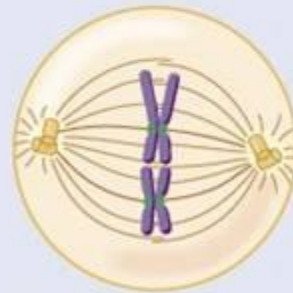
TELOPHASE II
AND CYTOKINESIS

Haploid



Haploid daughter cells

Haploid



(e)

(f)

(g)

(h)

Цитокинез

Сравнение митоза и мейоза

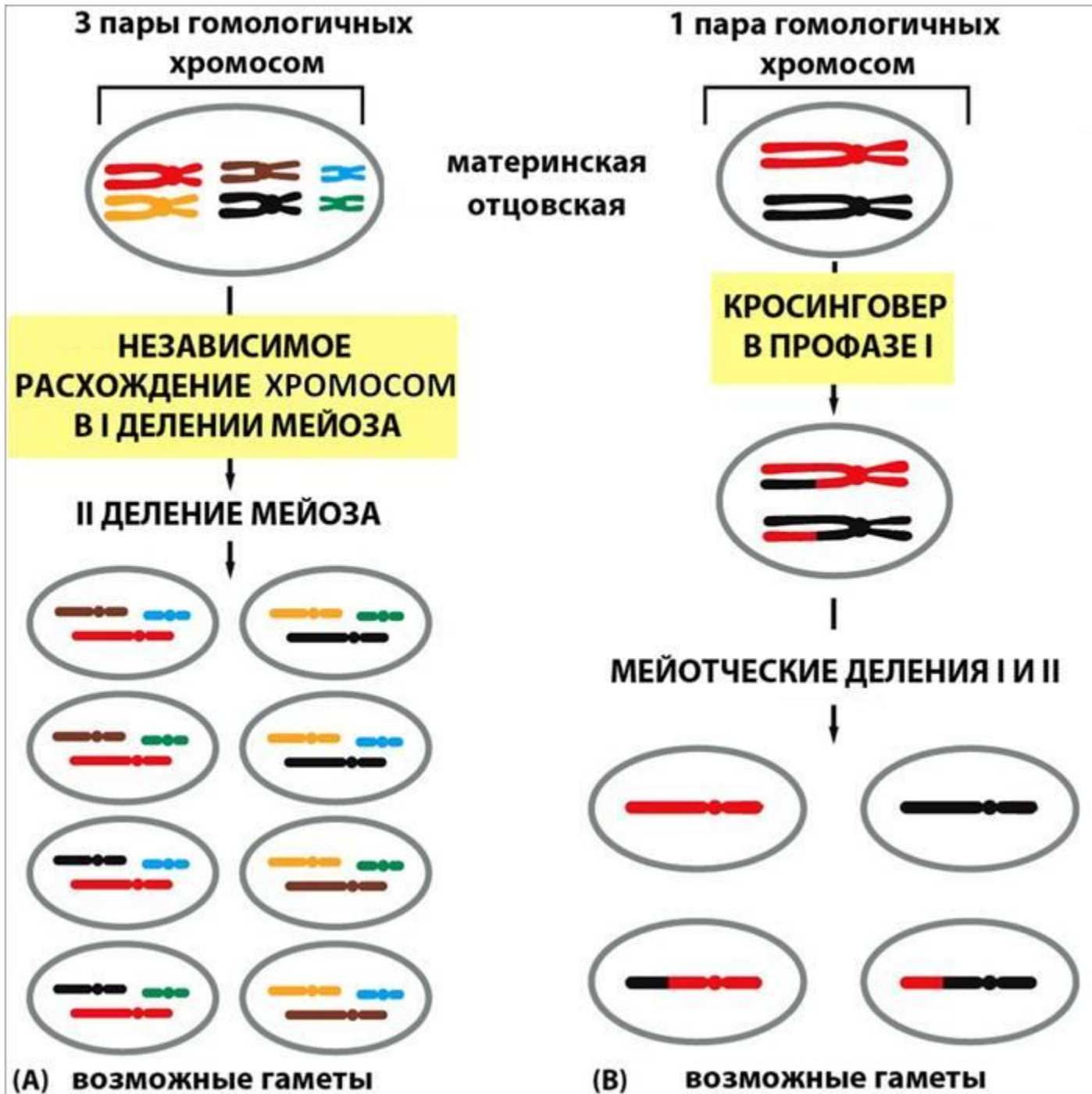
	МИТОЗ	МЕЙОЗ
Способ образования клеток	Соматических (размножение)	Половых (созревание)
Количество делений	1 деление	2 последовательных деления
Механизм расхождения хромосом	При помощи микротрубочек веретена деления	
Последовательность фаз деления	Профаза – метафаза – анафаза - телофаза	
Конъюгация и кроссинговер	НЕТ	В профазе I деления
В анафазе расходятся к полюсам	Сестринские хроматиды	I – гомологичные хромосомы II – сестринские хроматиды
В результате образуются клетки	2 одинаковые (2n или n)	4 разные гаплоидные

Биологическое значение мейоза:

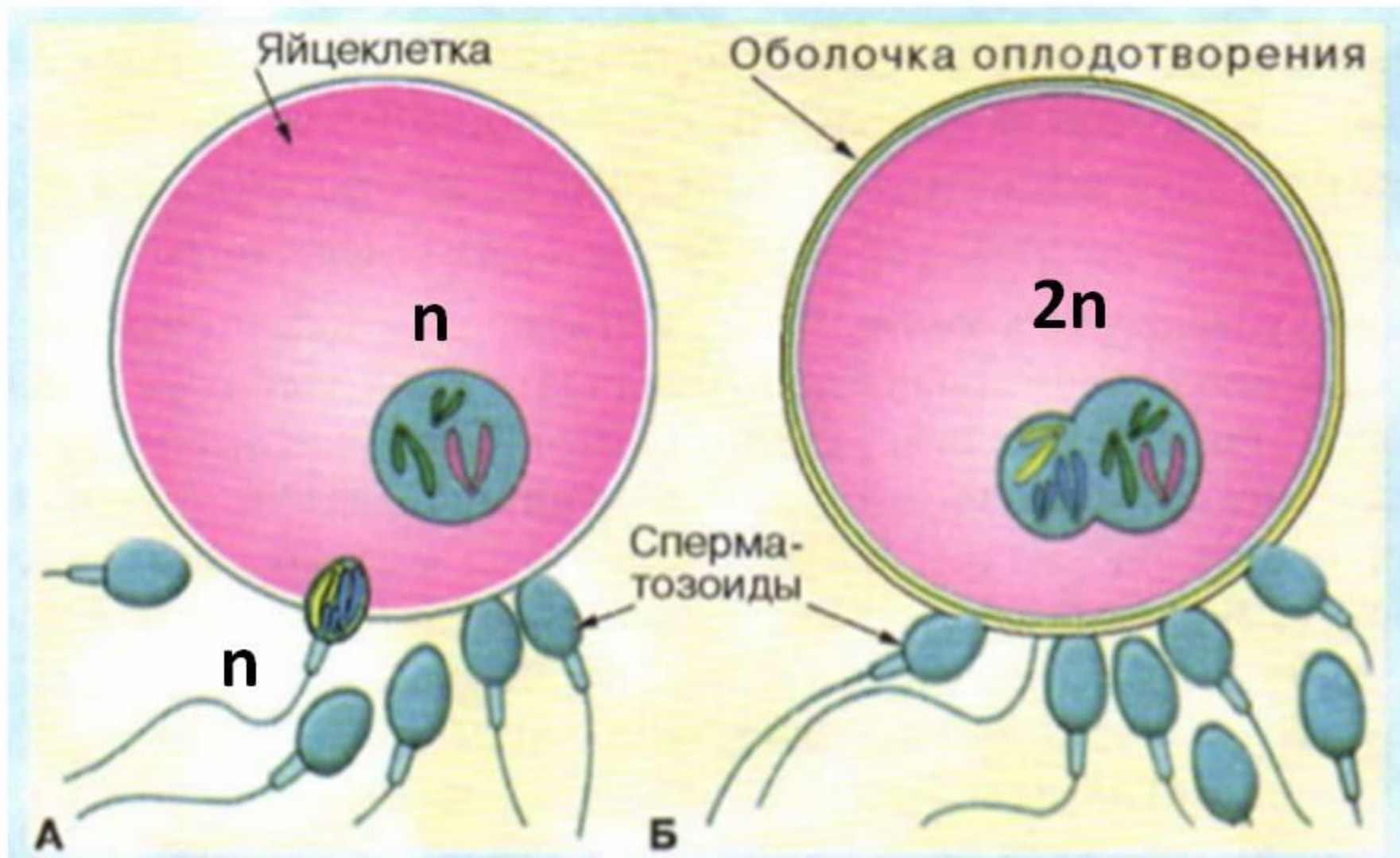
Лежит в основе полового размножения:

- 1. Сохранение постоянного числа хромосом в ряду поколений при половом размножении**
- 2. Обеспечение комбинативной наследственной изменчивости за счет случайного расхождения негомологичных хромосом и кроссинговера**

Обеспечение комбинативной наследственной изменчивости

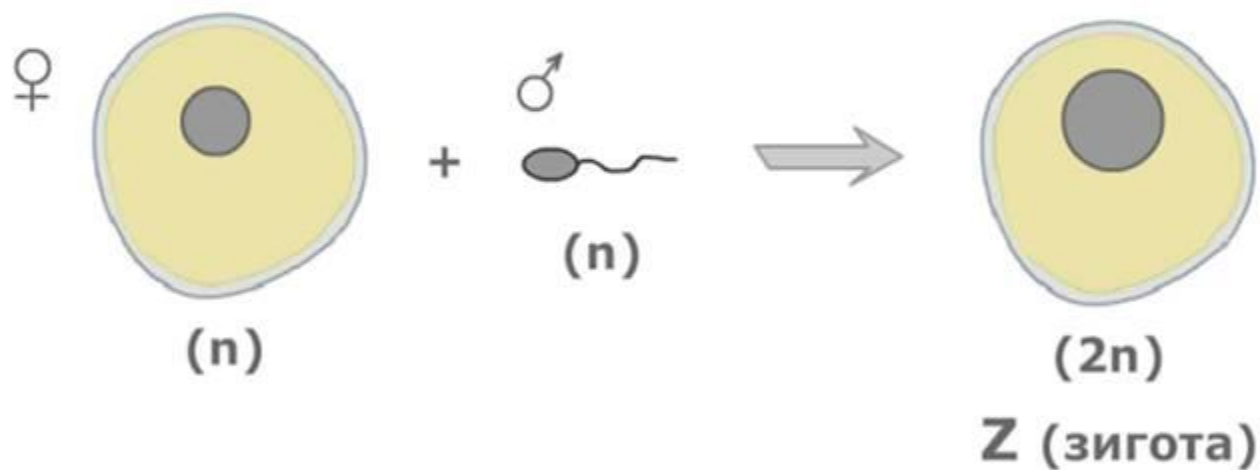


Оплодотворение – это процесс слияния сперматозоида и яйцеклетки



Оплодотворение (процесс слияния гамет)

Fertilization



При слиянии двух гаплоидных гамет: яйцеклетки и сперматозоида образуется зигота, в которой восстанавливается диплоидность.

Стадии оплодотворения:

1. сближение и контакт гамет;
2. проникновение сперматозоида в цитоплазму яйцеклетки;
3. слияние ядер гамет.

Сперматозоид подходит к яйцеклетке и прикасается к её оболочке своей головкой. Акросома выделяет специальные ферменты, которые разрушают оболочки яйцеклетки в месте прикосновения сперматозоида.

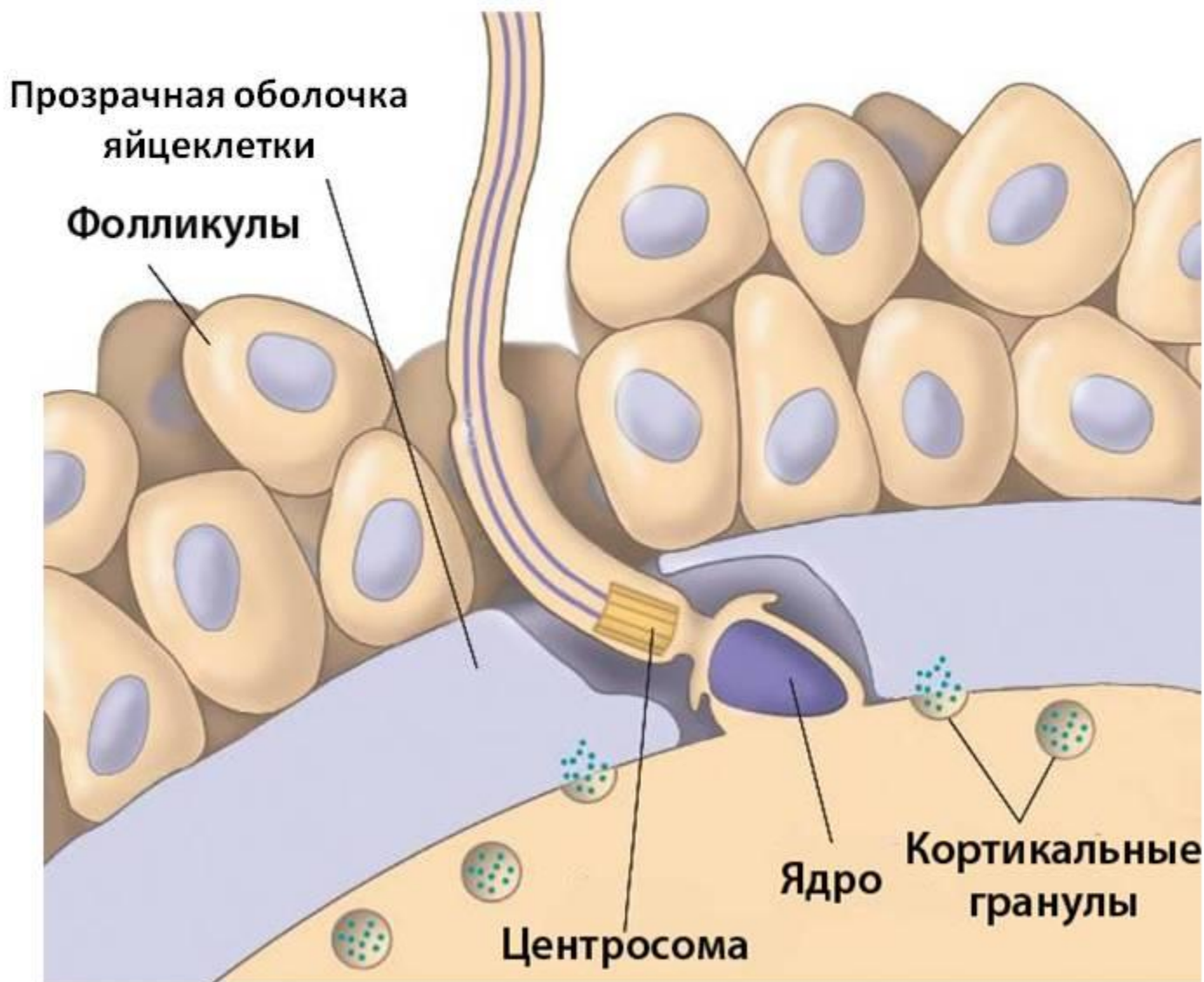
Оплодотворение

Fertilization



Figure 21-2 Molecular Biology of the Cell 5/e (© Garland Science 2008)

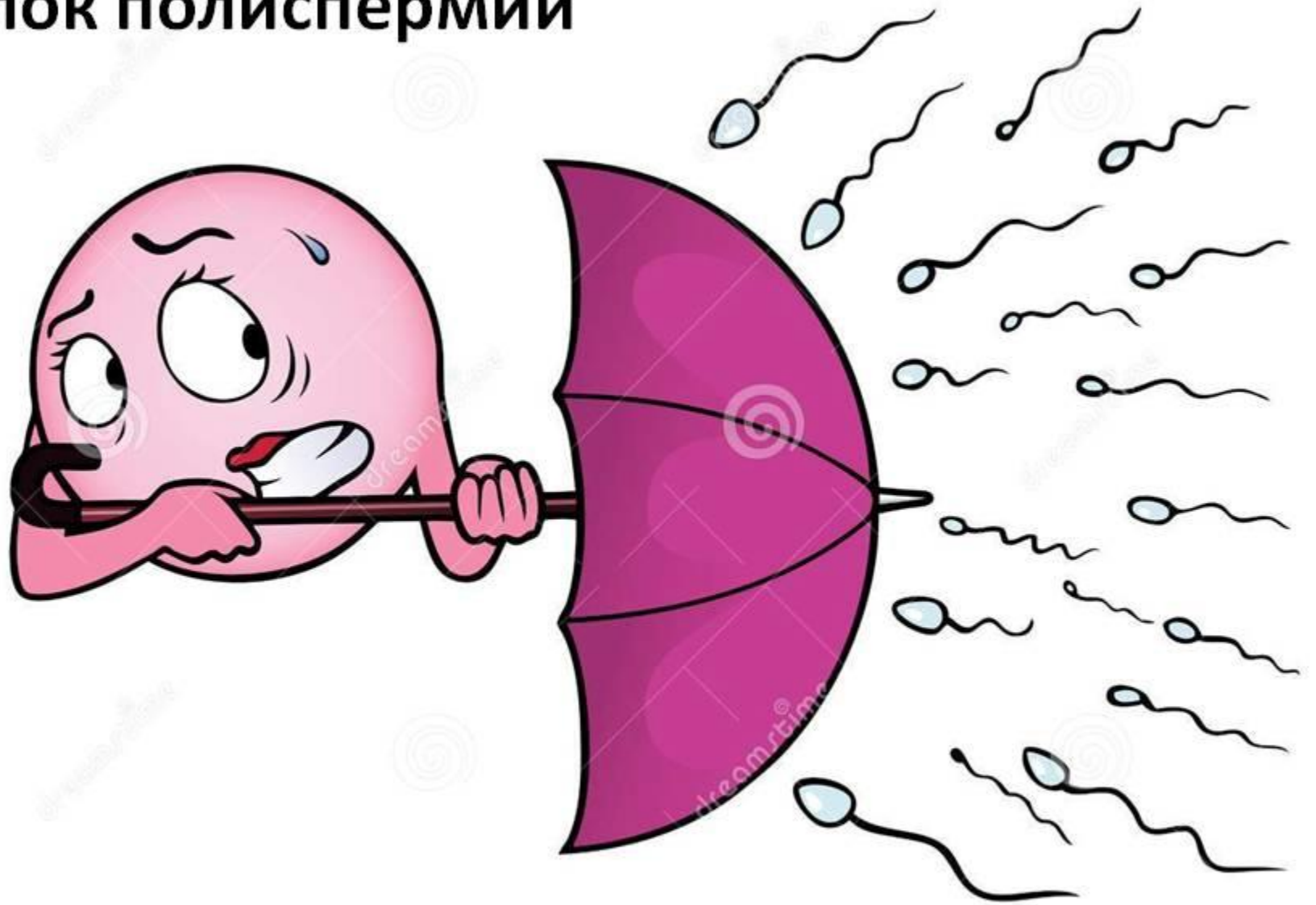
Акросома синтезирует специальный фермент, который растворяет оболочку яйцеклетки в месте контакта



В цитоплазму яйцеклетки проникает только 1
сперматозоид.

Остальные сперматозоиды останавливают
специальные механизмы (блоки
полиспермии).

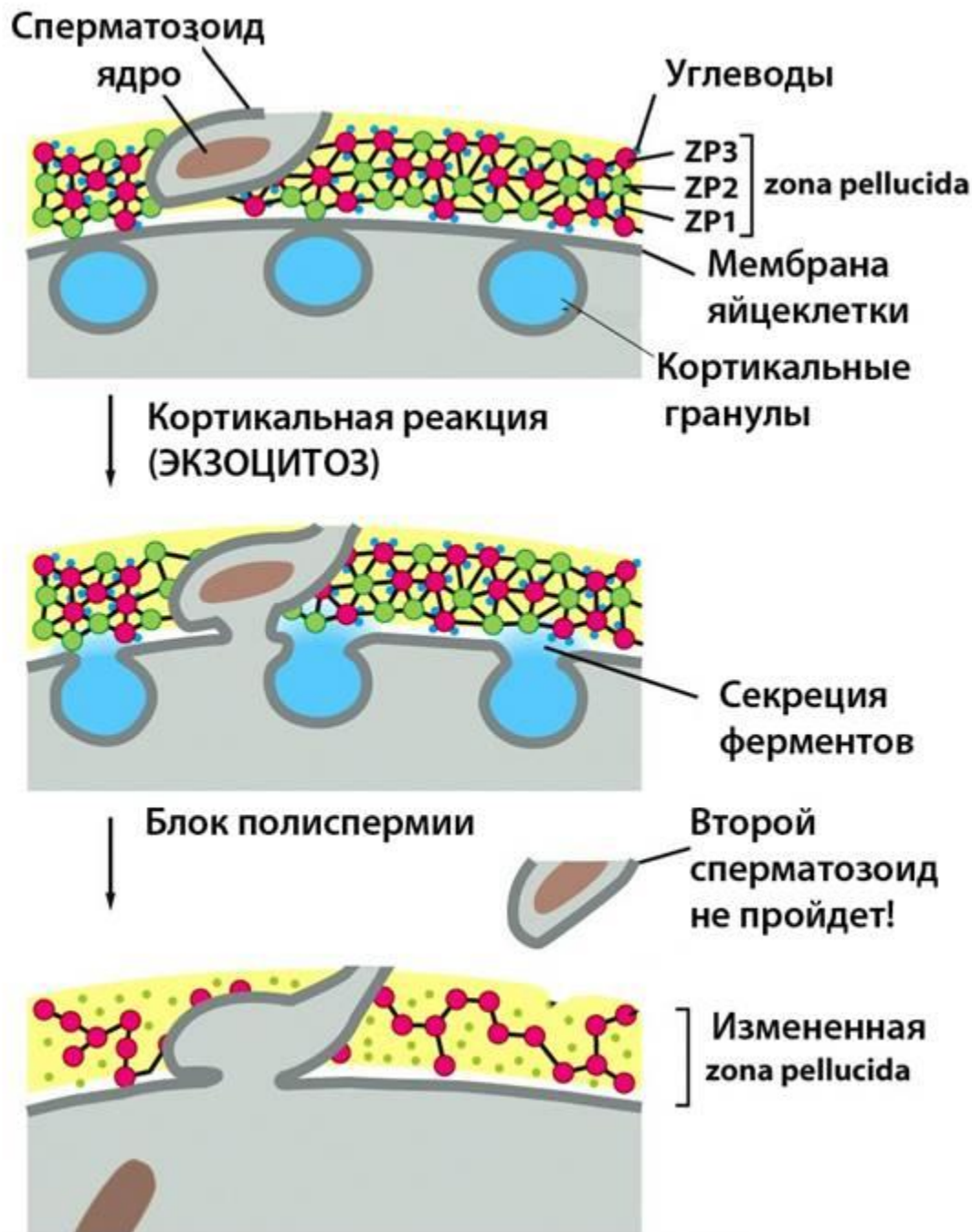
Блок полиспермии



Блок полиспермии у млекопитающих

Остальные сперматозоиды не могут преодолеть изменившуюся прозрачную оболочку яйцеклетки.

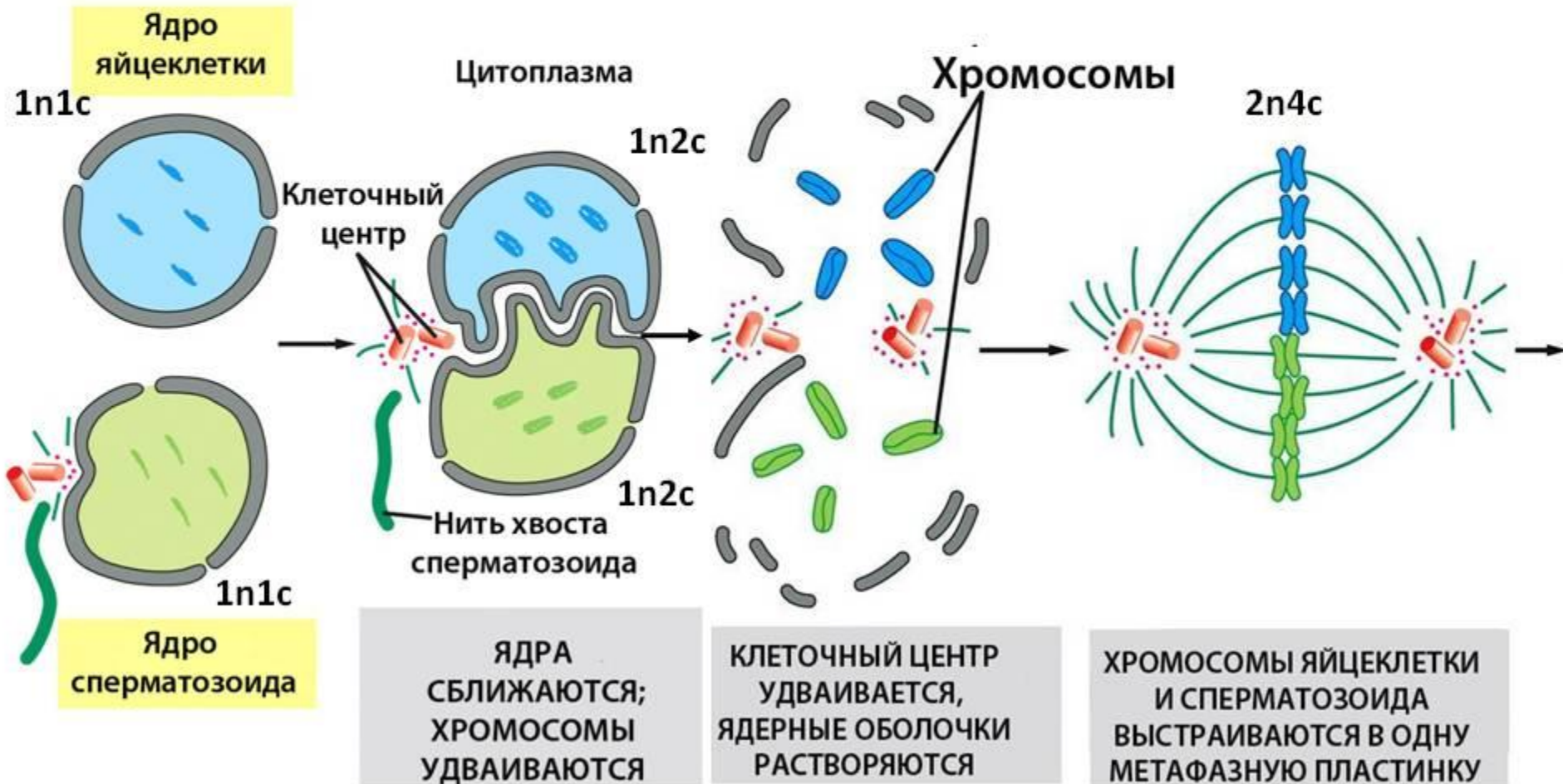
Это – защита от ПОЛИПЛОИДНОСТИ



Один из механизмов, который защищает яйцеклетку- изменение прозрачной оболочки в результате действия ферментов кортикальных гранул.

Эти ферменты выделяются после проникновения первого сперматозоида. Прозрачная оболочка становится шире и более вязкой, другие сперматозоиды в ней застревают и не могут дойти до яйцеклетки.

Ядра сперматозоида и яйцеклетки объединяют свои хромосомы в зиготе

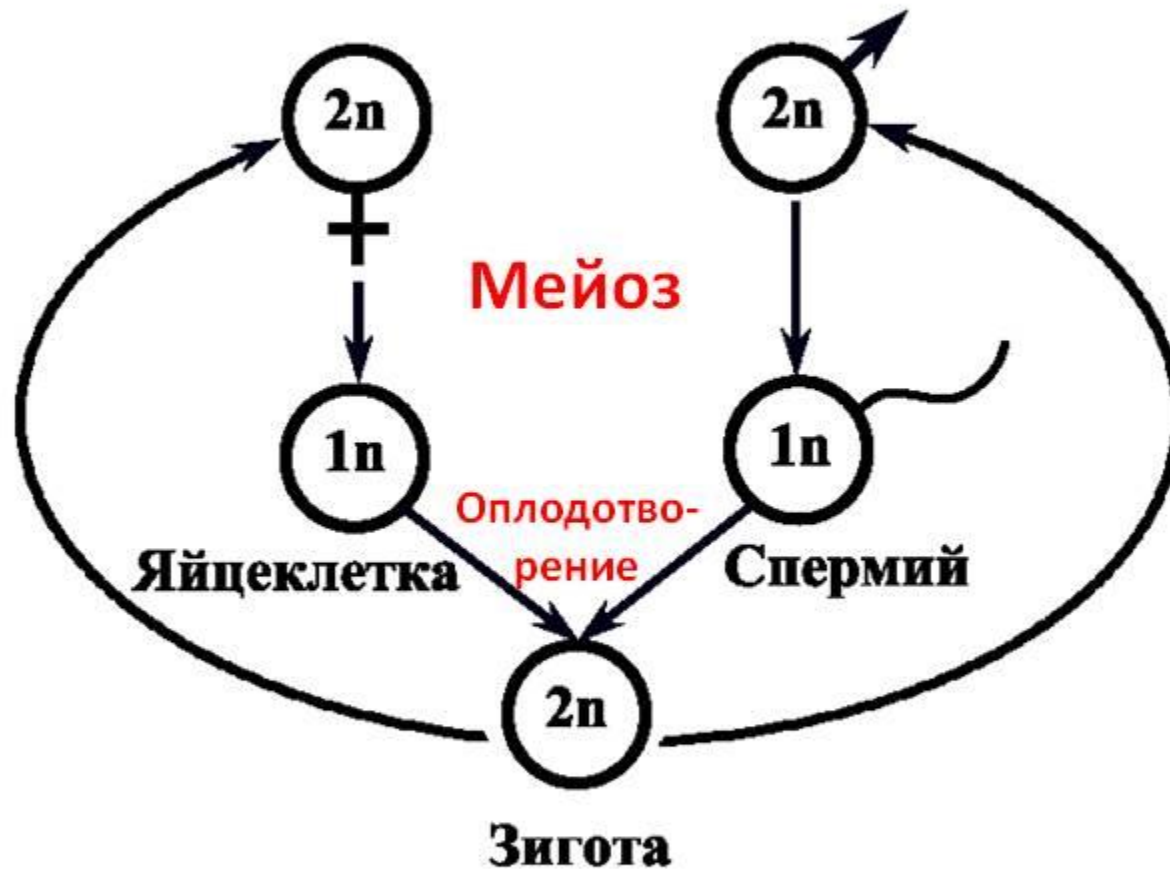


Онтогенез – процесс индивидуального развития организма



*Он начинается с образования зиготы
и продолжается до конца жизни*

Зигота дает начало новому организму



Так сохраняется постоянное число хромосом в ряду поколений

Зигота делится митозом, но в интерфазе клетки не успевают увеличиться в размере. Такое деление называется «дробление».

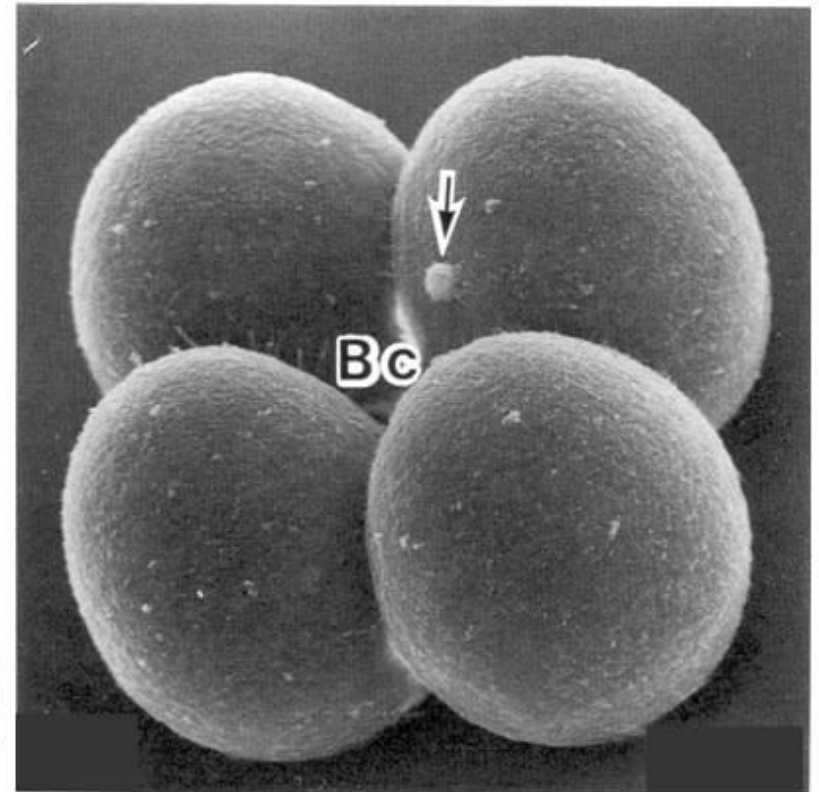
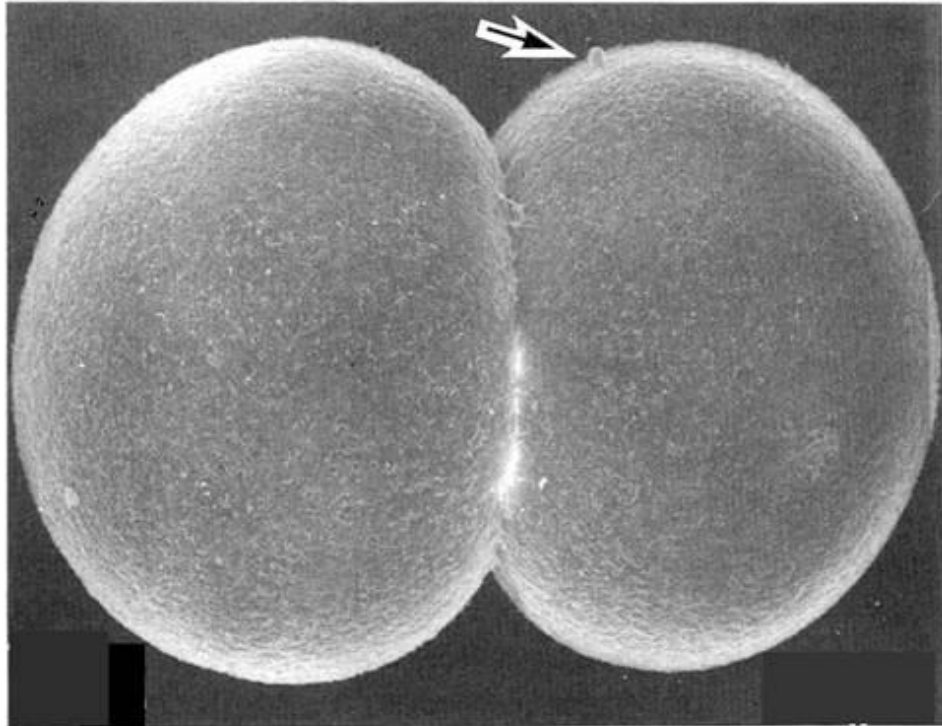
Зародыш

ОПЛОДО-
ТВОРЕНИЕ

ДЕЛЕНИЕ ОПЛОДОТВОРЕННОГО ЯЙЦА (ДРОБЛЕНИЕ)



Дробление у ланцетника

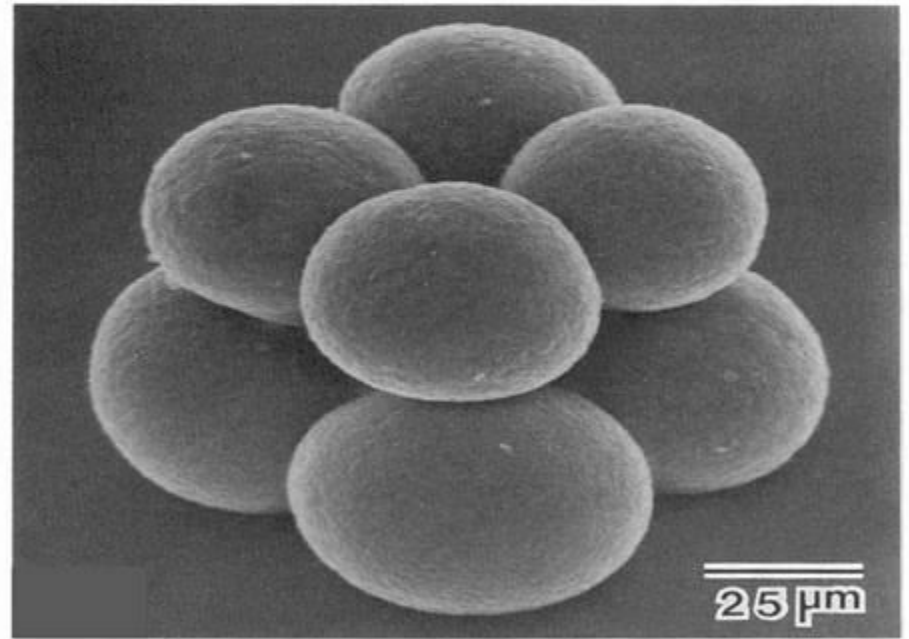
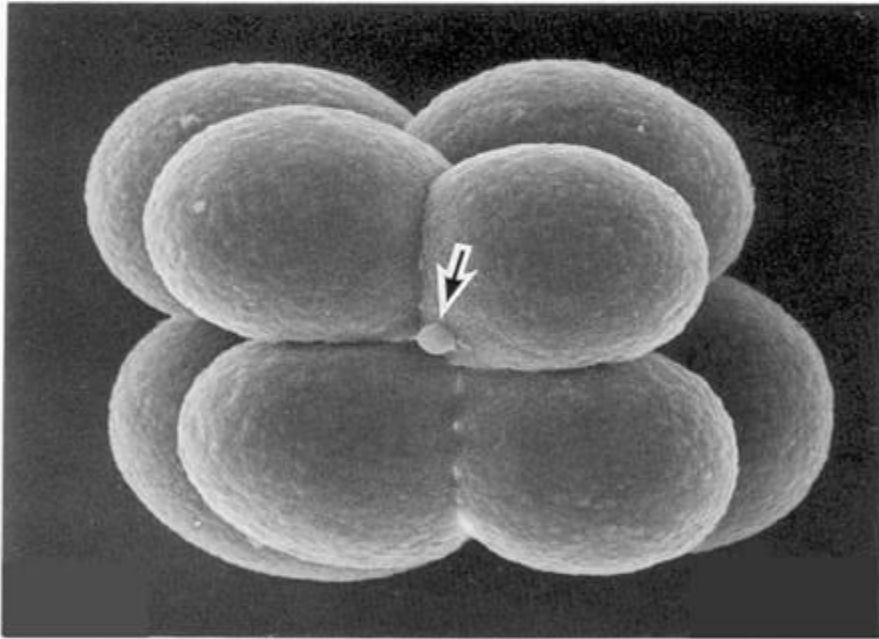


В результате дробления образуются новые
клетки - бластомеры

Стадия 8 бластомеров

Желток в бластомерах распределяется неравномерно, поэтому дробление становится неравным: одни бластомеры становятся больше других. Формируются полюса зародыша- анимальный и вегетативный.

Анимальный полюс



Вид с анимального полюса

Вегетативный полюс

Дробление – деление клеток без увеличения их размера (митоз)

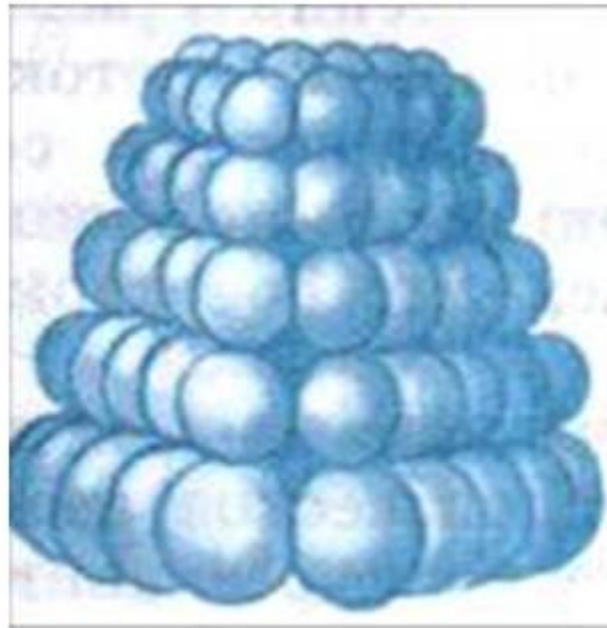


МОРУЛА

БЛАСТУЛА

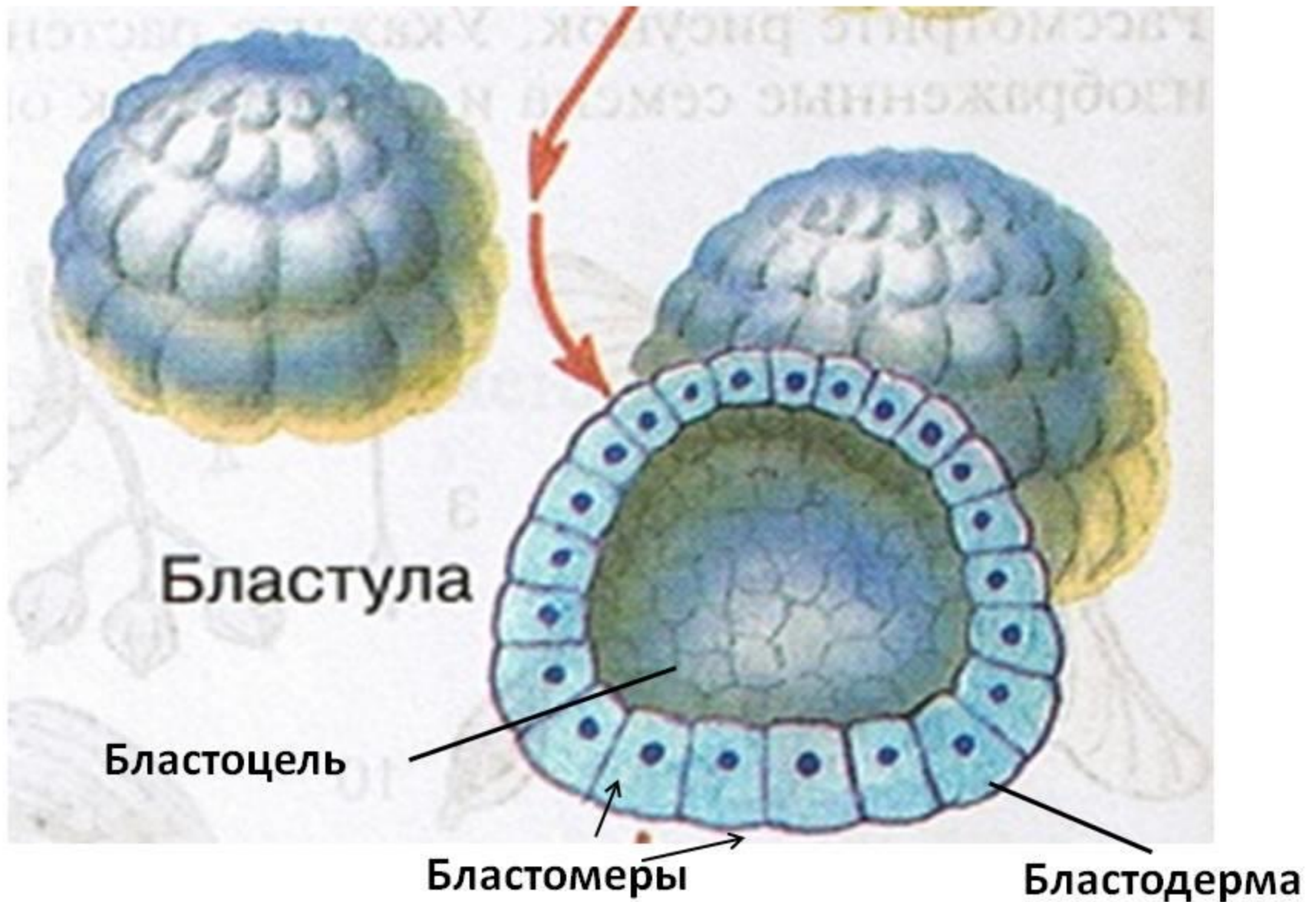
- ❖ Интерфазы очень короткие, поэтому образовавшиеся клетки – бластомеры не успевают вырасти.
- ❖ По величине бластула не превышает размеров зиготы.

Морула имеет форму усеченного конуса

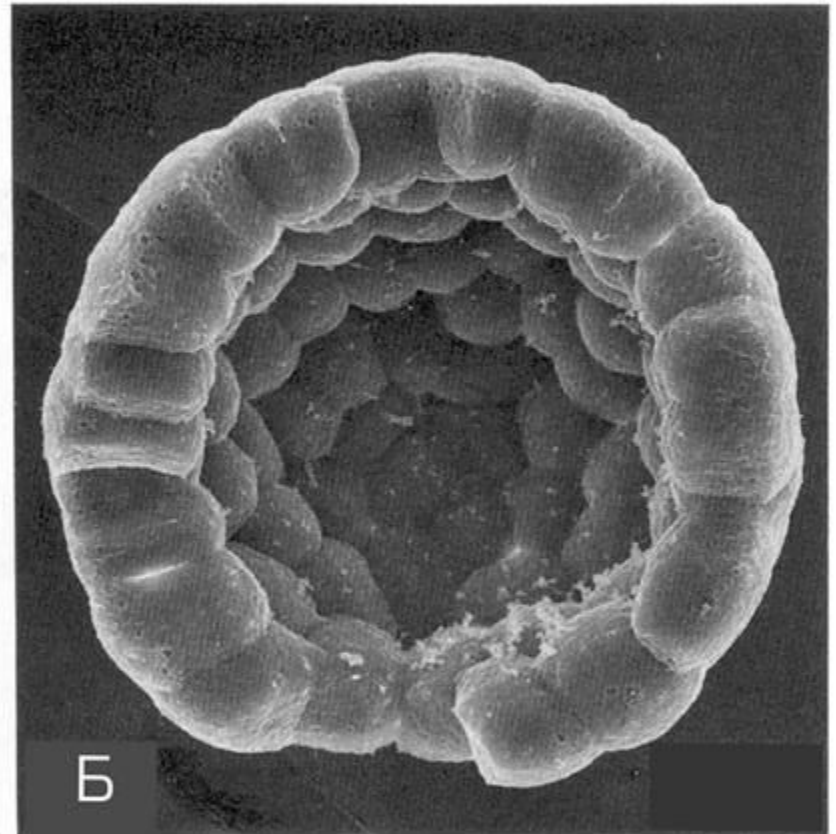
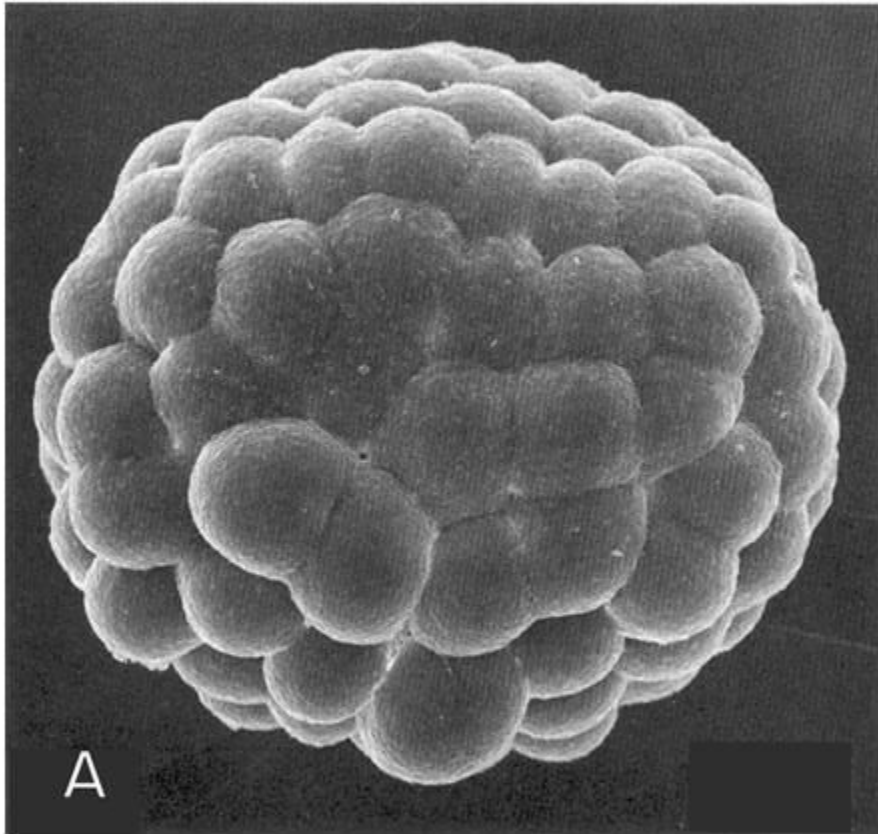


Стадия 64 бластомеров. Клетки начинают двигаться и в процессе деления образуют полый шар - бластулу

Бластула- однослойный многоклеточный зародыш, который имеет полость.

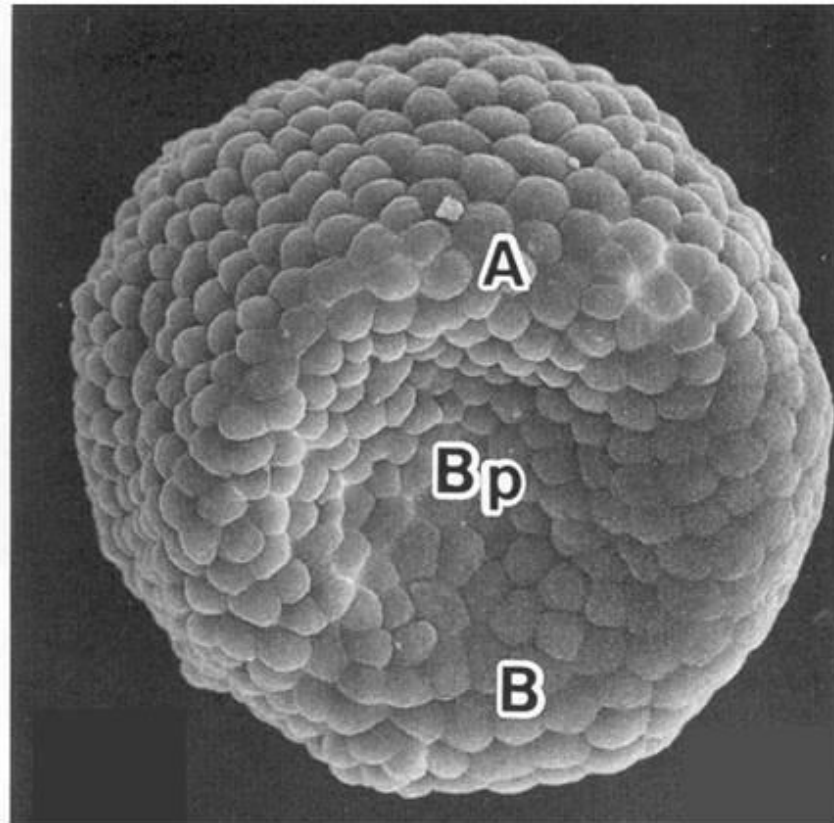
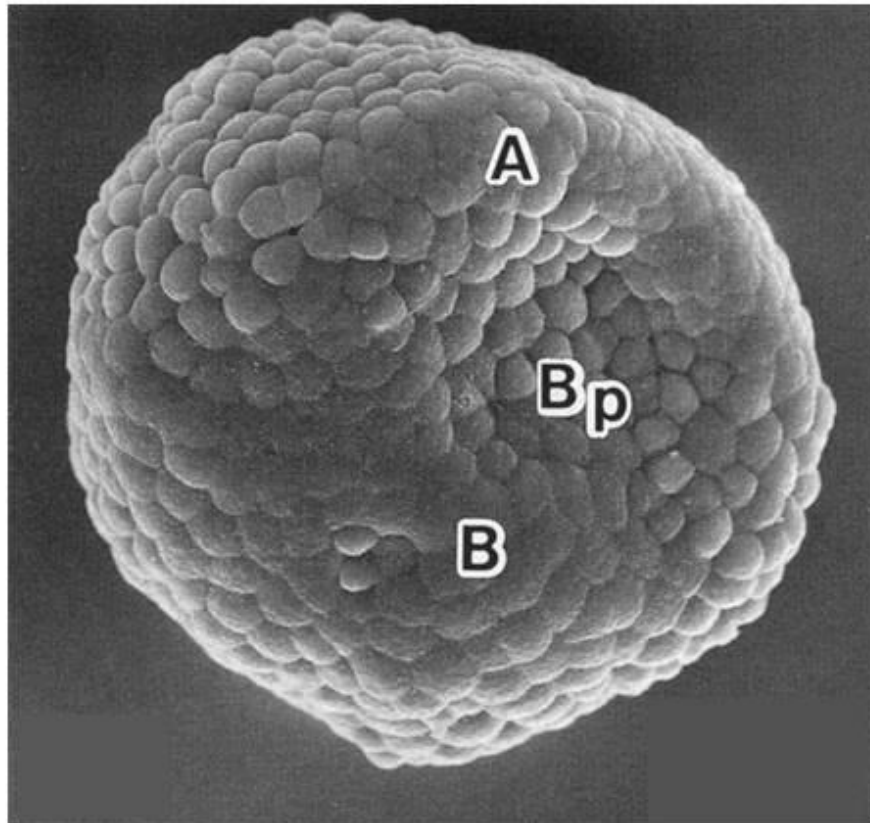


Бластула ланцетника



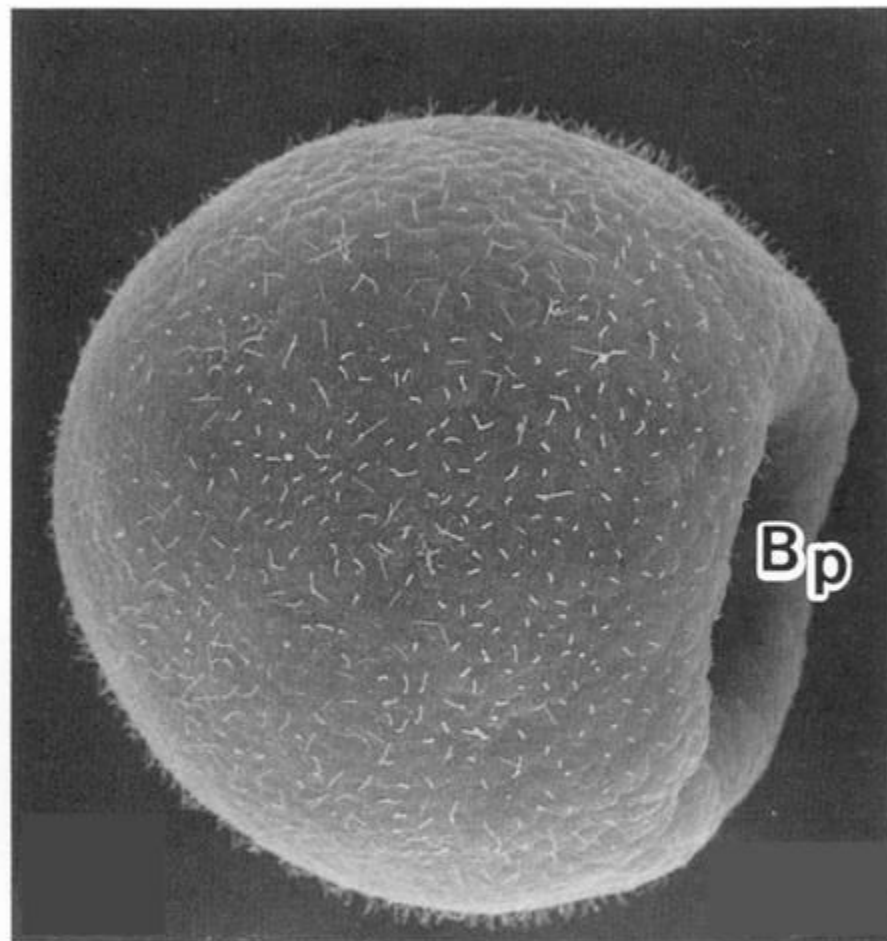
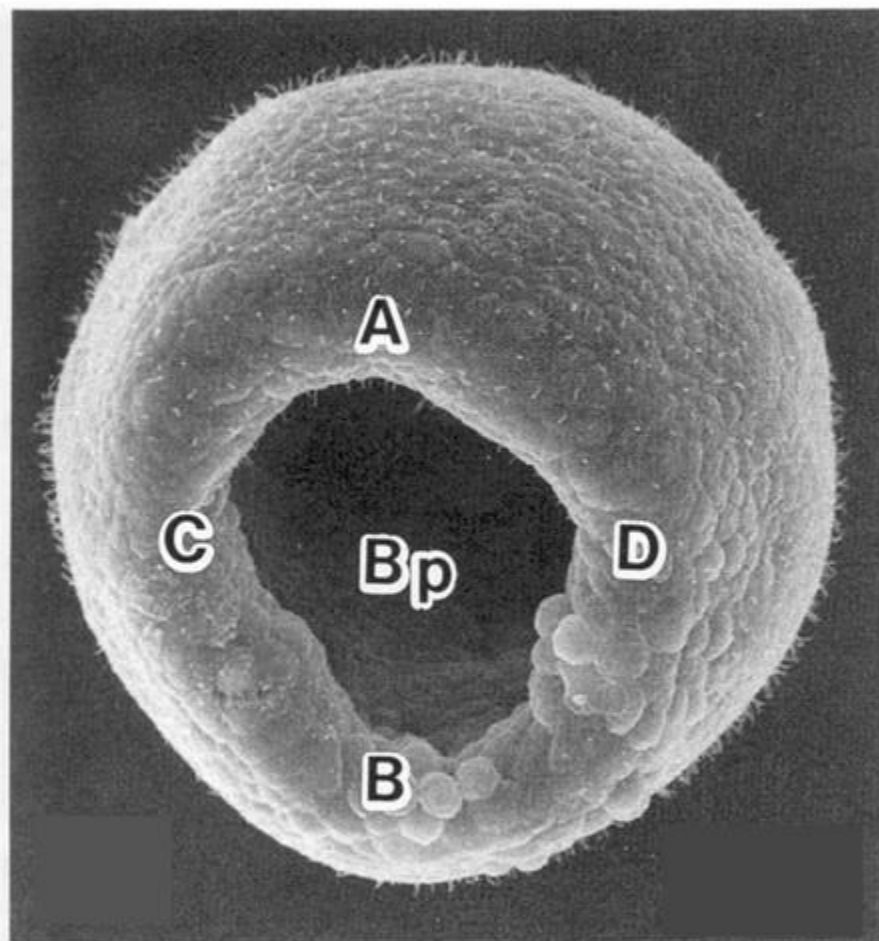
.Стадия 128 бластомеров

Начало впячивания бластулы (гастрюляции)



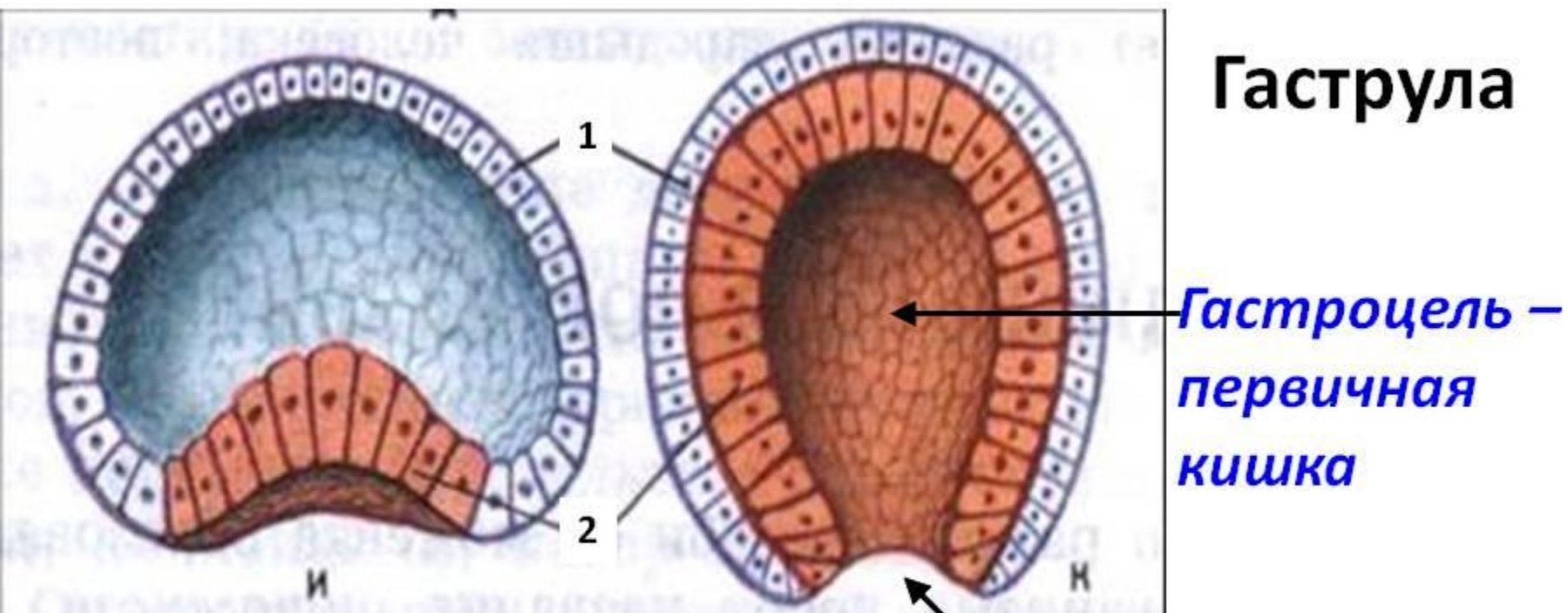
Bp – бластопор

Гастроула



Из бластопора развивается первичный рот

Гастрюляция – процесс образования двухслойного зародыша



Гастроцель

*Гастроцель –
первичная
кишка*

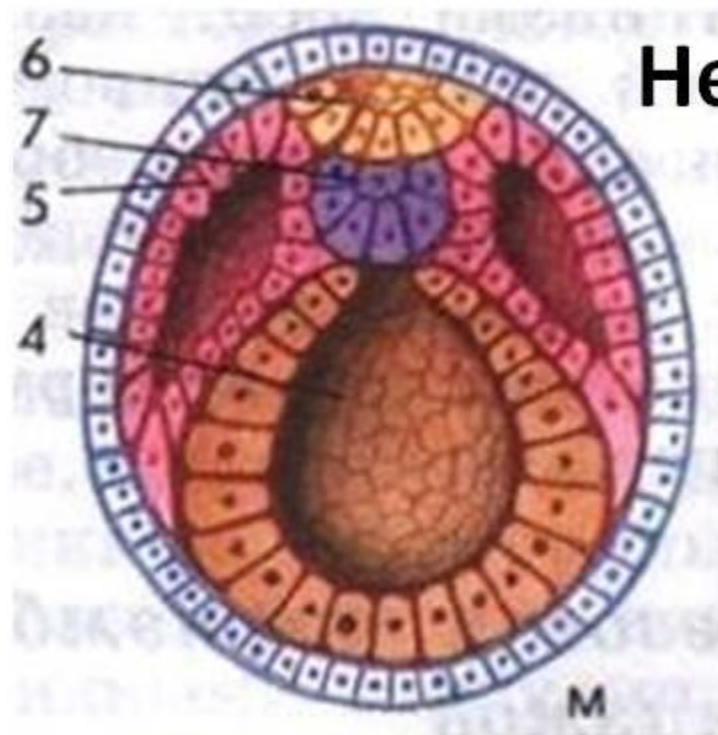
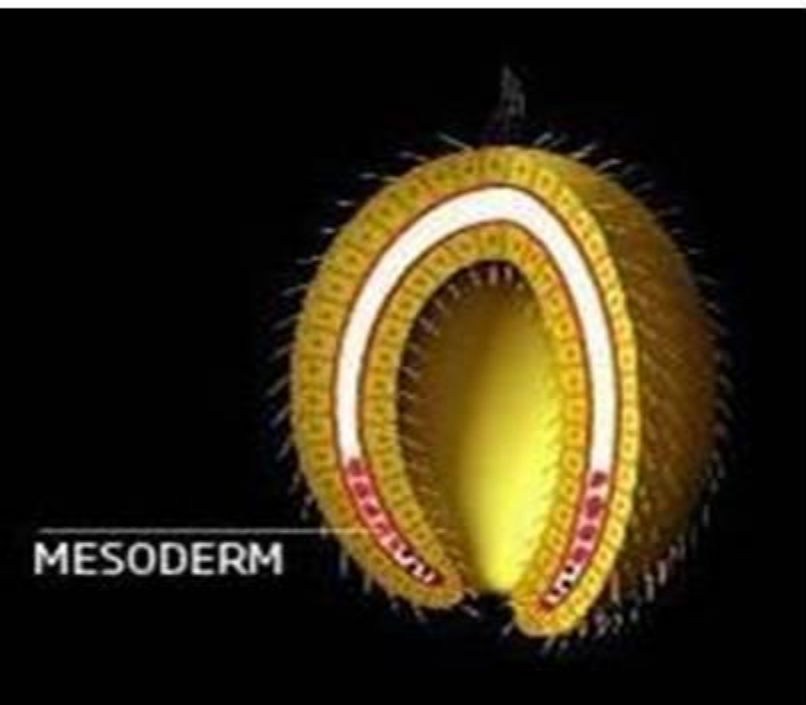
Зародышевые листки:

1- ЭКТОДЕРМА

2 - ЭНТОДЕРМА

*Бластопор –
первичный рот*

Нейруляция – процесс образования трехслойного зародыша



Нейрула

Третий зародышевый листок
– МЕЗОДЕРМА

Она образуется между
эктодермой и
энтодермой

4 – первичная кишка;

5 – мезодерма;

6 – нервная пластинка;

7 – хорда

Эпителиальная
ткань – из всех
зародышевых
листочков

Соединительная
ткань – из
мезодермы



Мышечная
ткань – из мезодермы

Нервная
ткань – из
эктодермы

**Со стадии нейрулы начинается
дифференцировка тканей и органов
(гистогенез и органогенез)**

Органогенез - формирование органов из зародышевых листков

Эктодерма

- Кожные покровы,
- Органы чувств,
- Нервная система

Мезодерма

- Скелет,
- Мышцы,
- Кровеносная система,
- Выделительная система,
- Половая система,
- Хорда

Энтодерма

- Пищеварительная система,
- Пищеварительные железы,
- Дыхательная система

Зародыш животных развивается как единый организм

Уровни организации живого



Тема 13. Жизненный цикл клетки. Митоз

Тема 14. Строение и развитие половых клеток.
Мейоз.

Тема 15. Оплодотворение. Первые стадии
эмбриогенеза

Домашнее задание:

1. учебное пособие, темы 13, 14. 15;
2. контрольные вопросы после этих тем учебного пособия;
3. тестовые задания в конце пособия