



**Размножен
ие
Гаметогенез
Онтогенез**

Размножение - присущее всем живым организмам
свойство воспроизведения себе подобных

Разные способы размножения подразделяются на два
основных типа: **бесполое и половое**

Бесполое

1. Участвует **одна** особь
2. Наследственный материал особи (генотип) остаётся **неизменным**
3. В основе бесполого размножения лежит **МИТОЗ**
4. Происходит **без образования** половых клеток - гамет.
5. Скорость размножения **высокая** - быстрое увеличение числа особей
6. Выгодно в **постоянных**, неизменяющихся условиях среды

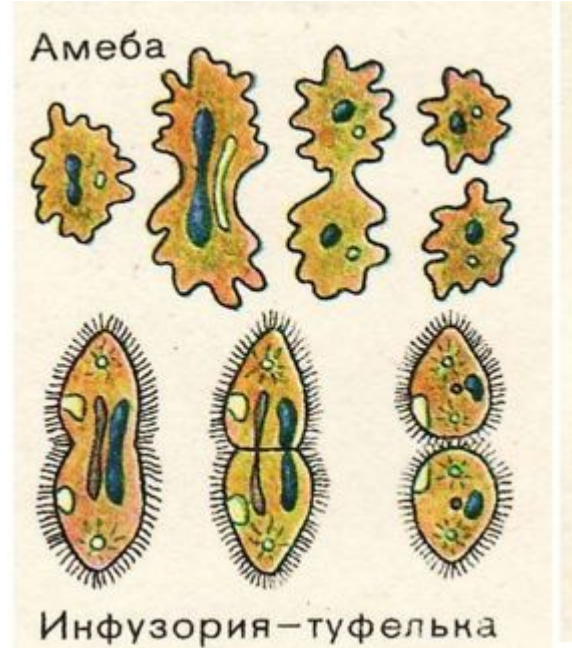
Половое

1. Участвует обычно **две** особи
2. Наследственный материал особи (генотип) **изменяется, комбинируется**
3. В основе полового размножения лежит **МЕЙОЗ**
4. Происходит **с образованием** половых клеток - гамет
5. Скорость размножения **низкая** - медленное увеличение числа особей
6. Выгодно в **непостоянных**, изменяющихся условиях среды

Бинарное деление

деление материнской клетки на две идентичные дочерние

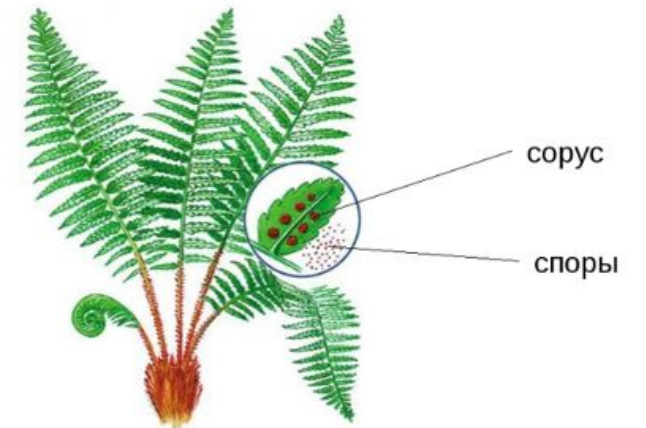
Примеры: деление надвое у простейших животных – амеба обыкновенная, инфузория туфелька, эвглена зеленая



Споровое размножение

Происходит с образованием специализированных клеток – спор

Примеры: споровое размножение у грибов, папоротников, мхов, водорослей, хвощей, плаунов



Черенками



Клубнями



Луковицами



Корневищами



Отводками



Усами



Прививкой

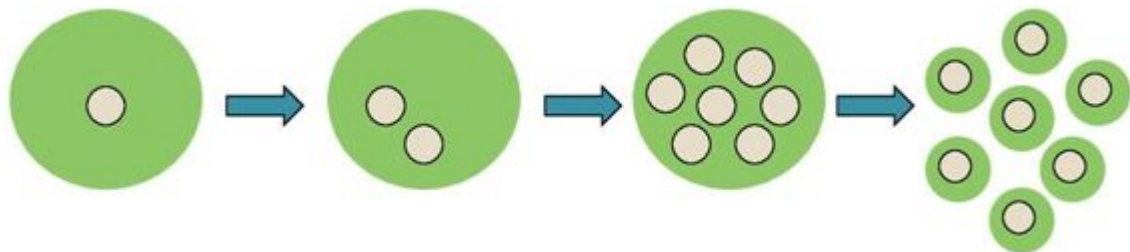
Вегетативное размножение

Размножение с помощью вегетативных органов у растений – листьев, побегов, корней, почек



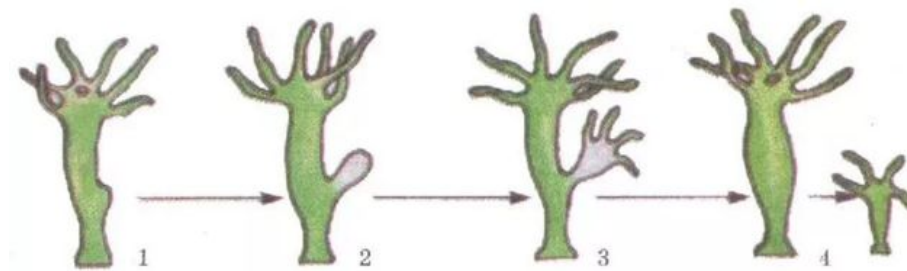
Фрагментация – особь делится на две или несколько частей (фрагментов), каждая из которых растет и образует новый организм; способность некоторых живых существ восстанавливать утраченные органы или части тела (регенерация)

Примеры : регенерация в кольчатых червей, регенерация у кишечнополостных



Почкование - дочерние особи формируются из выростов тела материнского организма (почек), в конечном счете не отделяются от материнского организма

Примеры : почкование у дрожжей, почкование у коралловых полипов



Шизогония – множественное деление. Характеризуется многократным делением ядра исходной клетки, после чего последняя распадается на соответствующее число одноядерных клеток

Примеры: шизогония у малярийного плазмодия

Копуляция – слияние различающихся по полу клеток – гамет с образованием зиготы

Примеры : размножение у млекопитающих, размножение у семенных растений

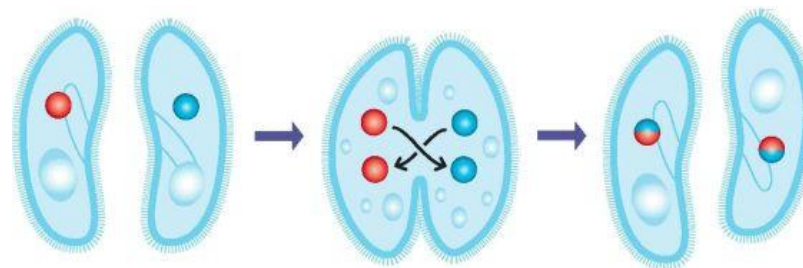


Гермафродитизм – одновременное наличие у организма мужских и женских половых признаков и репродуктивных органов

Примеры: гермафродитизм у плоских и кольчатых червей, моллюсков

Партеногенез (непорочное зачатие) – развитие зародыша из неоплодотворенной яйцеклетки

Примеры: размножение пчел, ос, муравьев



Конъюгация - обмен наследственным материалом (половыми ядрами) у инфузорий-туфельек

Гаметогенез

Гаметогенез - процесс образования половых клеток - гамет

Делится на **Овогенез** - процесс образования яйцеклеток и

Сперматогенез - процесс образования сперматозоидов

Гонада – половая железа, в которой происходит процесс гаметогенеза

Отличия сперматогенеза и овогенеза

Сперматогенез происходит в **семенниках**

Сперматогенез только в **период полового**
созревания

В сперматогенезе **есть** Зона формирования

Сперматоцит **практически не растет** в Зоне
роста

В результате сперматогенеза формируется

четыре полноценные половые клетки -
сперматозоида

Овогенез происходит в **яичниках**

Овогенез начинается в **эмбриональном** периоде

В овогенезе **нет** Зоны формирования

В Зоне роста овоцит **значительно растет и**
накапливает вещества

В результате овогенеза образуется - **одна**
полноценная половая клетка - яйцеклетка и **три**
направительных тельца

Сперматогенез - процесс образования мужских гамет – **сперматозоидов**, происходит в несколько этапов в мужских гонадах – **семенниках**.

Зона размножения

В этой зоне клетки гонад многократно делятся **митозом** для увеличения численности. **Первичные половые клетки** (имеет диплоидный набор, $2n2c$) делятся митозом на **сперматогонии** ($2n2c$). Сперматогонии делятся митозом на **сперматоциты 1-го порядка** ($2n2c$).

Зона роста

Сперматоциты 1-го порядка увеличиваются в размерах, происходит интерфаза ($2n4c$) (подготовка к зоне созревания)

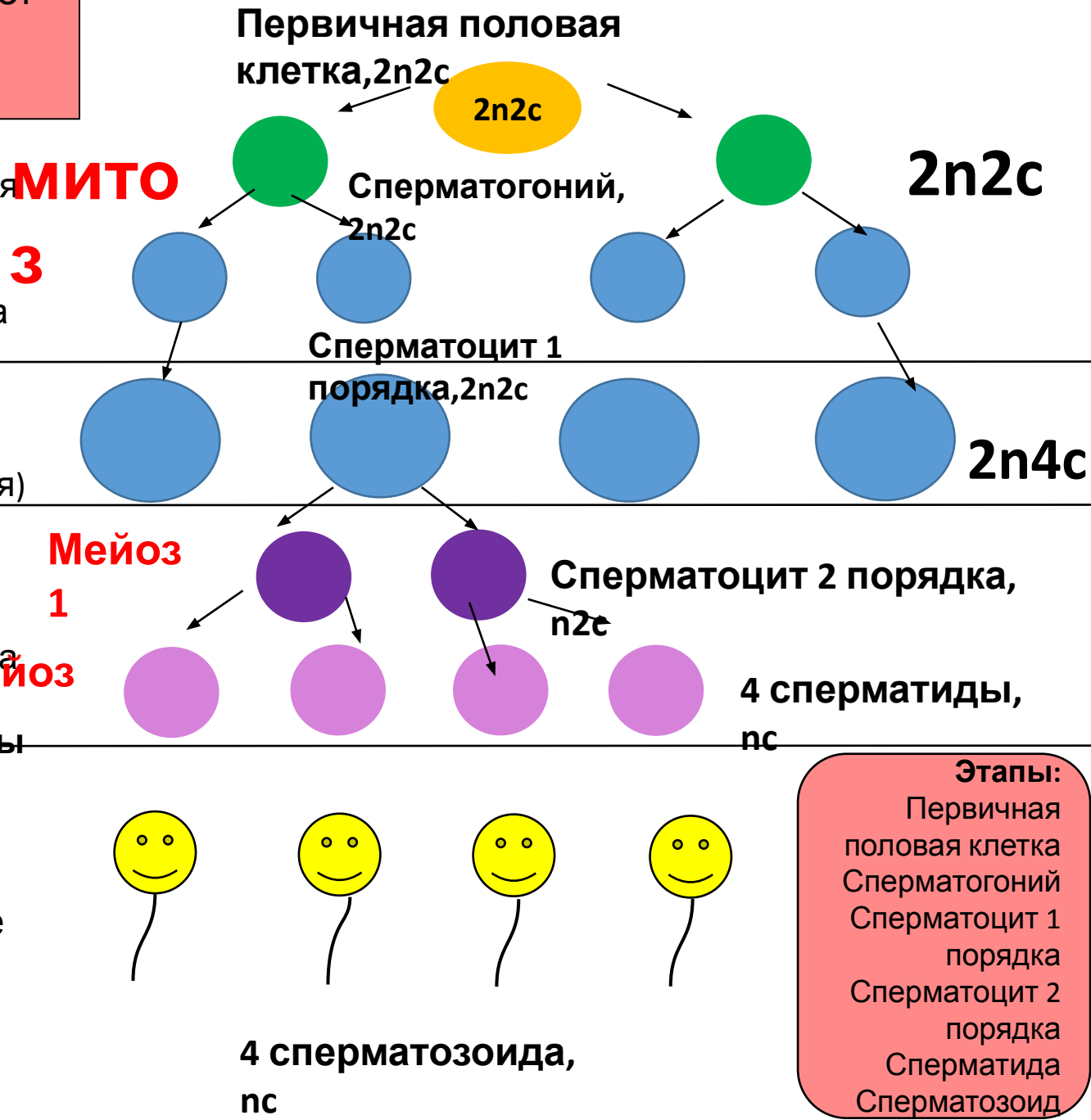
Зона Созревания

Состоит из двух последовательных делений мейоза. В результате первого деления мейоза образуются **сперматоциты 2го порядка** ($1n2c$) (Из одного сперматоцита 1го порядка образуются 2 сперматоцита 2го порядка) После второго деления мейоза – образуются **4 сперматиды** ($1n1c$).

Зона формирования:

Незрелые сперматиды превращаются в зрелые сперматозоиды ($1n1c$), приобретая все свойственные ему структуры (акросома, хвост, шейку).

В итоге в результате Сперматогенеза образуются **четыре полноценные половые клетки** – сперматозоиды.



Овогенез - процесс образования женских гамет – **яйцеклеток**, происходит в несколько этапов в женских гонадах – **яичниках**.

Зона размножения

В этой зоне клетки гонад многократно делятся **митозом** для увеличения численности. **Первичные половые клетки** (имеет диплоидный набор, $2n2c$) делятся митозом на **овогонии** ($2n2c$). Овогонии делятся митозом на **овоциты 1-го порядка** ($2n2c$).

Зона роста

Овоциты 1-го порядка значительно увеличиваются в размерах и накапливают питательные вещества, происходит интерфаза ($2n4c$) (подготовка к зоне созревания)

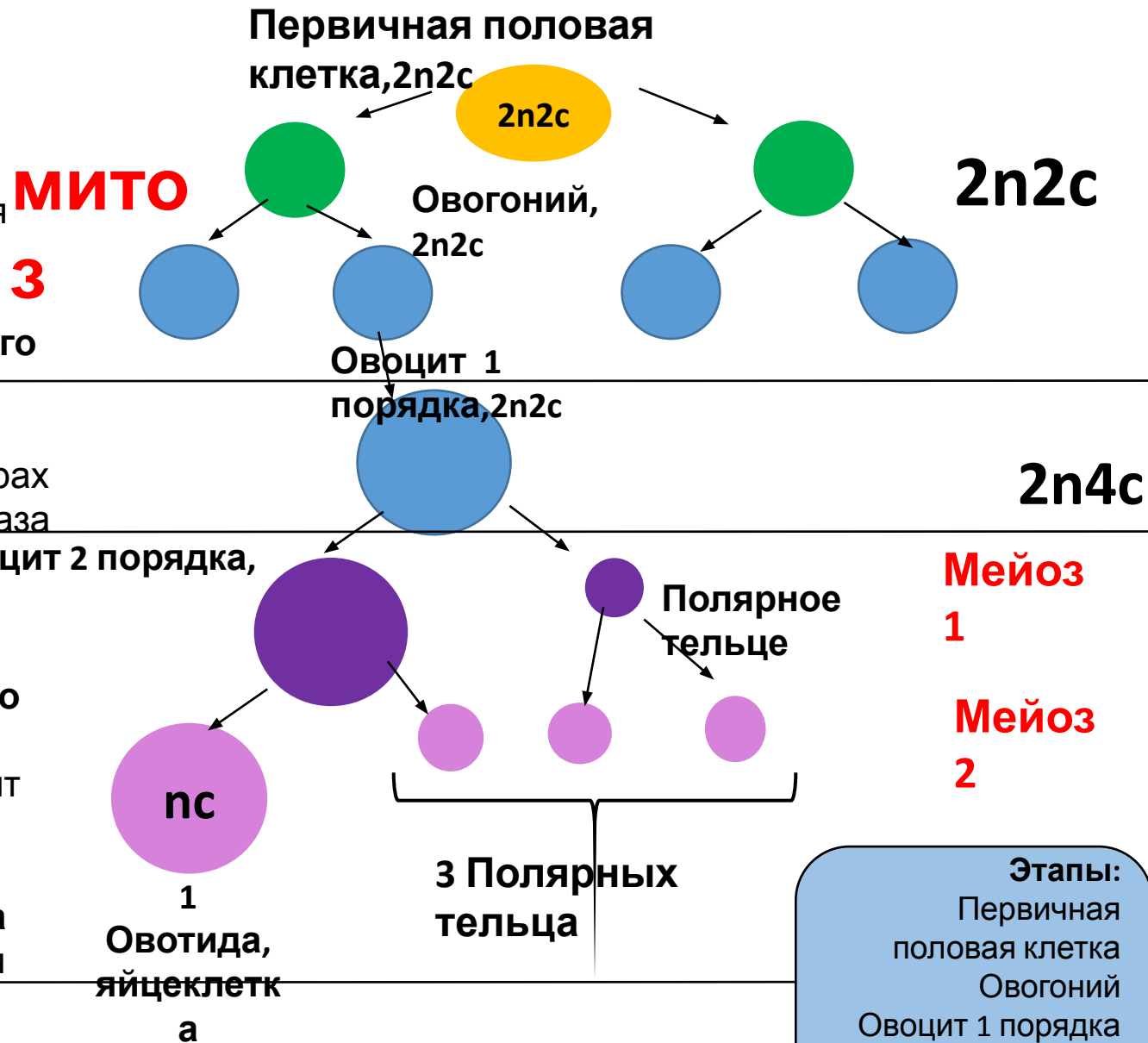
Зона Созревания

Состоит из двух последовательных делений мейоза. В результате первого деления мейоза образуются **овоцит 2-го порядка** ($1n2c$) и **1 полярное (направительное тельце)**. Клетки делятся неравномерно – овоцит большой и содержит питательные вещества, полярное тельце – маленькое и в размножении участвовать не будет.

После второго деления мейоза – образуются одна **Овотида (яйцеклетка)** ($1n1c$) и **три полярных тельца** (подвергаются затем редукции)

Зона формирования:

Отсутствует

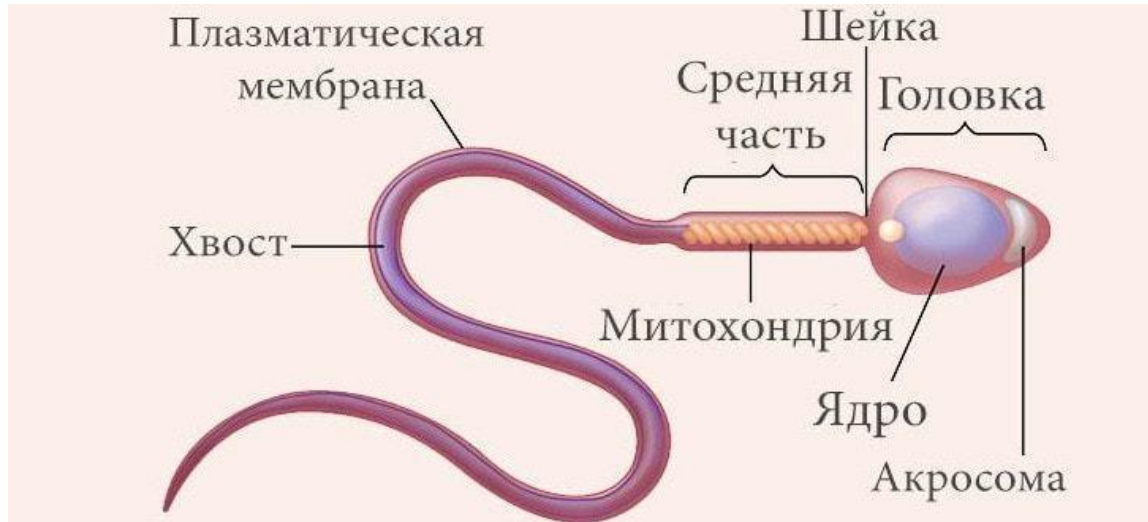


- Этапы:**
- Первичная половая клетка
 - Овогоний
 - Овоцит 1 порядка
 - Овоцит 2 порядка
 - Овотида (яйцеклетка)

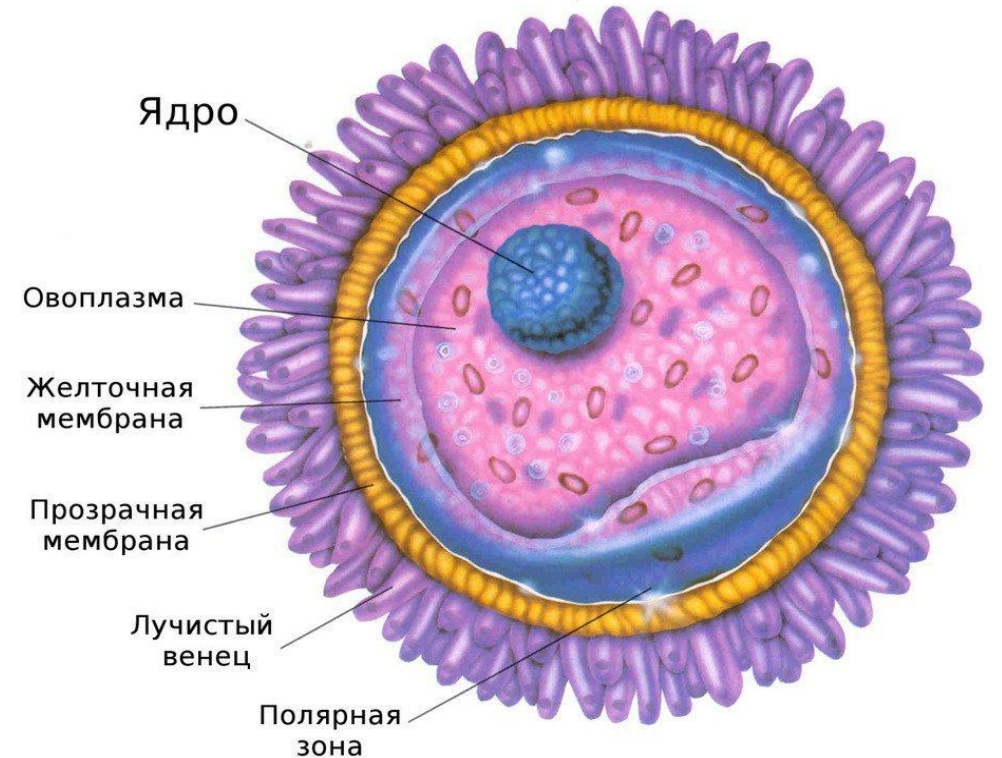
Строение сперматозоида:

Сперматозоид имеет головку с акросомой, шейку с митохондриями (дают энергию для передвижения), хвостик.

Акросома – органоид, содержится в передней части головки, содержит вещества для растворения оболочки яйцеклетки, при проникновении



Строение яйцеклетки:
ядро, цитоплазма, запас питательных веществ



Интересные факты

Каждые три месяца сперматозоиды обновляются, поэтому, чтобы завести здоровых детей, мужчинам достаточно начать вести здоровый образ жизни за три месяца до зачатия детей. А вот женщинам год, а то и два!

За всю жизнь женщина образует в районе 400 яйцеклеток! 400 возможных комбинаций детей, которые могли бы родиться !

Каждый месяц у девочек образуется одна яйцеклетка, которая выходит вместе с месячными

У девочек овогенез начинается еще до момента рождения – в утробе матери!

У мальчиков только с приходом полового созревания – в 13-14 лет

Оплодотворение – процесс слияния яйцеклетки и сперматозоида

В результате оплодотворения образуется зигота с набором $2n$, она и даёт начало будущему организму

Делится на **наружное** и **внутреннее** оплодотворение

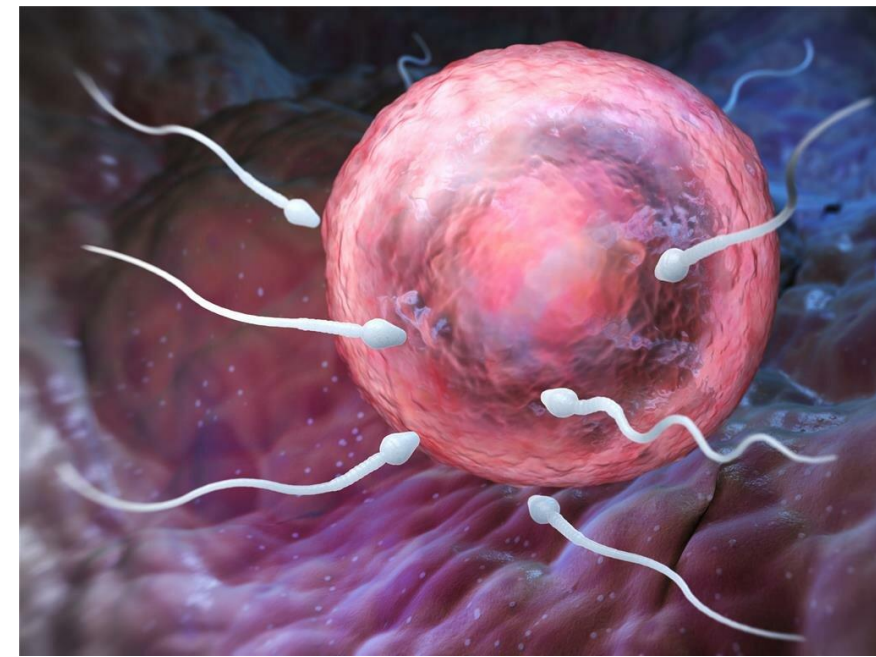
Наружное происходит во внешней среде – в воде, не в половых путях. Половые клетки выделяются в воду и в ней же и происходит оплодотворение.

Развито у земноводных, рыб

Внутреннее происходит в половых путях женской особи.

Развито у наземных животных - пресмыкающихся, птиц, млекопитающих, человека, насекомых, пауков, раков

Самооплодотворение – развито у особей, имеющих и мужские и женские половые железы – гермафродитов (кольчатые черви, моллюски)



Биологическое значение оплодотворения:
Восстановление диплоидного набора хромосом
Объединение наследственного материала отцовской и материнской особи

Онтогенез

Онтогенез – индивидуальное развитие организма от образования зиготы до смерти.

Состоит из двух периодов:

1. **Эмбриональный** период
2. **Постэмбриональный** период



Эмбриональный период

Эмбриональный период – длится от образования зиготы до рождения или вылупления

Состоит из периодов:

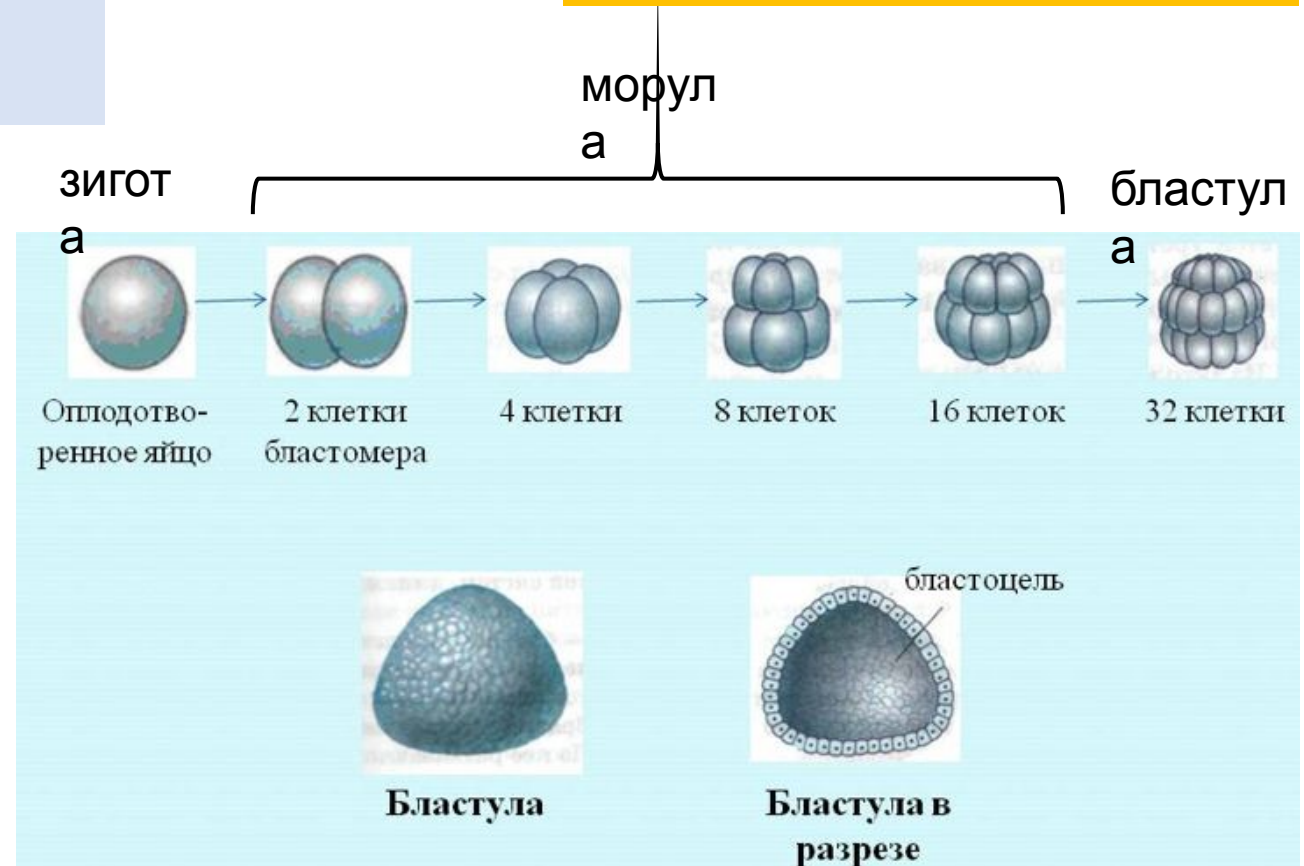
1. Дробление
2. Гастрюляция
3. Органогенез (нейруляция)

Дробление

Зигота, образовавшаяся при оплодотворении делится (дробится) **митозом** на клетки бластомеры сначала с образованием **морулы** (делится сначала на 2 клетки, затем на 4, 8 и 16), а затем с образованием **бластулы** - однослойного зародыша, состоящего из 32 клеток – бластомеров, с полостью **бластоцелью** внутри.

Стадии развития зародыша:

Зигота
Морула
Бластула
Гастрюла
Ранняя Нейрула
Нейрула



Гастрюляция

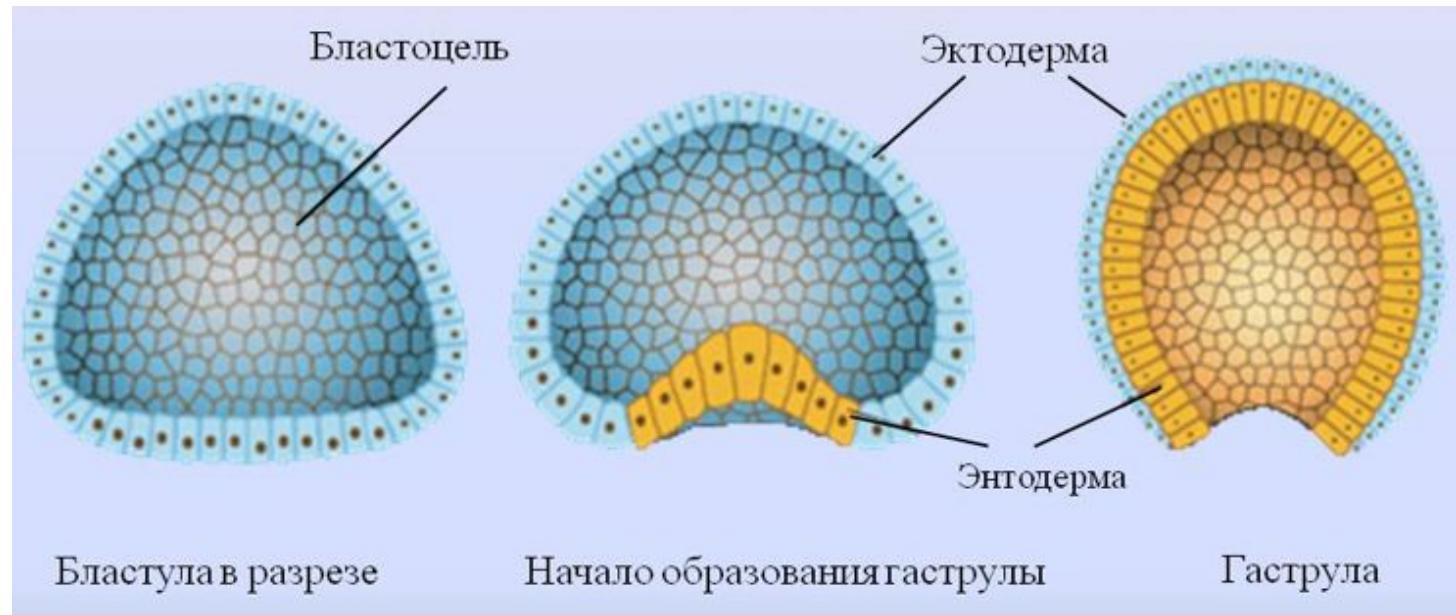
Гастрюляция – процесс образования двуслойного зародыша гастрюлы, за счёт впячивания клеток бластулы.

Гастрюла – состоит из двух слоев:

Энтодерма – внутренний слой

Эктодерма – наружный слой

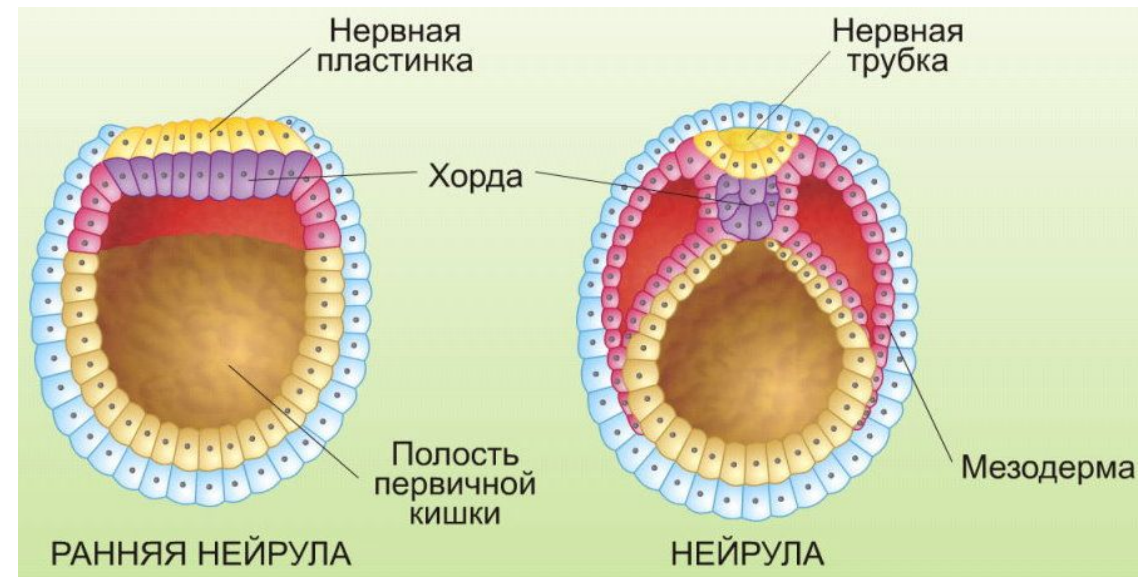
Содержит полость – бластопор (первичный рот).



Органогенез (нейруляция)

На этом этапе происходит образование третьего, промежуточного зародышевого листка – **мезодермы**, за счет миграции клеток эктодермы и энтодермы. Далее происходит перемещение клеток внутри зародыша с образованием **осевого комплекса органов: хорды, нервной трубки и первичной кишки**. С появлением иннервации зародыш получает название **Нейрула**.

Вокруг осевого комплекса органов происходит закладка всех тканей и органов. Из каждого зародышевого листка образуются свои органы и ткани.



ЭКТОДЕРМА - наружный зародышевый листок

Ткани

эпителиальная

нервная

Системы органов

- **Нервная система:** ЦНС - головной и спинной мозг и периферическая - нервы, рецепторы и нервные узлы
- **Покровная система:** кожа, волосы, ногти, сальные, потовые железы
- **Сенсорная система:** все органы чувств
- **Эмаль зуба**

ЭНТОДЕРМА - внутренний зародышевый листок

Ткани:

Эпителиальная ткань внутренних органов - дыхательной и пищеварительной системы

Системы органов

- **Пищеварительная система:** все отделы ЖКТ: рот, глотка, пищевод, желудок, тонкий и толстый кишечник; пищеварительные железы: печень, поджелудочная, слюнные железы
- **Дыхательная:** все отделы дыхательной системы – носовая полость, носоглотка, гортань, трахея, бронхи, легкие

МЕЗОДЕРМА - промежуточный

зародышевый листок

Ткани:

Соединительная ткань: кровь, лимфа, костная, жировая, хрящевая

Мышечная: скелетная, сердечная и гладкая мускулатура внутренних органов

Системы органов

- **Опорно-двигательная** (кости, хрящи, связки, сухожилия)
- **Мочевыделительная:** почки, мочевой пузырь, мочеточники
- **Половая система:** половые органы и половые железы
- **Сердечно-сосудистая система:** сердце, все сосуды
- **Эндокринная система** (железы)
- **Дентин зуба**

К завершению эмбрионального периода у зародыша формируются все органы и ткани. Заканчивается эмбриональный период рождением (вылуплением) организма. И начинается **постэмбриональный период**.

Постэмбриональный период
Постэмбриональный период – период от рождения (вылупления) до смерти
Есть два варианта развития – прямое и не прямое

Прямое развитие (без превращения, без метаморфоза) - из яйцевых оболочек вылупляется или рождается небольшой организм, но уже с заложенными всеми основными органами, т е похожий на взрослую особь. Организму остается только расти и развиваться. Личиночная стадия отсутствует.

Две стадии:

- **Яйцо**
- **Имаго (взрослая особь)**

Пример: птицы, млекопитающие, рыбы, пресмыкающиеся



Непрямое развитие (с превращением, с метаморфозом) – из яйцевых оболочек выходит организм устроенный проще и имеющих специальные органы – **личинка**. Личинка питается, растет и со временем преобразуется во взрослый организм. При метаморфозе разрушаются личиночные органы и возникают органы, присущие взрослым животным.

Непрямое развитие делится на:



Развитие с полным превращением (метаморфозом) – когда личинка не похожа на взрослую особь, требует преобразования с помощью образования куколки, поэтому включает в себя **4 стадии** :

Яйцо

Личинка

Куколка

Взрослая особь (имаго)

Пример: Все Насекомые с полным превращением

Развитие с неполным превращением (метаморфозом) - когда личинка похожа на взрослую особь, не требует образования куколки, а просто вырастает во взрослую особь, поэтому включает в себя **3 стадии** :

Яйцо

личинка

Взрослая особь (имаго)

Пример : Все Насекомые с неполным превращением, Земноводные

**Полное превращение
4 СТАДИИ**

**РАЗВИТИЕ
НАСЕКОМ
ЫХ**

**Неполное
Превращени
е**

яйцо

ЛИЧИНКА

КУКОЛКА

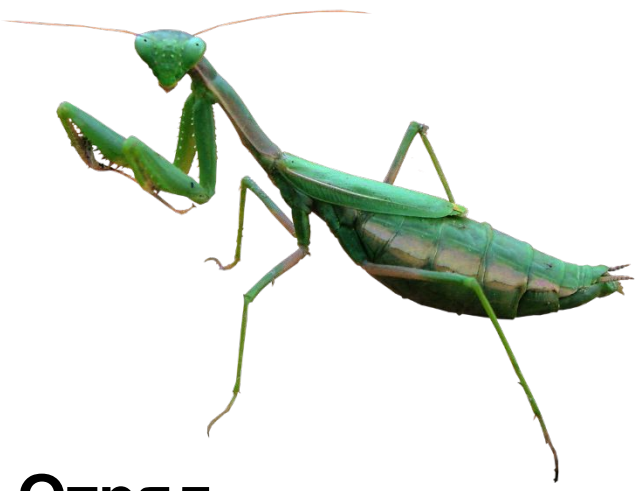
ВЗРОСЛОЕ НАСЕКОКОМОЕ
ИМАГО



яйцо

ЛИЧИНКА

ВЗРОСЛОЕ НАСЕКОКОМОЕ
ИМАГО



**Отряд
Богомолы**

**Отряд
Клопы**



**Отряд
Прямкрылые**



медведк
а

Кузнечик,
саранча



**Отряд
Вши**

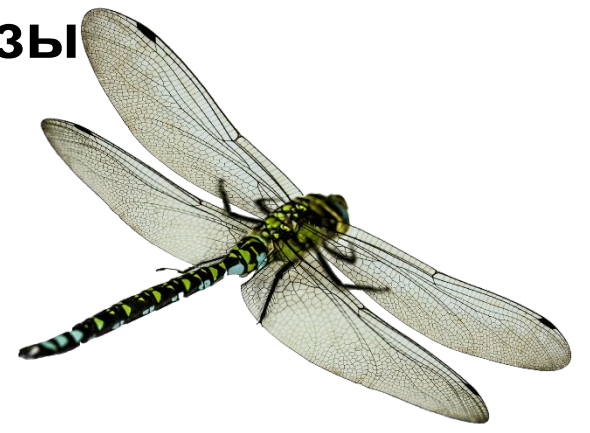
**Отряд
стрекозы**

**Отряд
Тараканы**



тл
я

**Отряд
Разнокрылые**





Отряд
Бабочки,

Отряд
Чешуекрылы
Перепончатокрылые



пчел
а



мураве
й



шмел
ь

Отряд
Блохи



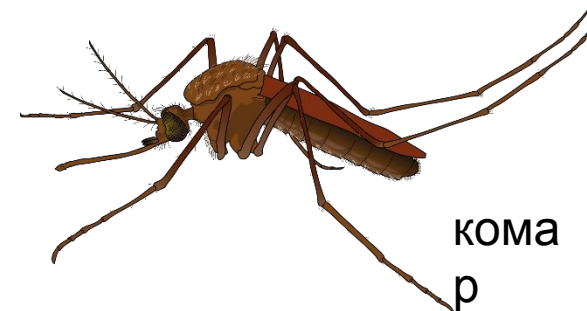
Отряд Жуки,
Жесткокрыл
ые



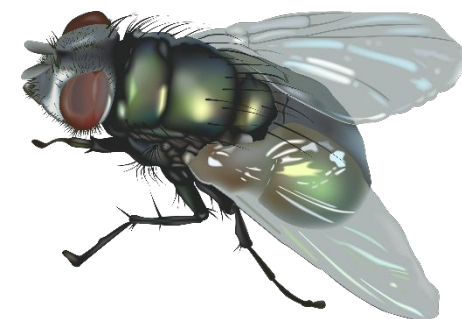
Отряд
Двукрылые



слепен
ь



кома
р



мух
а



Спасибо за