

# Онтогенез растений, животных и человека

# Онтогенез –

это процесс развития живого существа с момента образования зиготы до смерти.



- ▶ У бактерий и одноклеточных эукариотических организмов онтогенез начинается в момент образования организма в результате деления материнской клетки и завершается или гибелью клетки, или очередным делением организма, т. е. совпадает с клеточным циклом.



Апоптоз инфузории



Эмбриональное (зародышевое) развитие охватывает процессы от первого деления зиготы до выхода из яйца или рождения и у большинства животных включает три основных этапа: **дробление, гастрюляцию и органогенез.**

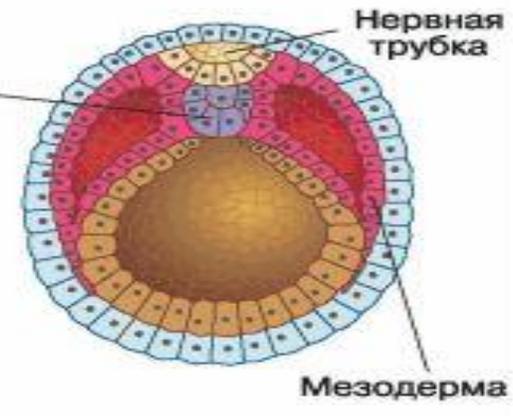
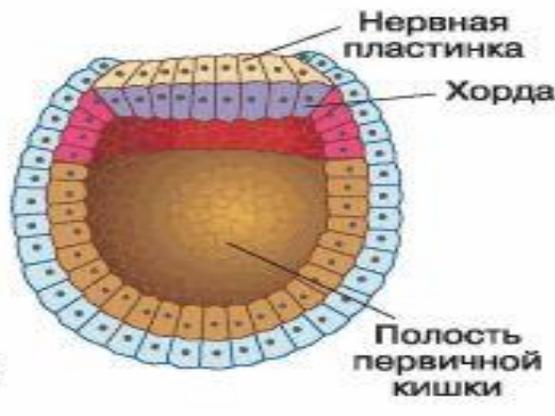
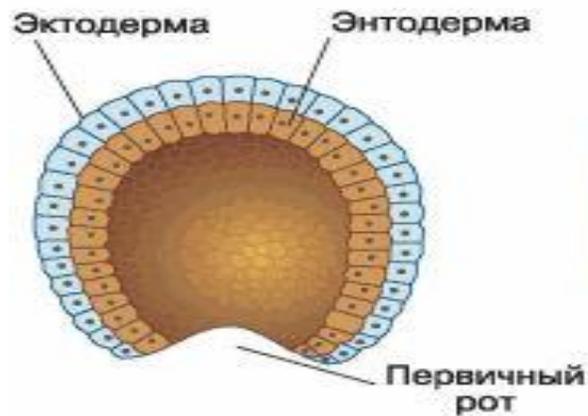
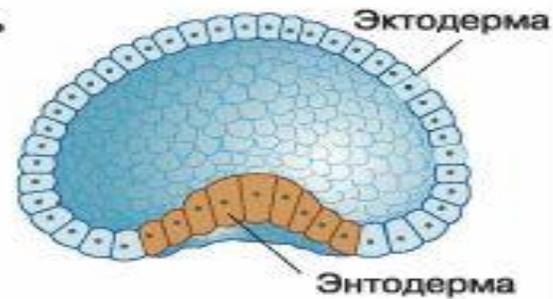
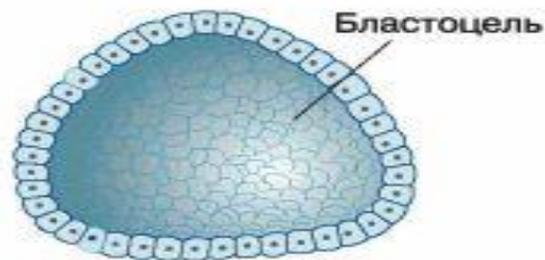
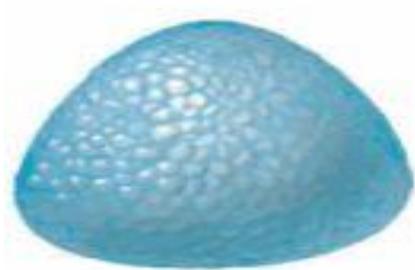


Выход черепашки из яйца



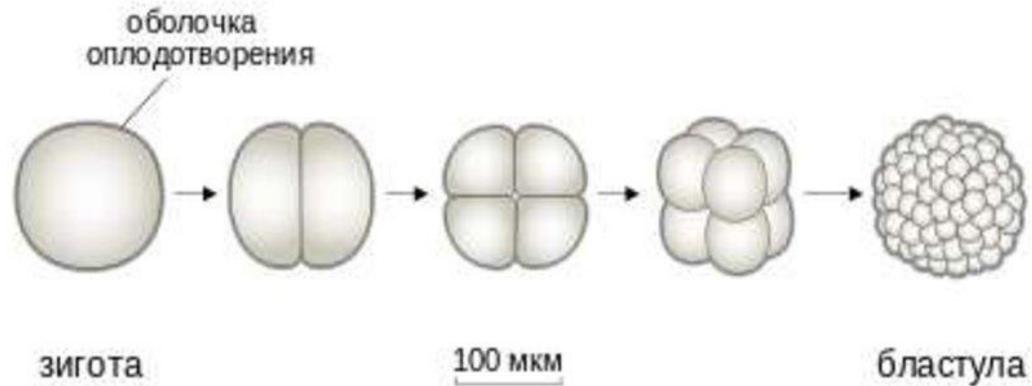
Зародыш в матке

Тема лекции: Онтогенез растений, животных и человека



Дробление оплодотворённого яйца ланцетника и образование зародышевых листков

## ДРОБЛЕНИЕ



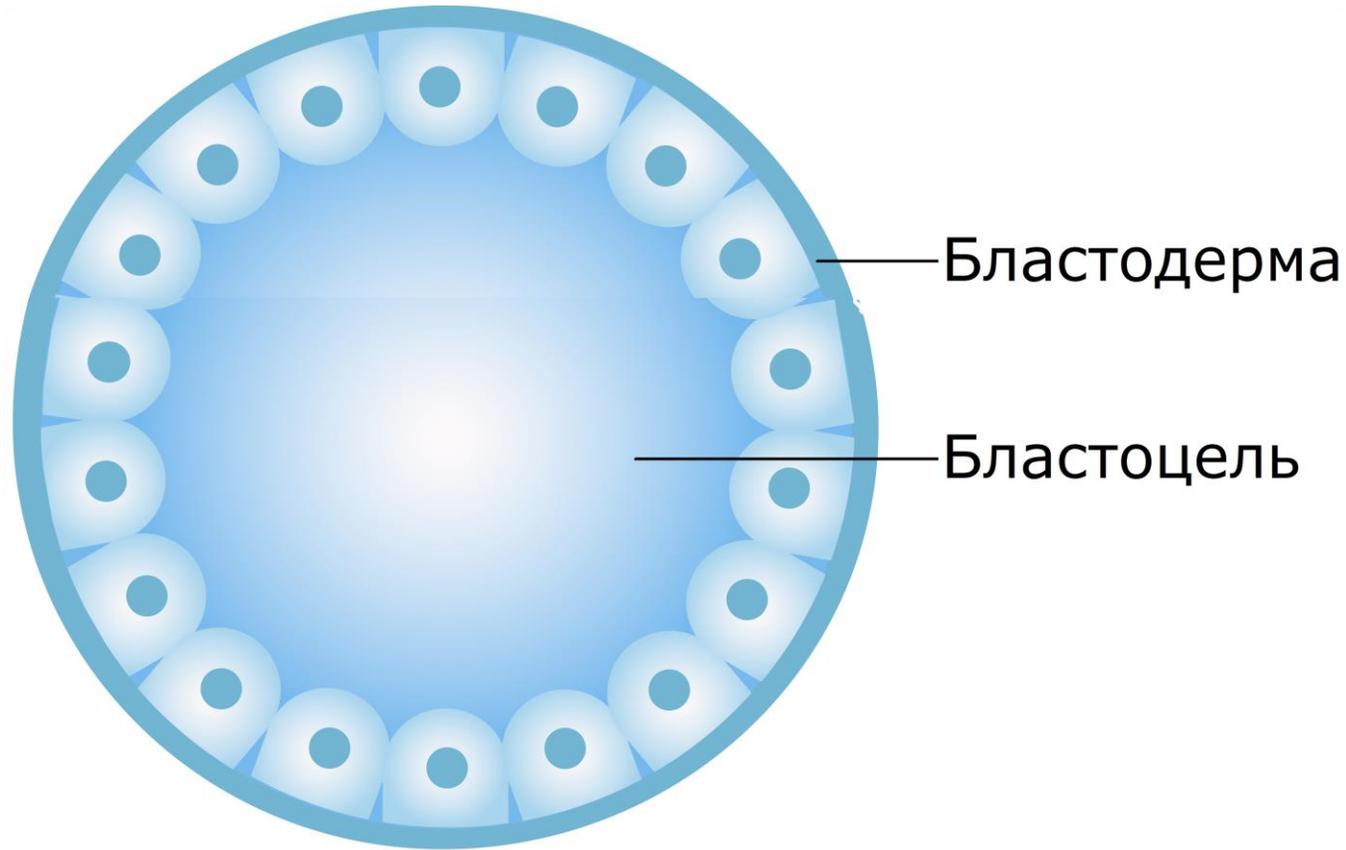
Дробление — это семь-восемь последовательных митотических делений зиготы.

Оплодотворённая яйцеклетка делится митозом, в результате чего получается 2, 4, 8, 16 и т. д. клеток, которые плотно прилегают друг к другу.

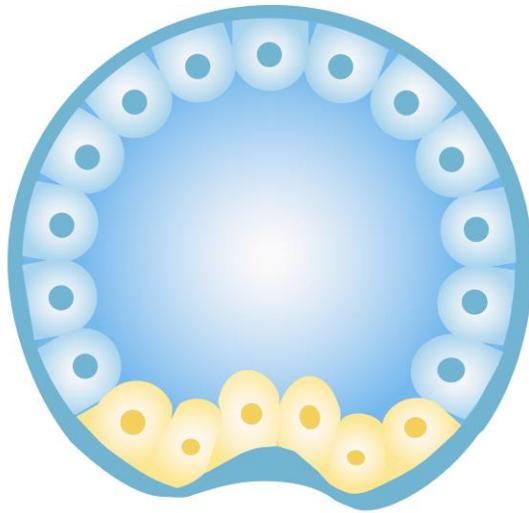
При дроблении дочерние клетки (бластомеры) не расходятся и не увеличиваются в размерах. С каждым следующим делением их размеры уменьшаются.

Заканчивается дробление образованием **бластулы**.

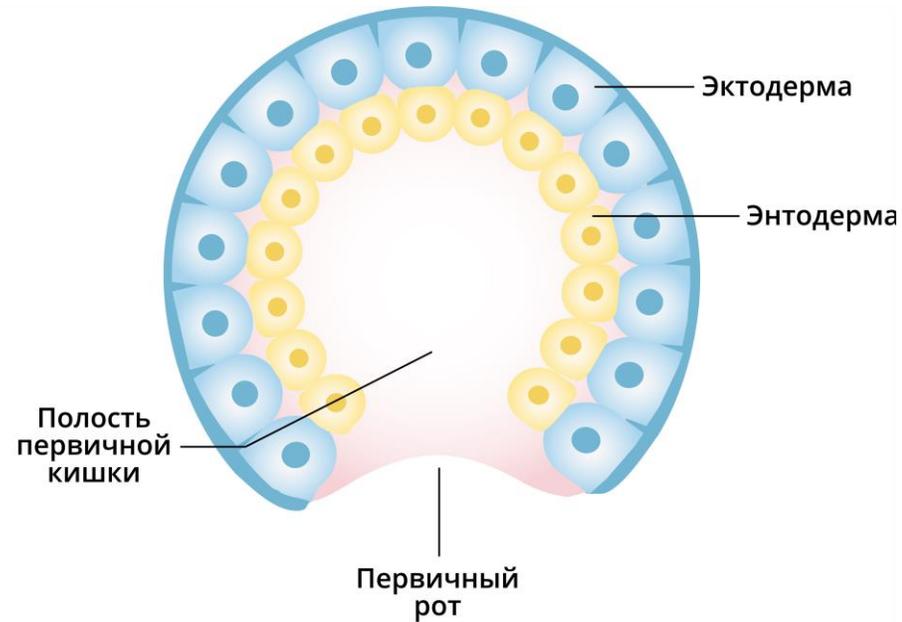
**Бластула** — это шарообразный зародыш, стенка которого (бластодерма) образована одним слоем клеток, а внутри — полость (бластоцель).



## Гастрюляция



НАЧАЛО ОБРАЗОВАНИЯ  
ГАСТРУЛЫ



ГАСТРУЛА

После дробления начинается гастрюляция — часть клеток бластодермы перемещается внутрь зародыша. В результате этих перемещений образуется гастрюла.

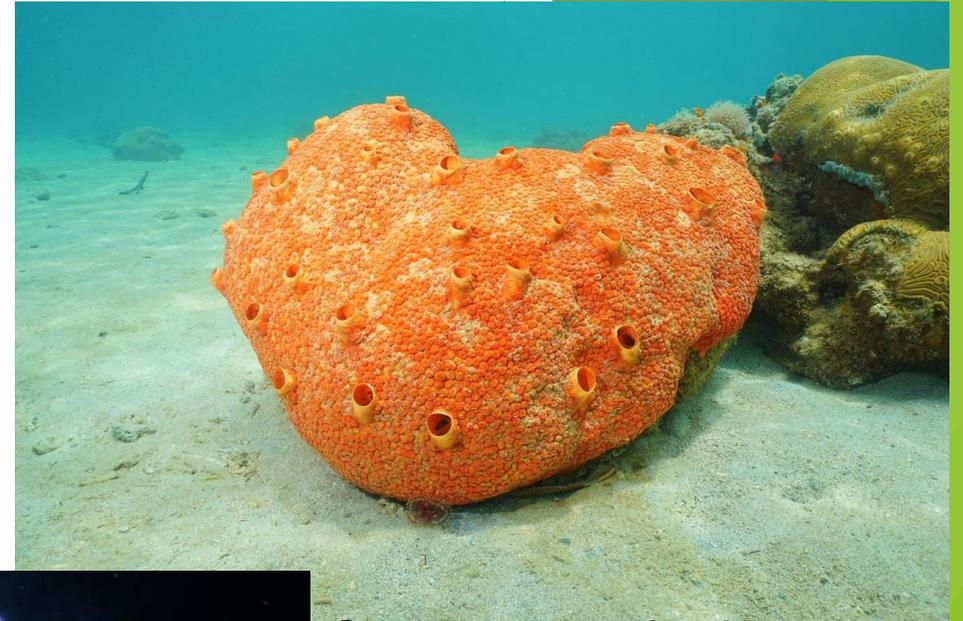
Гастрюла — двухслойный зародыш, состоящий из двух зародышевых листков: наружного (эктодермы) и внутреннего (энтодермы).

## Тема лекции: Онтогенез растений, животных и человека

На стадии гастролы (двух зародышевых листков) прекращается развитие двухслойных животных — губок и кишечнополостных.



Коралловый полип



Сверлящая губка Клиона делитрикс

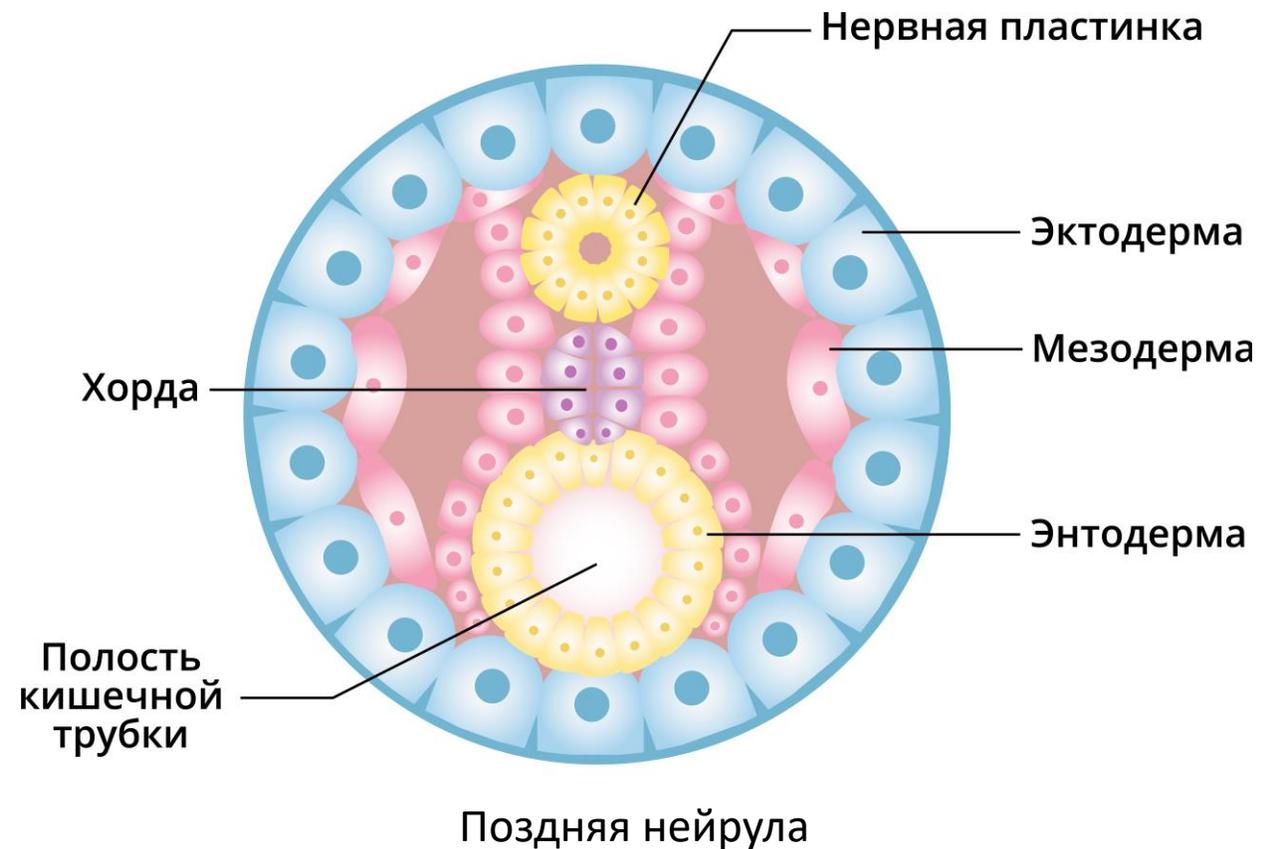
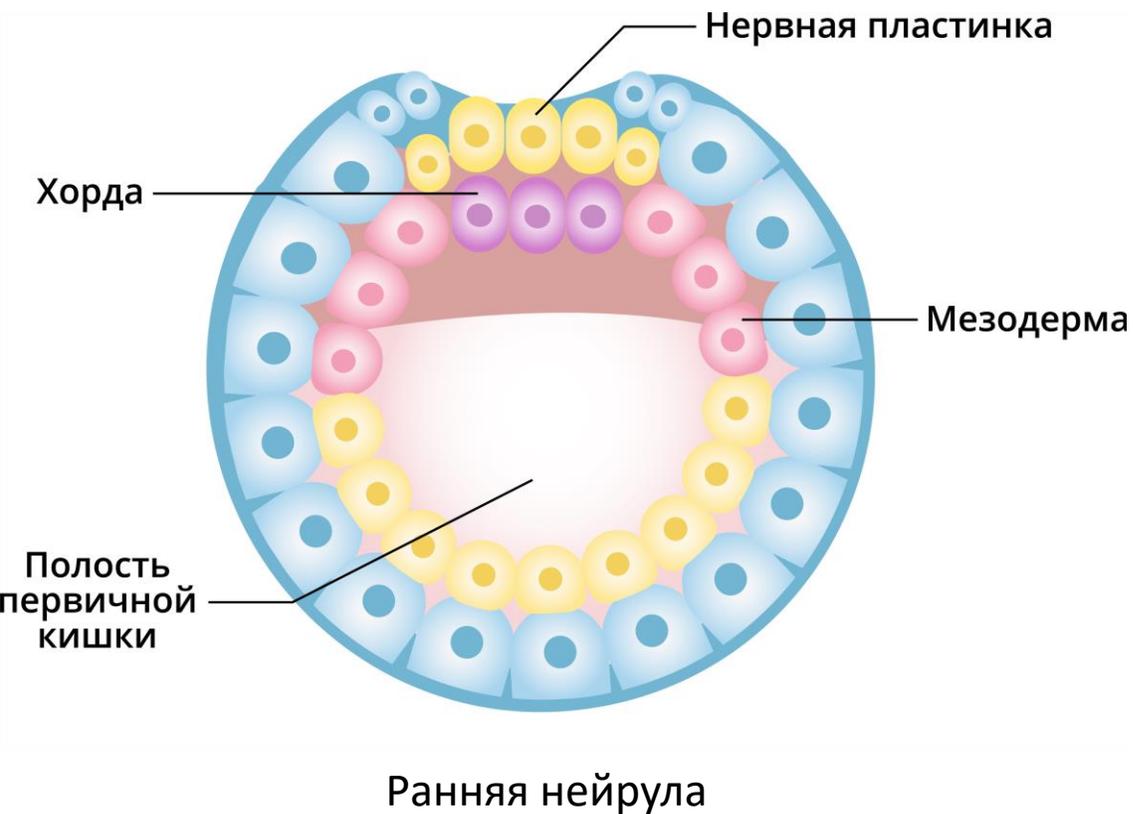


Медуза

У всех животных (кроме кишечнополостных и губок) развитие продолжается, и образуется третий зародышевый листок — **мезодерма**.

Она формируется из энтодермы и всегда расположена между экто- и энтодермой в первичной полости тела.

Дальнейшая специализация клеток зародышевых листков обеспечивает формирование тканей и органов, т. е. **гисто- и органогенез**.



# Дифференциация зародышевых листков на ткани и органы у хордовых

## Эктодерма

**Нервная система:** полая нервная трубка, спинной мозг, головной мозг  
**Органы чувств:** орган зрения, орган слуха, орган обоняния  
**Покровная система:** эпидермис кожи, волосы, ногти, перья, когти, рога, копыта, молочные, сальные и потовые железы  
Эмаль зубов

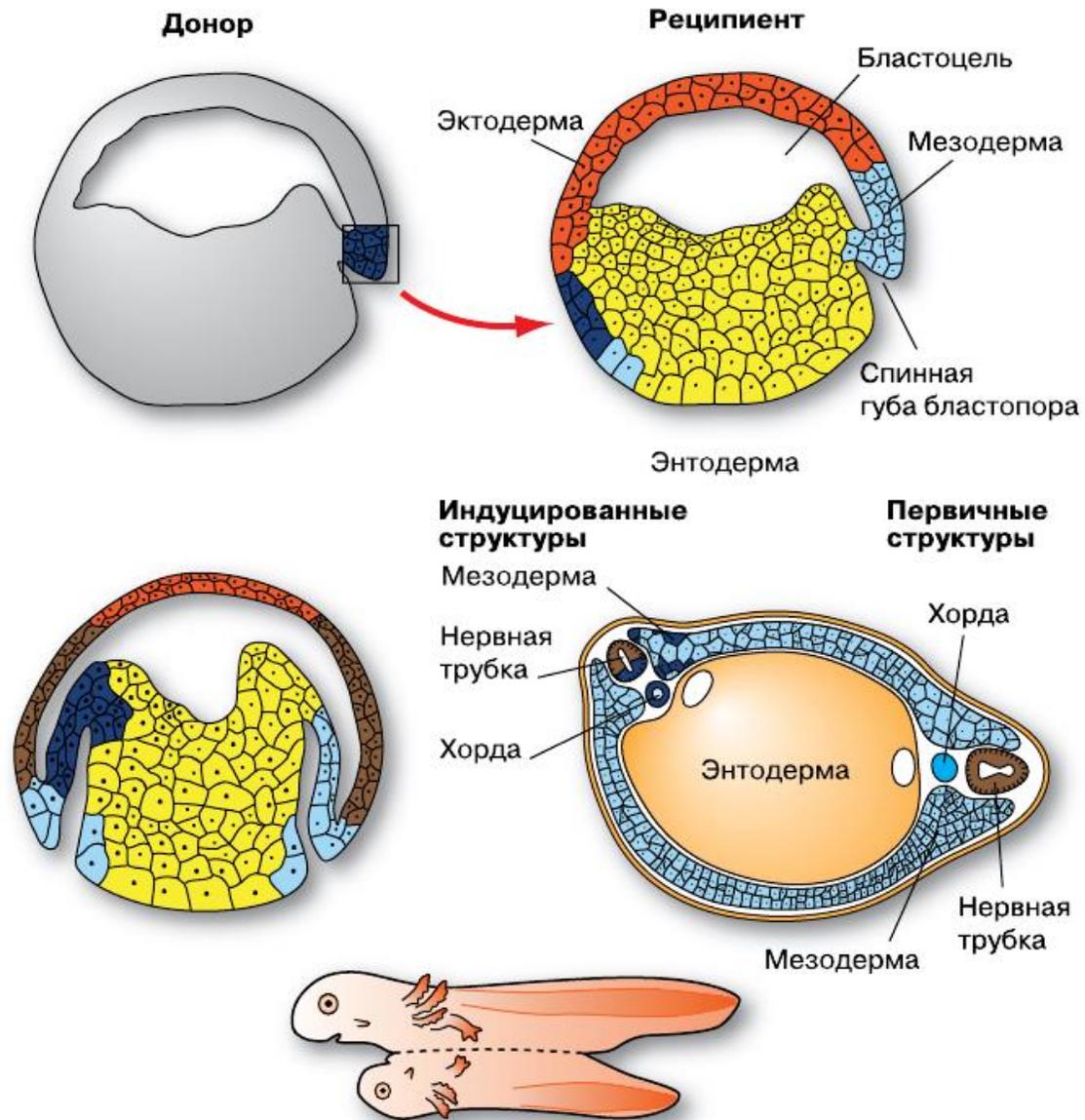
## Энтодерма

**Хорда**  
**Пищеварительная система:** эпителий желудка, эпителий кишечника, печень, поджелудочная железа  
Плавательный пузырь  
**Дыхательная система:** жабры, легкие, эпителий трахеи и бронхов  
**Эндокринные железы:** щитовидная железа, паращитовидные железы

## Мезодерма

**Опорно-двигательный аппарат:** мышцы, кости, хрящи, связки, сухожилия  
**Кровеносная система:** кровь, сердце, артерии, вены, капилляры  
**Лимфатическая система:** лимфа, лимфатические узлы, протоки, сосуды, капилляры  
**Выделительная система:** почки, мочеточники, мочевой пузырь  
**Половая система:** половые железы, половые органы  
Дентин зубов  
Дерма кожи

# Тема лекции: Онтогенез растений, животных и человека



**Эмбриональная индукция** – это взаимодействие частей развивающегося зародыша.

Главным в эмбриональной индукции является то, что один участок зародыша влияет на судьбу другого участка.

Взаимовлияние частей зародыша было продемонстрировано в экспериментах немецких исследователей Ханса Шпемана и Хилада Мангольда.

- У некоторых животных зародыш на ранней стадии развития делится на несколько фрагментов. При этом каждый из образовавшихся фрагментов даёт начало полноценному организму.



Девятипоясный броненосец тату

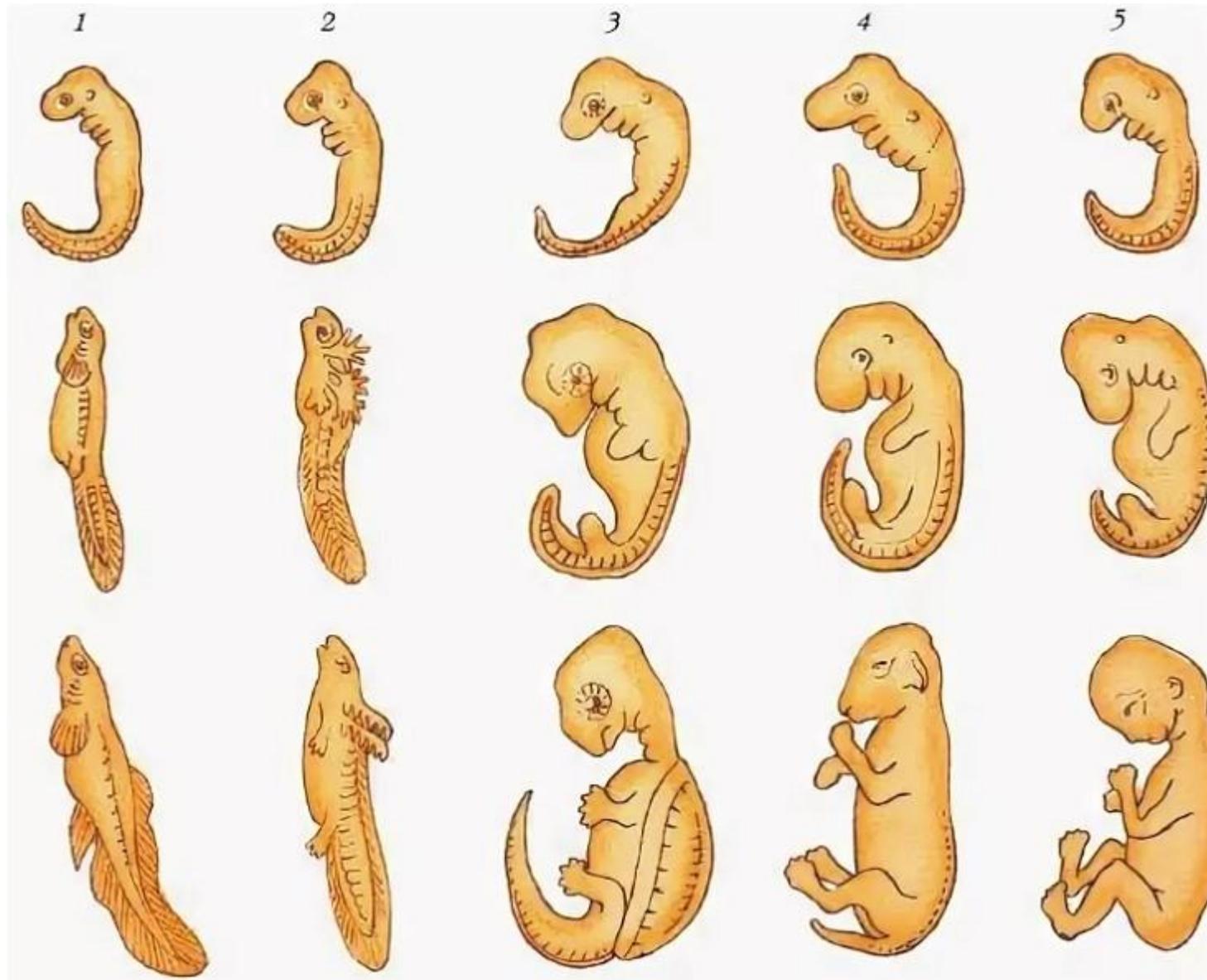
Бэр сформулировал четыре положения, впоследствии названных **законом зародышевого сходства**:

- Общие признаки появляются у зародыша раньше, чем частные.
- После формирования самых общих признаков появляются менее общие и так до появления особых признаков, свойственных данной группе.
- Зародыш любого вида животных по мере развития становится все менее похожим на зародыши других видов и не проходит через поздние стадии их развития.
- Зародыш высокоорганизованного вида может обладать сходством с зародышем более примитивного вида, но никогда не бывает похож на взрослую форму этого вида.



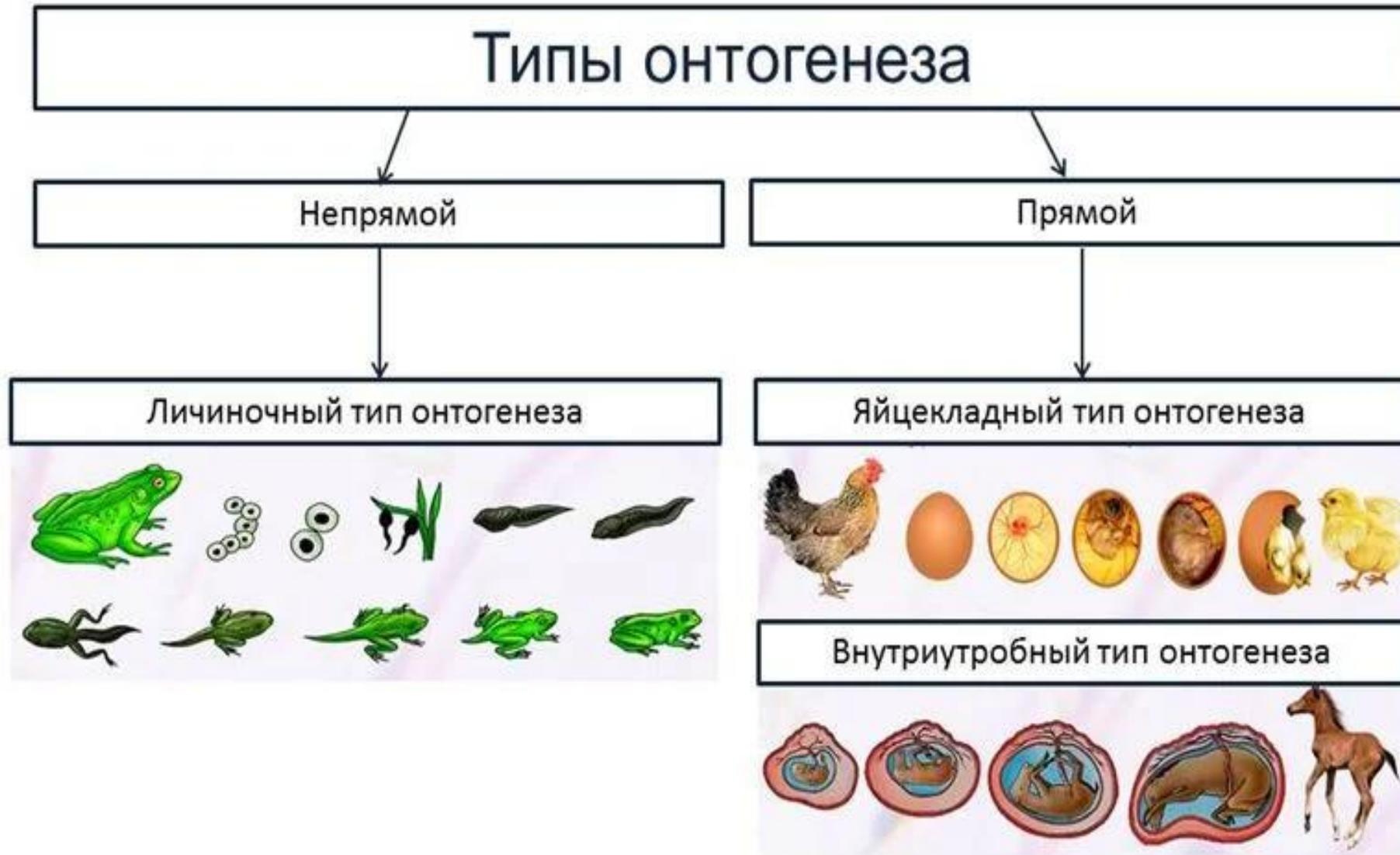
*Карл Максимович Бэр (1792 — 1876)*

Тема лекции: Онтогенез растений, животных и человека



Сходство стадий эмбрионального развития позвоночных 1 — рыба; 2 — амфибия (ящерица); 3 — рептилия (черепаха); 4 — млекопитающее (собака); 5 — человек

- **Постэмбриональный период.** Этот период начинается с момента рождения организма и заканчивается его смертью.



**Личиночный тип развития** распространён у насекомых, амфибий и некоторых других животных. Яйцеклетки этих животных содержат мало желтка; из их яиц появляются личинки.

Личинка активно питается и увеличивается в размерах. Следующий этап развития при личиночном типе онтогенеза: метаморфоз — преобразование личинки во взрослый организм.



**Прямое развитие.** Такой тип развития характерен для организмов, детёныши которых рождаются уже похожими на взрослых особей.

**Прямое развитие бывает яйцекладное или внутриутробное.**

Яйцекладный тип индивидуального развития встречается у пресмыкающихся, птиц и первозверей (утконоса и ехидны). Яйцеклетка у них содержит большой запас питательных веществ, зародыш развивается в яйце.

Стадии личинки у таких животных нет.



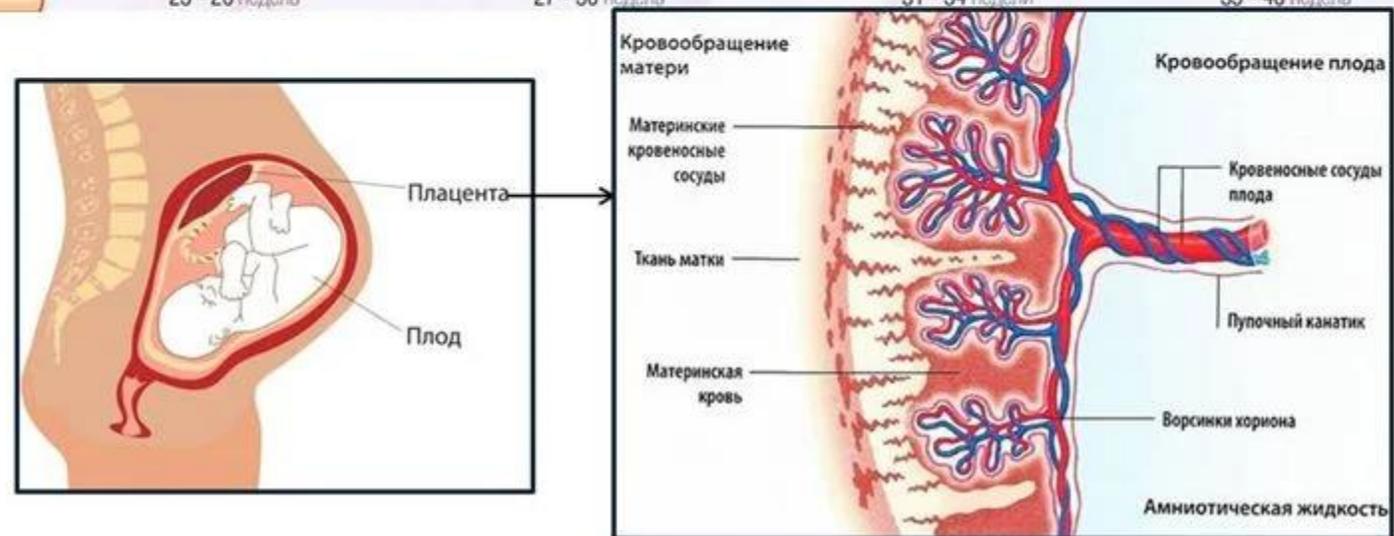
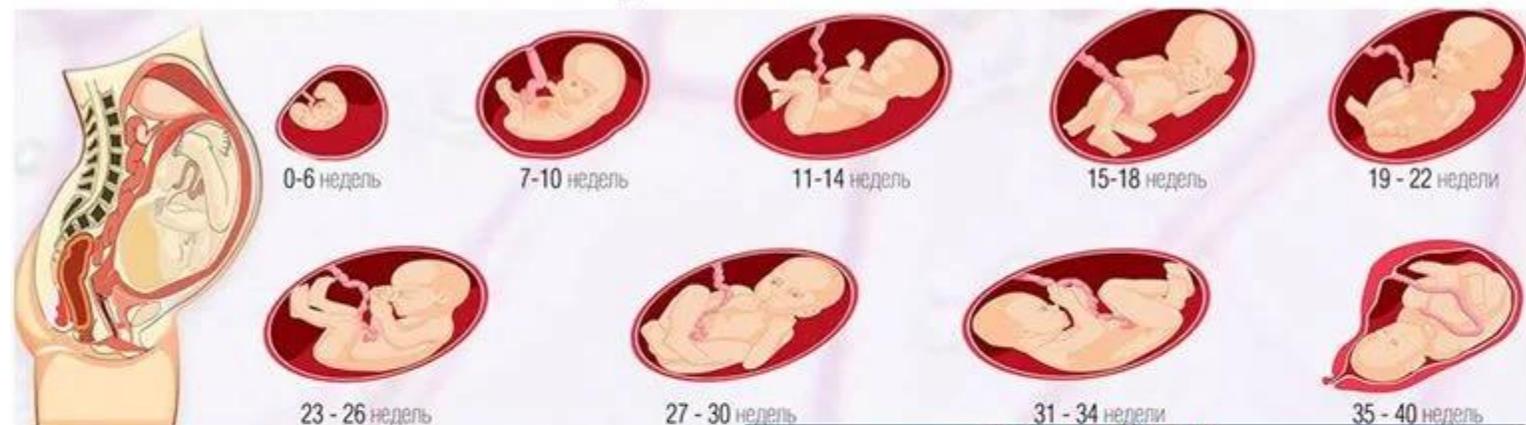
Выход из яйца цыпленка



Выход из яйца утконоса

## Внутриутробный тип онтогенеза у человека

▶ **Внутриутробный** тип развития характерен для всех высших млекопитающих, в том числе и человека. Все жизненные функции зародыша при этом типе развития осуществляются посредством взаимодействия с материнским организмом через специальный орган - плаценту.



# Сравнение прямого и непрямого развития

## **Преимущества прямого развития организмов**

- развитие организма во взрослую особь (ювенильный период) обычно проходит за более короткий промежуток времени;
- не происходит существенной перестройки организма, и поэтому требуется меньше энергии и питательных веществ.

## **Недостатки прямого развития организмов:**

- ● для осуществления эмбрионального развития требуется большое количество питательных веществ в яйцеклетках или внутриутробное развитие потомства;
- ● при перенаселении обостряется внутривидовая конкуренция между молодыми и зрелыми особями, так как им необходимы одинаковые жизненные ресурсы.

## **Преимущества непрямого развития организмов:**

- у многих видов животных личинки и взрослые особи занимают разные экологические ниши — это снижает внутривидовую конкуренцию;
- у малоподвижных или прикрепленных животных личинки способствуют расселению вида, расширению его ареала.

## **Недостатки непрямого развития организмов:**

- развитие во взрослую особь обычно занимает длительный промежуток времени;
- для метаморфоза требуется много пищи и энергии.

## Эмбриональный период развития человека

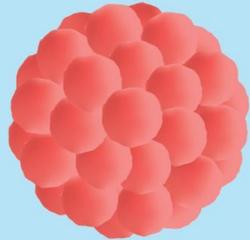
Развитие эмбриона продолжается 280 суток, и это время делят на начальный, зародышевый и плодный периоды

### Начальный период

Оплодотворённая яйцеклетка (зигота), перемещается по яйцеводу к матке и одновременно делится.

Из неё образуется морула, а затем бластоциста, состоящая из 30 – 32 клеток. Через 4 – 5 дней многоклеточный зародыш оказывается в матке. Один-два дня он находится в полости матки, а потом проникает в слизистую оболочку (эндометрий) и прикрепляется к ней (происходит имплантация).

Начинается зародышевый период внутриутробного развития.

Период	Продолжительность	
Начальный	1 - я неделя	
Зародышевый	2 - 8 - я недели	
Плодный	С 9 - й недели до рождения	

Периоды эмбрионального развития

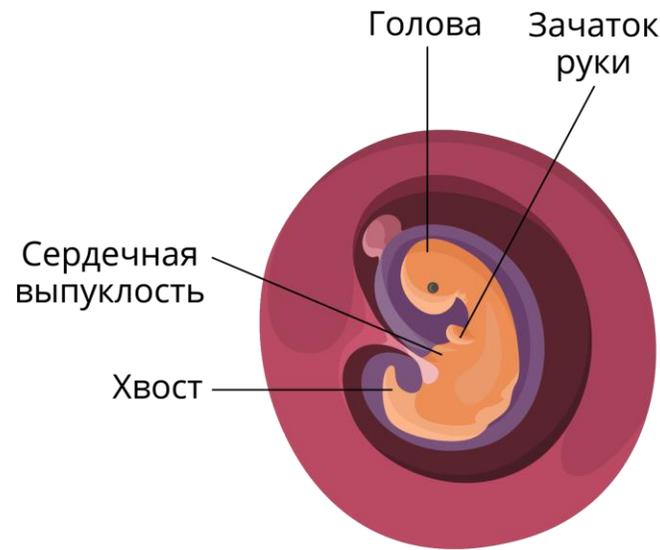
## Эмбриональный период развития человека

Зародышевый период - 2 —8-я недели.

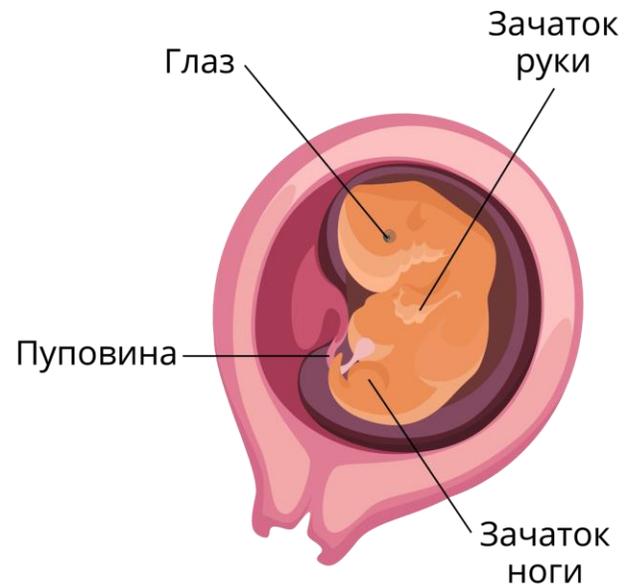
Внутренние органы ребёнка начинают образовываться уже к концу 3-й недели.

На 6–8-й неделях у зародыша уже заметны конечности и черты лица.

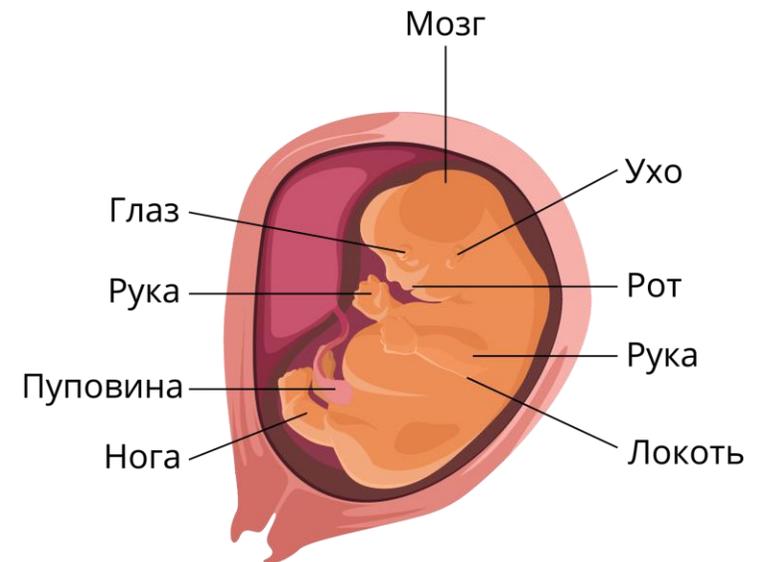
К концу 8-й недели зачатки всех органов уже заложены и начинается их формирование.



Около 6 недель



Около 7 недель



Около 8 недель

## Эмбриональный период развития человека

Через 8 недель зародыш становится плодом. Он связан пуповиной (пупочным кантиком) с плацентой и организмом матери. Наступает плодный период развития.

**Плодный период продолжается с 2 месяцев до рождения.**

К началу 3-го месяца уже сформированы отделы тела (голова и туловище). На 5-м месяце плод начинает шевелиться.

К 7-му месяцу у плода сформированы внутренние органы.

На 7–8-м месяцах плод уже жизнеспособен (вне организма матери).

На 40-й неделе наступают роды.



Плод



Постэмбриональный период - это период развития человека от момента рождения до смерти

### Этапы:

1. Ювенильный (дорепродуктивный) – начинается с момента рождения и заканчивается периодом полового созревания

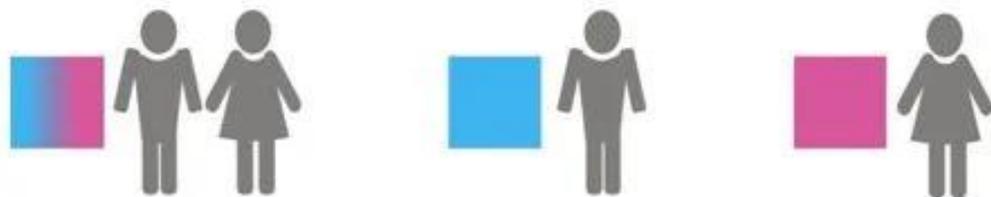
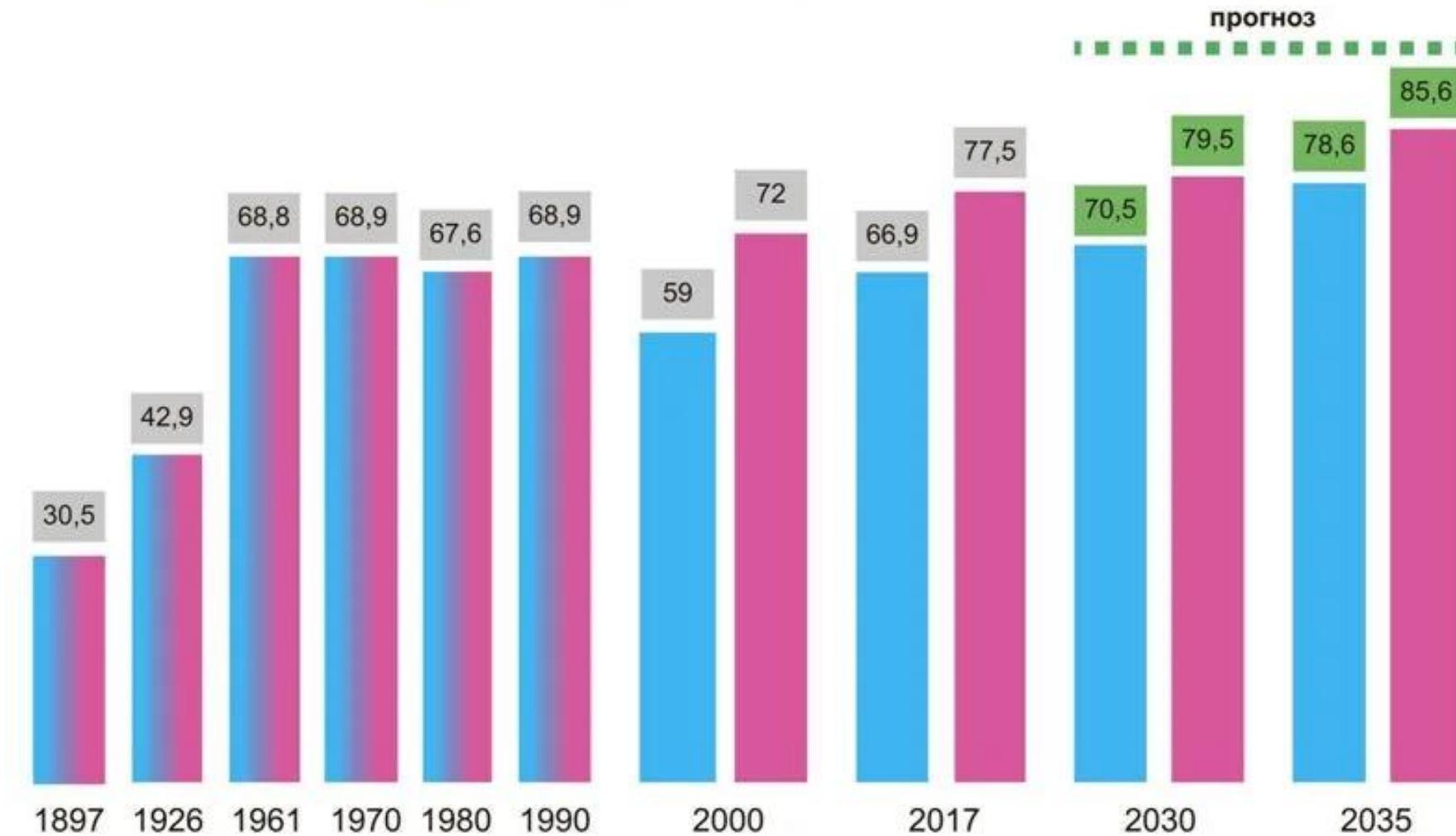
2. Зрелость (пубертатный) – период жизни человека в состоянии половозрелости

3. Старение (пострепродуктивный) – период жизни, когда происходит замедление всех процессов организма

4. Смерть – прекращение жизнедеятельности организма



### Средняя продолжительность жизни в России



По данным Росстата

## Жизненный цикл растений

Растения демонстрируют разнообразие жизненных циклов, однако в любом из них можно выделить два поколения:

- **спорофит** (от др.-греч. *spora* [спора] — «посев» и *phyton* [фитон] — «растение»), обеспечивающий бесполое размножение;
- **гаметофит** (от др.-греч. *gametes* [гаметэс] — «супруги» и *phyton* [фитон] — «растение»), отвечающий за половое размножение.

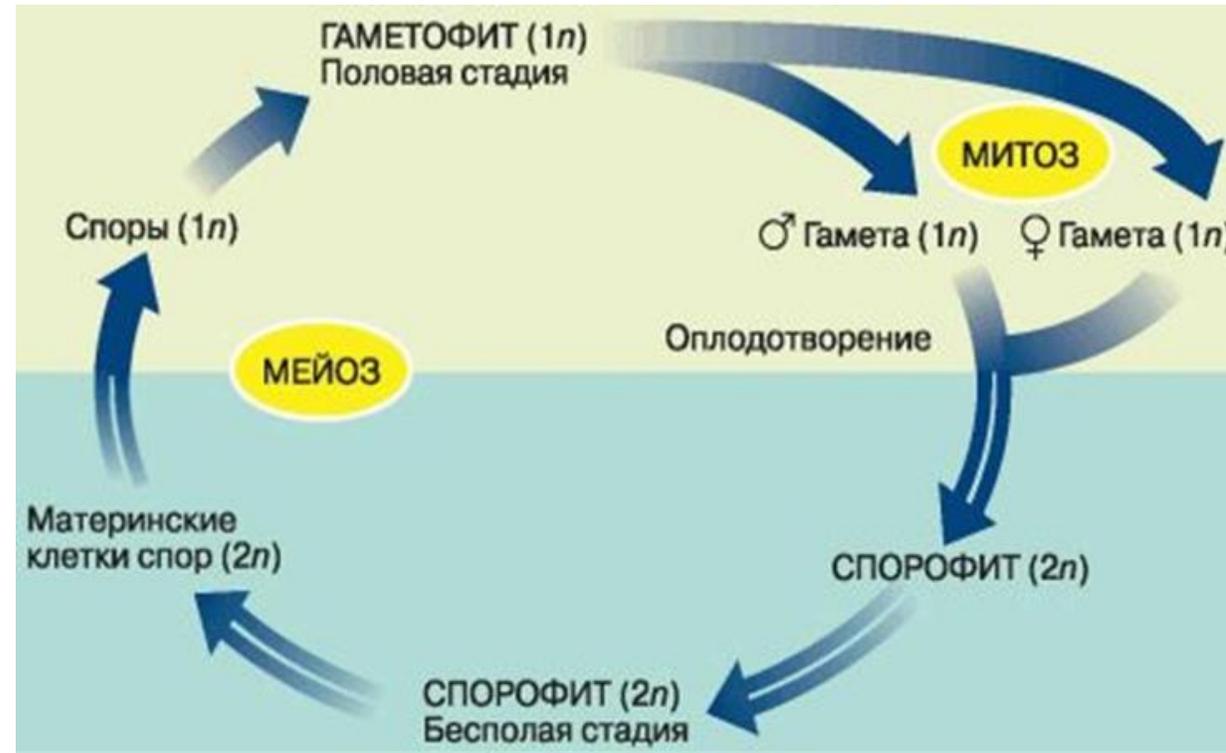
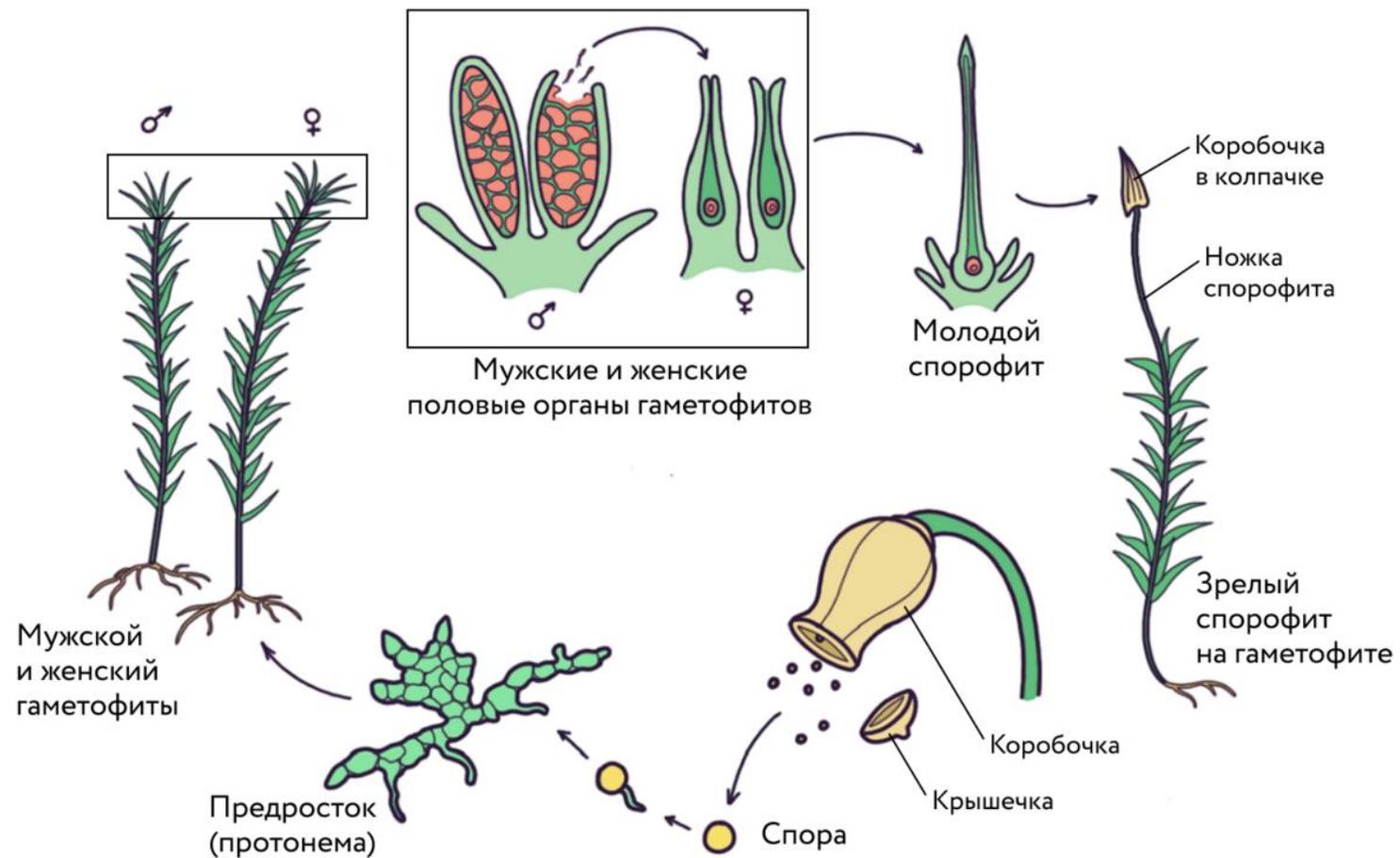


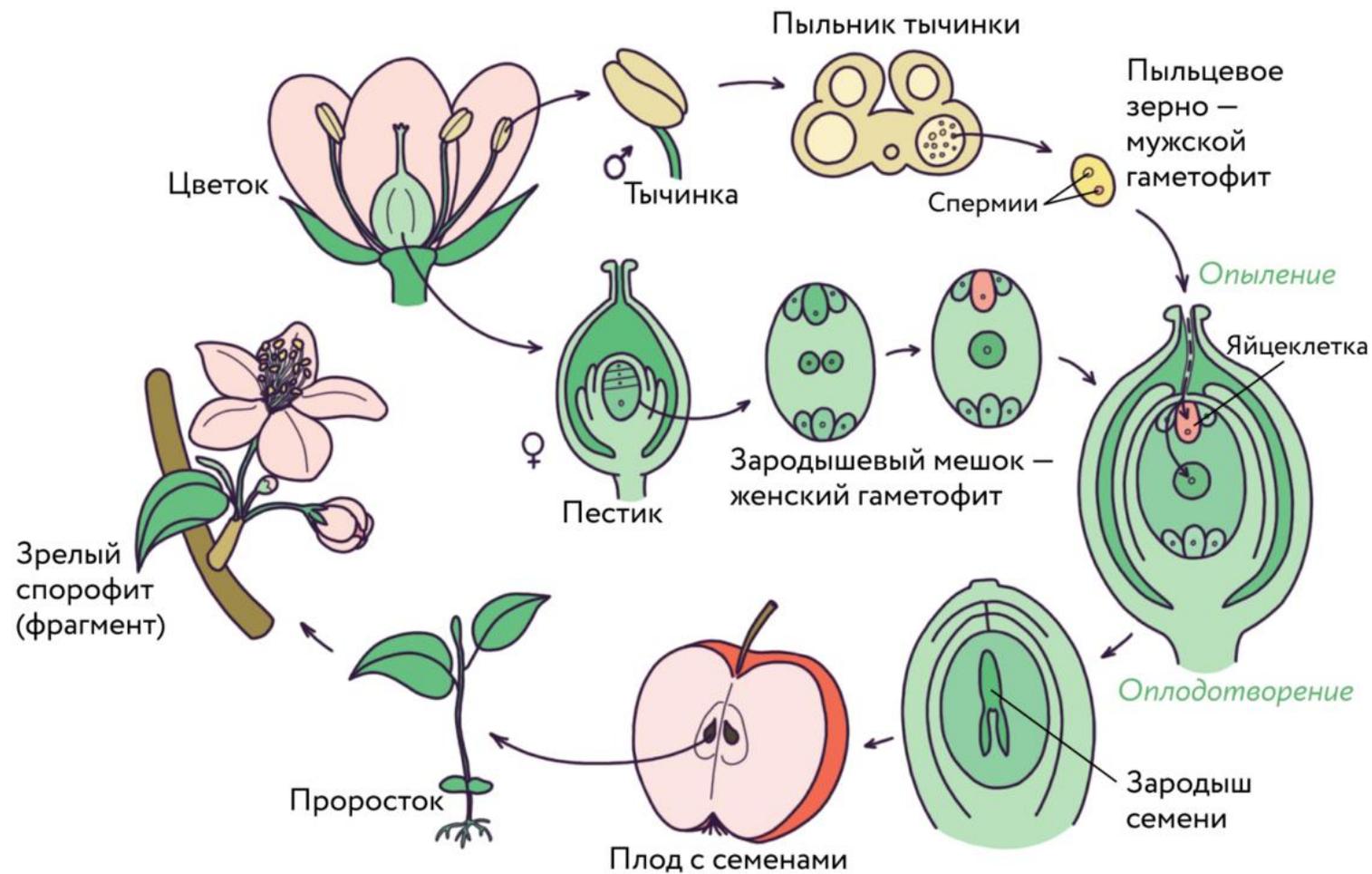
Схема жизненного цикла растений

# Тема лекции: Онтогенез растений, животных и человека



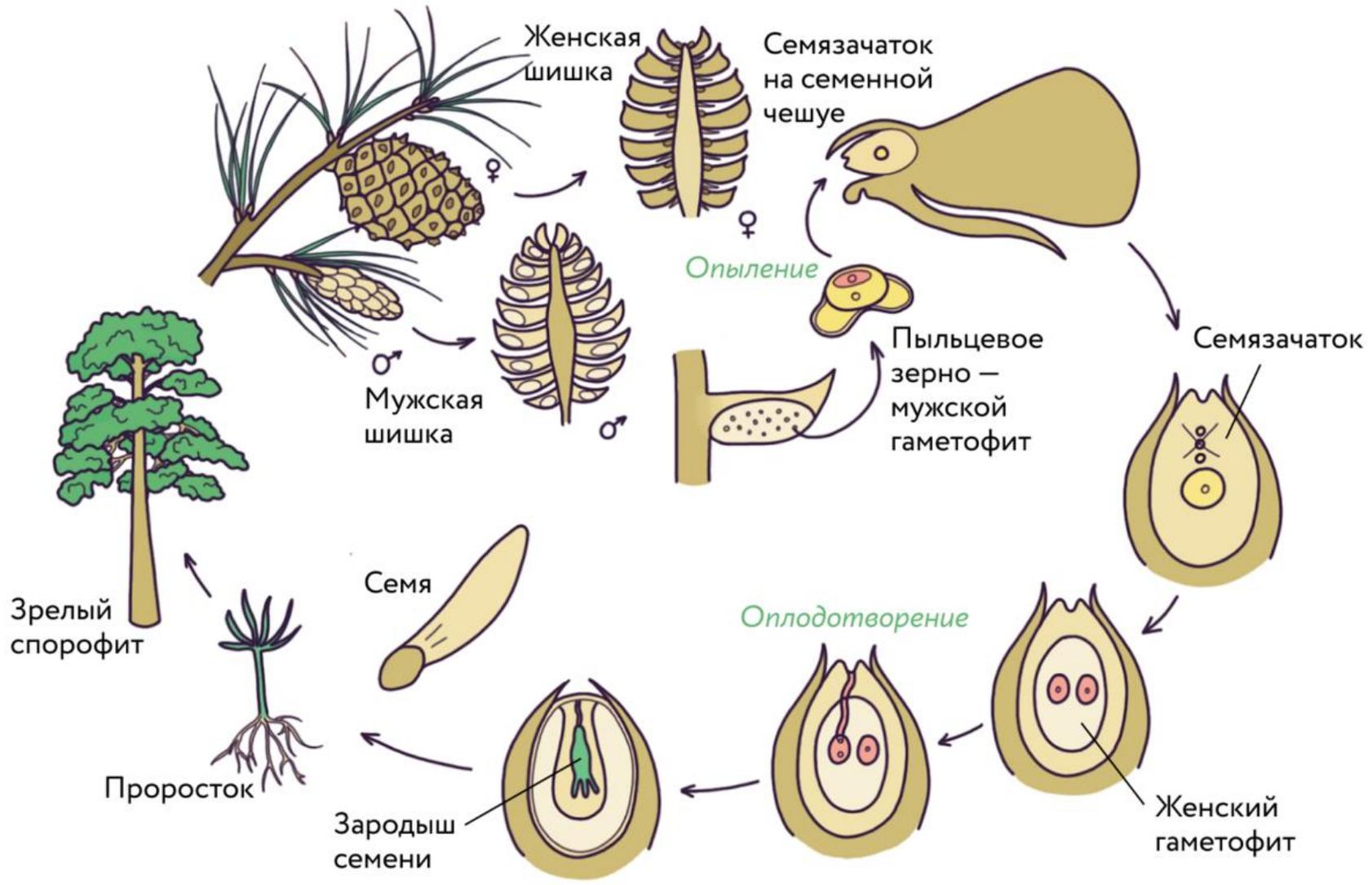
Жизненный цикл мха кукушкина льна

# Тема лекции: Онтогенез растений, животных и человека



*Жизненные циклы семенных растений — яблони*

Тема лекции: Онтогенез растений, животных и человека



Жизненные циклы семенных растений — сосны