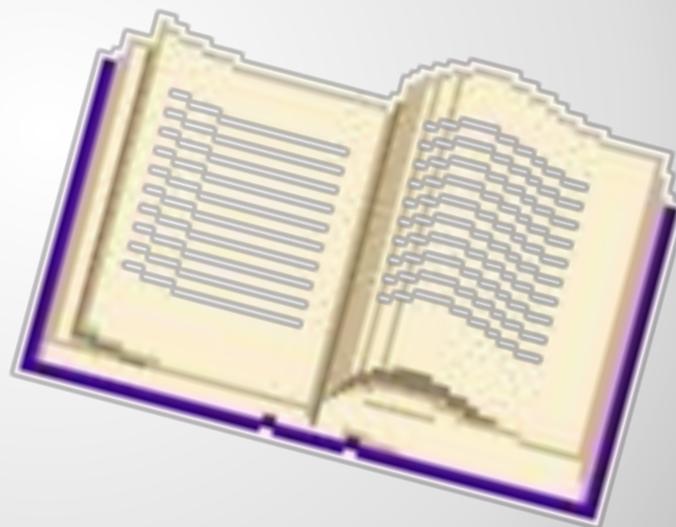


«Чтобы переваривать знания, надо
поглощать их с аппетитом»

Анатоль Франс



**Тема урока: «Эволюция
органов выделения»**

Цель урока:

изучение выделительной системы животных в процессе эволюционного развития

- **Выделение - это процесс освобождения организма от конечных продуктов распада**
- *А какие вещества необходимо удалить из организма?*
- *(углекислый газ, непереваренные остатки пищи, жидкие, образовавшиеся в процессе жизнедеятельности).*

Основные понятия:

- Осморегуляция – удаление из клетки или организма излишнего количества воды
- Диффузия – распространение вещества из зоны большей концентрации в зону с меньшей концентрацией
- Осмоз – движение растворителя – воды, из зоны с большей концентрацией в зону с меньшей концентрацией через проницаемую мембрану

Функции выделительной системы

Значение

```
graph TD; A[Значение] --- B[?]; A --- C[?];
```

?

?

ИТ

Функции выделительной системы

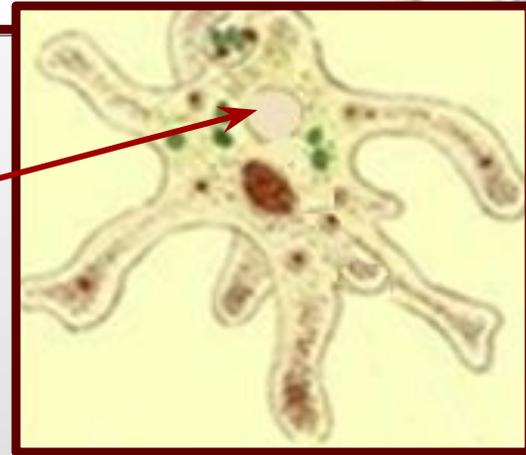
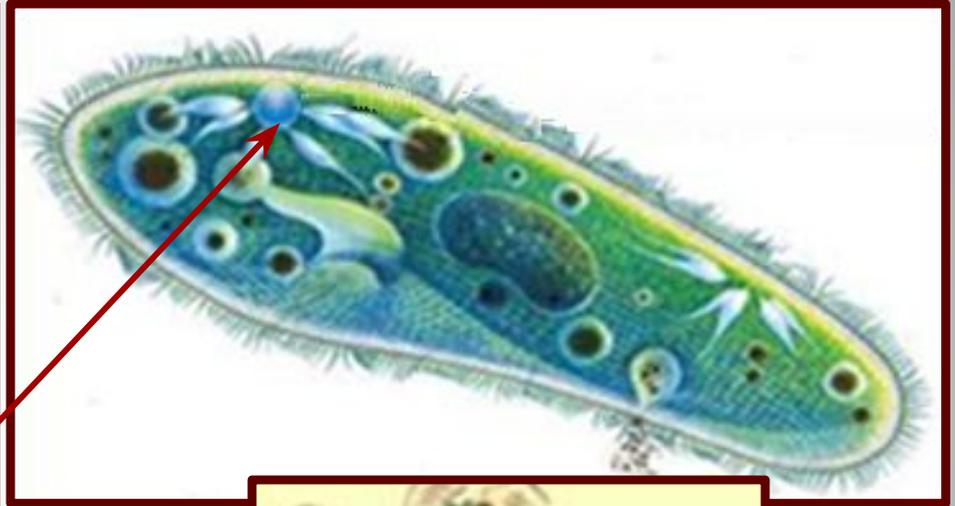
Значение

```
graph TD; A[Значение] --> B[Удаление продуктов распада]; A --> C[Поддержание постоянства внутренней среды];
```

Удаление продуктов
распада

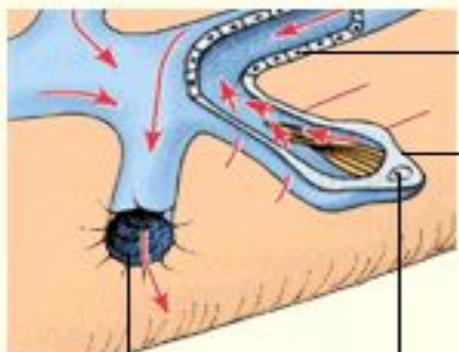
Поддержание
постоянства
внутренней среды

Простейшие



Сократительные вакуоли

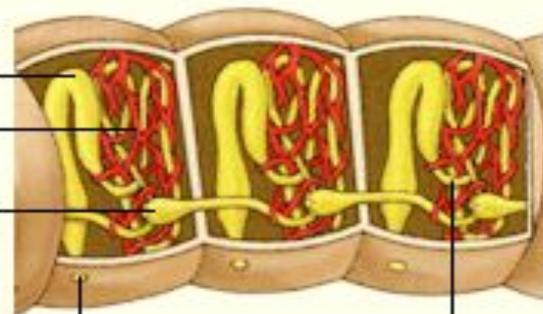
- **Впервые** выделительная система появилась **у плоских червей**. Она представлена тонкими **извилистыми трубочками - канальцами**, главная функция которых - **осморегуляция**.
- Выделительная система **кольчатых червей** представлена особыми образованиями в каждом сегменте тела. Она состоит **из пары открытых воронок, извилистых трубочек-канальцев**, открывающихся наружу двумя **выделительными порами**.



Выделительная
пора

Ядро

Проток
протонефридия
Клетка
мерцательного
пламени



Нефропора

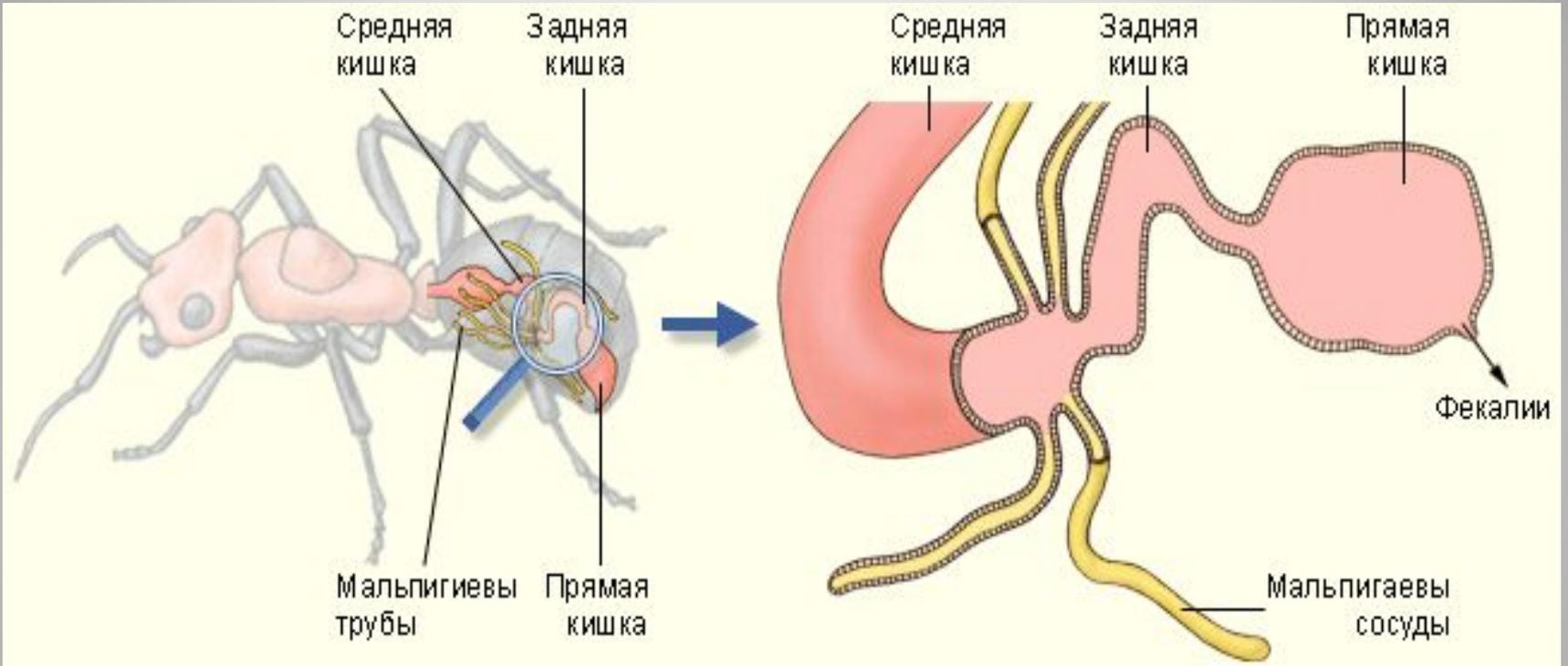
Нефридпальные
канальца

Пузырь

Капилляры

Нефростома

- **У моллюсков** выделительная система представлена одной или двумя **почками**, **проводящими каналами** и **выделительными порами**.
- **У иглокожих** выделительной системы **нет**.
- **У насекомых** органами выделения являются **пористые длинные трубочки** - *мальпигиевые трубочки*, открывающиеся передним концом в заднюю кишку, а свободные концы располагаются в полости тела и омываются кровью.



- **У позвоночных животных** выделительная система усложнена и **представлена двумя почками**. От каждой почки отходит **по одному мочеточнику**, который открывается **в мочевой пузырь**. Он открывается **особым отверстием наружу**.

Эволюция органов выделения

| Параметры | Рыбы | Земноводные | Пресмыкающиеся | Птицы | Млекопитающие |
|----------------|------|-------------|----------------|-------|---------------|
| Почки | | | | | |
| Мочеточники | | | | | |
| Клоака | | | | | |
| Мочевой пузырь | | | | | |

Эволюция органов выделения

| Параметры | Рыбы | Земноводные | Пресмыкающиеся | Птицы | Млекопитающие |
|----------------|-----------------------------|---|-------------------------|-----------------|--------------------|
| Почки | 2 почки красно-бурого цвета | 2 продолговатые почки по бокам позвоночника | 2 почки в области таза | 2 крупные почки | 2 бобовидные почки |
| Мочеточники | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Клоака | Нет | Есть | Есть | Есть | Нет |
| Мочевой пузырь | Есть у некоторых рыб | Есть | Есть у ящериц и черепах | Нет | Есть |



Вывод: эволюция шла в направлении создания специализированных органов для удаления продуктов распада.

Дополнительные вопросы:

- Почему у морских простейших нет сократительной вакуоли?
- Какие дополнительные органы имеют некоторые животные для удаления излишек солей и других вредных веществ?

Домашнее задание:

Параграф 42, пересказ, знать основные понятия.
Вопрос стр. 223 №3 письменно.