

«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

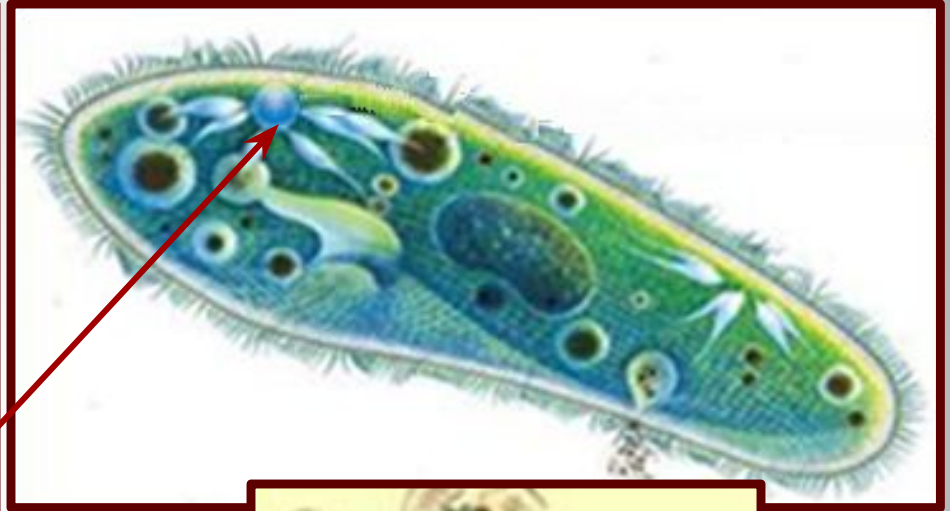
**Значение**

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

Удаление продуктов  
распада

Поддержание  
постоянства  
внутренней среды

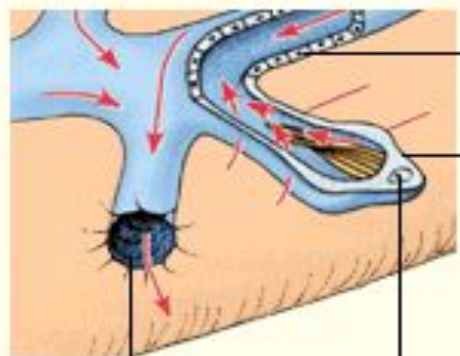
# Простейшие



Сократительные вакуоли



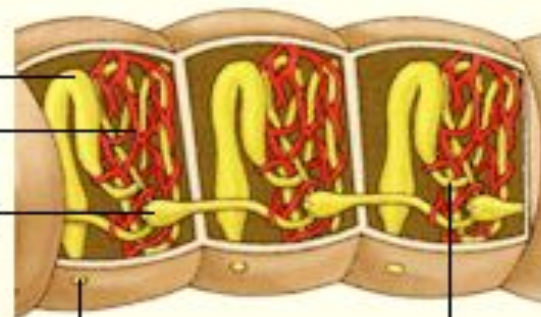
- **Впервые** выделительная система появилась **у плоских червей**. Она представлена тонкими **извилистыми трубочками - канальцами**, главная функция которых - **осморегуляция**.
- Выделительная система **кольчатых червей** представлена особыми образованиями в каждом сегменте тела. Она состоит **из пары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



Выделительная  
пора

Ядро

Проток  
протонефридия  
Клетка  
мерцательного  
пламени



Пузырь

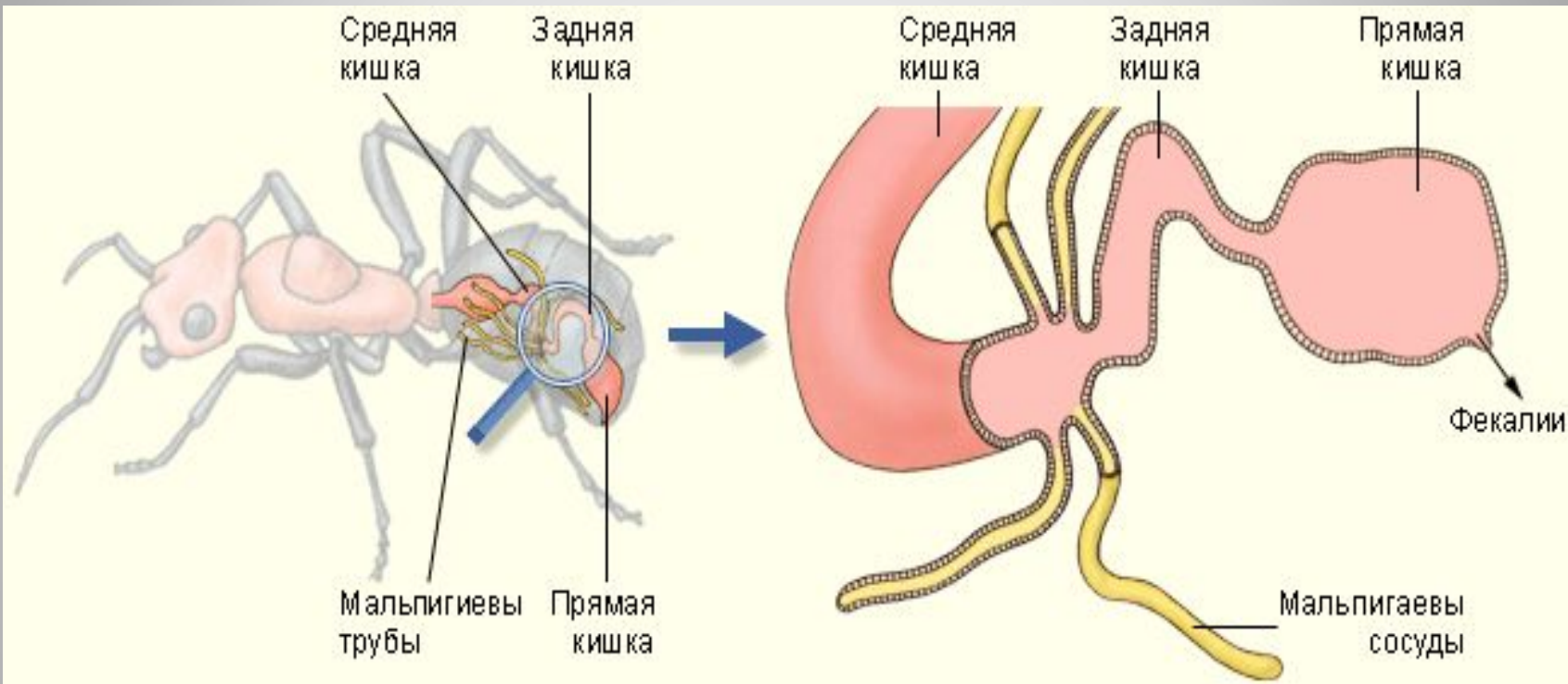
Капилляры

Нефростома

Нефропора

Нефридальные  
канальца

- **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.