

# Тип Круглые черви: обзор и ключевые темы урока

Многообразие нематод, их строение, роль в природе и влияние на человека.



# Исторический и научный обзор изучения круглых червей

Круглые черви изучаются с XVII века. В XIX веке была выделена группа паразитов. Современные исследования подчеркивают их экологическую и медицинскую важность.



# Классификация и систематическое положение нематод

Нематоды относятся к царству Животные и подтипу Первичноротые, объединяя виды с двусторонней симметрией и первичной полостью тела — псевдоцелью.

Существуют свободноживущие и паразитические виды, отличающиеся образом жизни и строением, что отражается в их систематике и биологии.

Примеры: свободноживущий *Panagrellus redivivus*, паразиты — аскарида человеческая и острица детская, широко распространённые у человека.

# Общее строение тела нематод

## Форма и симметрия

Тело нематод цилиндрическое, с двусторонней симметрией, без конечностей и ресничек. Кутикула покрывает тело и обеспечивает прочность и защиту.

## Внутреннее строение и размеры

Внутри находится псевдоцель — полость тела, заполненная жидкостью, и сквозной кишечник. Размеры варьируются от 1 мм до 8 м, например аскарида достигает 40 см.



# Внешние покровы и защитные механизмы

Кутикула является плотным многослойным покровом, обеспечивающим защиту от высыхания и агрессивных ферментов хозяина.

Под кутикулой расположена гиподерма, выполняющая опорные и обменные функции, а также продольные мышцы для движения.

Некоторые виды имеют специализированные выросты и шипы, усиливающие защиту и взаимодействие с окружающей средой.

Такая структура покровов важна для сохранения жизнеспособности и успешного паразитирования в тканях хозяина.

# Основные системы органов круглых червей

| Пищеварительная   | Нервная                       | Выделительная                     | Половая        |
|-------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------|
| Сквозной кишечник | Окологлоточное нервное кольцо | Кожно-мускульный мешок с каналами | Раздельнополые |

Таблица демонстрирует строение и функции ключевых систем нематод, отражающие их адаптацию к разным типам существования.

Органные системы специализированы и обеспечивают эффективность жизнедеятельности, что особенно важно для паразитических нематод.

# Способы передвижения круглых червей

## Гидростатический скелет и движение

Нематоды имеют жидкость в теле, создающую гидростатический скелет. Это позволяет сохранять форму и двигаться благодаря сокращениям мышц.



## Работа продольных мышц

Движение происходит за счет сокращений продольных мышц, вызывающих волнообразные изгибы тела для передвижения в почве или тканях хозяина.



## Методы передвижения в разных средах

В почве и воде нематоды извиваются, перемещаясь между частицами, а паразитические виды адаптированы для продвижения внутри организма хозяина.



# Питание и пищеварение круглых червей

Питание осуществляется через рот и сквозной кишечник, что обеспечивает эффективное усвоение веществ и удаление отходов.

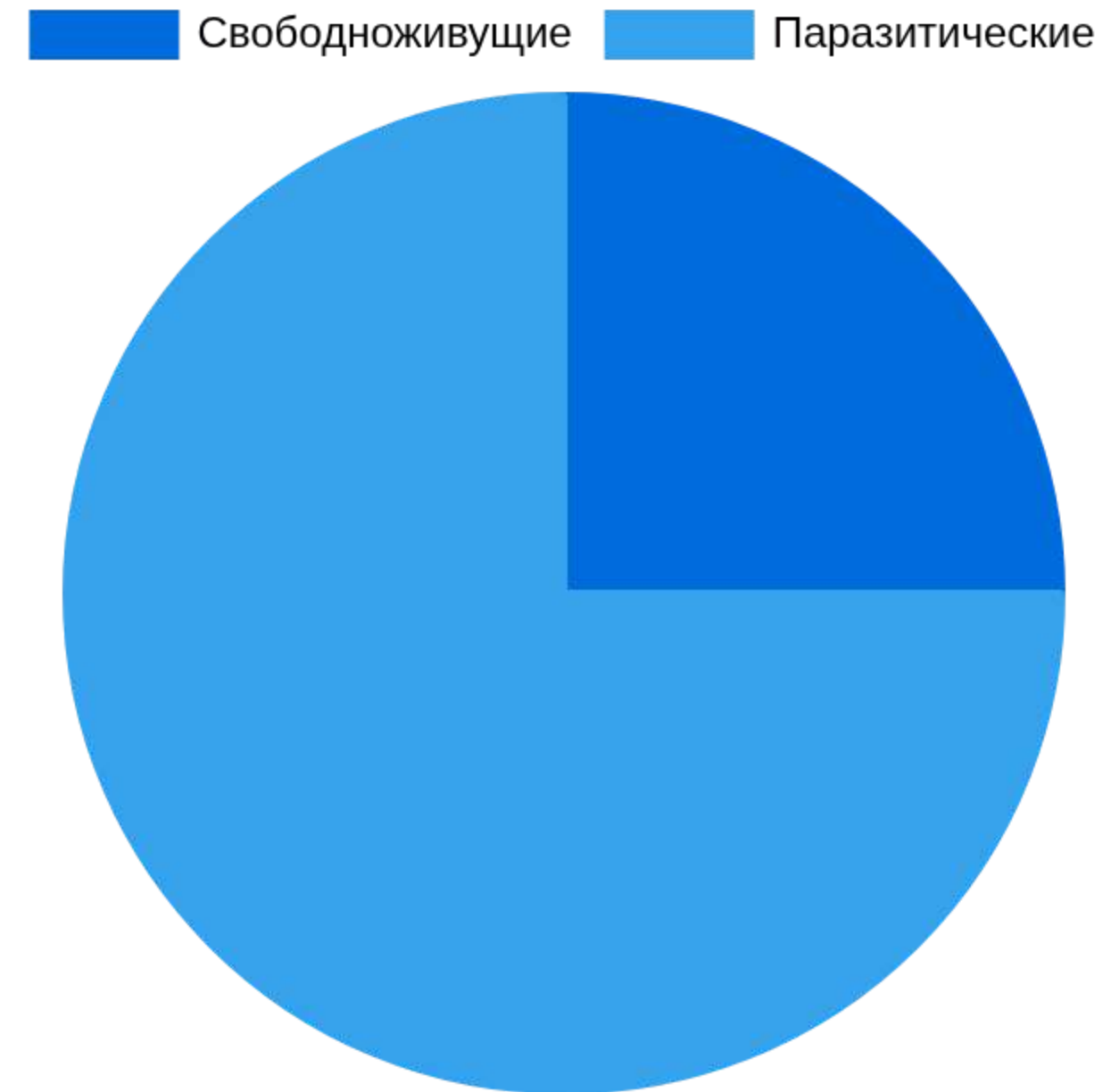
Свободноживущие нематоды поедают бактерии, органический детрит и мелкие частицы, играя важную роль в экосистемах.

Паразитические виды питаются тканями, кровью и содержимым органов хозяев, используя клеящие и разрывающие структуры для захвата и питания.

# Распределение свободноживущих и паразитических нематод

Паразитические виды составляют около 75%, что отражает их эволюционную успешность и разнообразие.

Домен паразитирования доминирует в типе нематод, подчеркивая важность изучения их влияния на здоровье и экономику.



Международная база данных по нематодам, данные на 2023 год

# Среды обитания круглых червей

## Свободноживущие нематоды

Свободноживущие нематоды распространены в почве, пресных и морских водах, активно участвуют в разложении органики и поддержании экосистем.

## Паразитические нематоды

Паразитические виды живут в организмах человека, животных и растений, вызывая разнообразные заболевания и повреждения, что делает их актуальными объектами изучения.



# Жизненный цикл аскариды человеческой

## Выделение яиц с фекалиями

Инфицированный человек выделяет яйца аскариды в окружающую среду вместе с экскрементами, загрязняя почву и водные источники.

## Заражение нового хозяина

Яйца попадают в организм человека через загрязненные овощи или воду при употреблении их в пищу.

## Личиночная миграция

Личинки развиваются в кишечнике, проникают в кровоток и мигрируют к лёгким, создавая воспаление.

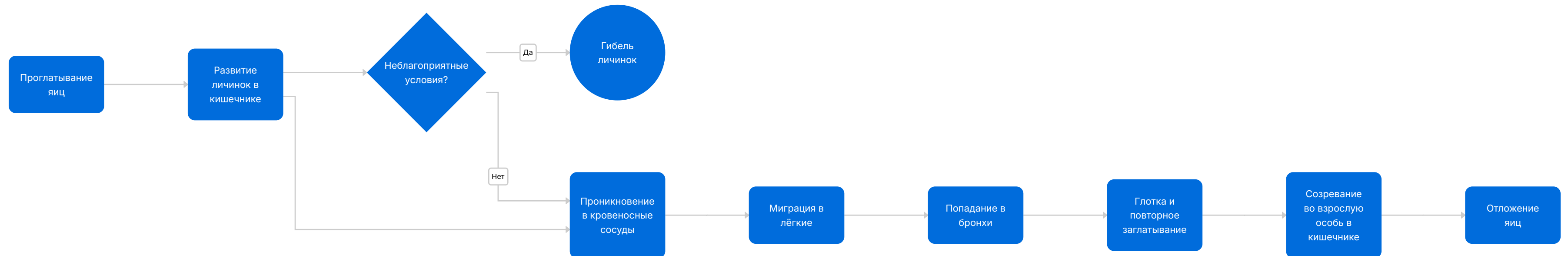
## Созревание в кишечнике

Личинки возвращаются в кишечник, где превращаются во взрослых особей и начинают откладывать яйца, завершая цикл.



# Миграция паразитических нематод в организме человека

Общепринятая схема развития личинок и взрослых нематод в организме человека



# Влияние круглых червей на здоровье человека

Круглые черви вызывают основные паразитарные болезни: аскаридоз, энтеробиоз и трихинеллёз, которые отличаются симптоматикой и локализацией в организме.

Частыми признаками заражения являются аллергические реакции, боли в животе, снижение массы тела и общая слабость, что ухудшает качество жизни инфицированных.

Тяжёлые случаи приводят к осложнениям, таким как кишечная непроходимость, воспаление желчных путей и поражение мышц, особенно при трихинеллёзе.

Своевременная диагностика и лечение позволяют снизить риск серьёзных последствий и предотвратить распространение инфекций среди населения.

# Профилактика заражения нематодами

- Основные меры включают регулярное мытьё рук, тщательное мытьё овощей и фруктов, а также санитарную обработку питьевой воды для предотвращения попадания яиц в организм.
- Важна борьба с переносчиками, такими как мухи, а также проведение ежегодных медицинских осмотров и анализов для раннего выявления и контроля паразитарных инфекций.



# Статистика заболеваемости нематодозами в России

Дети 3–10 лет, особенно в сельской местности, подвержены заражению нематодами чаще других групп населения.

Эпидемиологические данные говорят о необходимости целенаправленных профилактических программ для детей и сельских районов.



# Нематоды как вредители сельского хозяйства

## Воздействие корневой галловой нематоды на растения

Корневая галловая нематода (*Meloidogyne*) повреждает корни, вызывая образование опухолевидных образований — галлов. Это снижает способность растений усваивать воду и питательные вещества, что приводит к замедлению роста и уменьшению урожайности.

## Методы борьбы с фитонематодами

Для уменьшения ущерба применяют севооборот, обработку семян и использование устойчивых сортов растений. Также важна обработка почвы нематицидами для контроля численности вредителей в агроэкосистемах.



# Экологическая роль свободноживущих нематод

Свободноживущие нематоды способствуют разложению органических веществ, участвуя в минерализации и восстановлении почвенных ресурсов.

Они регулируют численность микроорганизмов, предотвращая чрезмерное размножение бактерий и грибов в экосистемах.

Являются важным звеном пищевой цепи, служат кормом для различных беспозвоночных и мелких рыб, поддерживая биоразнообразие.

# Круглые черви в биотехнологиях и научных исследованиях

*Caenorhabditis elegans* — ключевая модель для изучения генетики и биологии развития. Геном этого вида полностью расшифрован в 1998 году, что способствовало прогрессу в молекулярной биологии.

1

Исследования на *C. elegans* позволяют изучать процессы старения и заболевания человека. За научные открытия, связанные с этим видом, была присуждена Нобелевская премия по физиологии в 2002 году.

2



# Интересные факты о круглых червях

Аскарида может достигать длины до 40 см и ежедневно откладывать около 200 000 яиц, обеспечивая высокую вероятность успешного заражения.

Личинки трихинеллы способны сохраняться в состоянии покоя в мышцах животных и человека на протяжении нескольких десятилетий, что усложняет диагностику.

Некоторые нематоды способны входить в анабиоз, переживая длительное высыхание почвы, что обеспечивает их выживание в суровых условиях.

# Заключение: важность изучения круглых червей

Знание о круглых червях помогает понять их роль в природе и медицине, защищать здоровье и улучшать сельское хозяйство. Это фундамент для развития биологических знаний у школьников.