Простейшие

Кодификатор ЕГЭ: 4.1 · Линии ЕГЭ: 9-11, 24, 25 · kursteam.ru/teoriya/zoologiya/prosteyshie

КОРОТКО

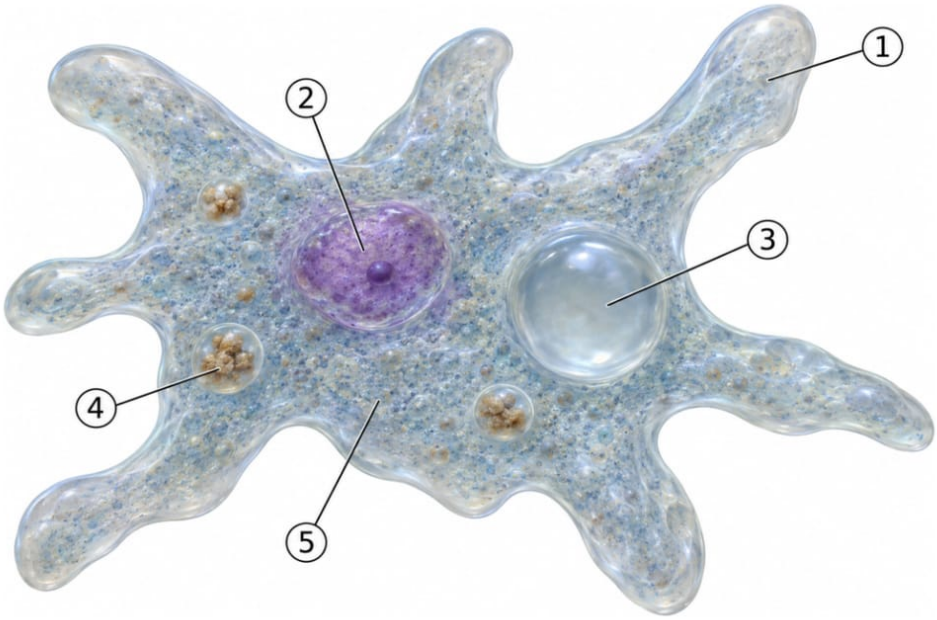
- Простейшие - одноклеточные животные: одна клетка выполняет все функции организма, клеточный и организменный уровни совпадают.
- Передвигаются псевдоподиями (амёба), жгутиками (эвглена) или ресничками (инфузория); питание - фагоцитоз, пищеварение в пищеварительных вакуолях.
- У пресноводных простейших сократительная вакуоль удаляет избыток воды - это осморегуляция.
- В неблагоприятных условиях простейшие образуют цисту; размножаются в основном бесполым путём (митоз).
- Паразитические простейшие: дизентерийная амёба, лямблия, трипаносома, малярийный плазмодий (окончательный хозяин - малярийный комар, промежуточный - человек).

Простейшие - одноклеточные животные. Вся их жизнь - движение, питание, выделение, размножение - умещается в одной клетке, поэтому клеточный и организменный уровни организации у них совпадают. В школьной систематике к простейшим относят саркожгутиковых (амёбы и жгутиковые), инфузорий и споровиков.

Ароморфозы простейших

Простейшие - исходная ступень эволюции животных. Главные приобретения этого уровня:

- **эукариотическая клетка**: оформленное ядро, мембранные органоиды, митохондрии;
- **органоиды движения** - псевдоподии, жгутики, реснички - и связанная с ними активная добыча пищи;
- **половой процесс** (например, конъюгация у инфузорий) - обмен наследственным материалом, увеличивший разнообразие потомства.



1 - Псевдоподии (ложноножки)
2 - Ядро
3 - Сократительная вакуоль
4 - Пищеварительная вакуоль
5 - Цитоплазма

Амёба обыкновенная - весь организм в одной клетке.

Признаки простейших

- Эукариоты; организм состоит из одной клетки, у колониальных форм - из многих похожих клеток.
- Гетеротрофы с фагоцитозом: пищеварение идёт **внутри клетки**, в пищеварительных вакуолях. Эвглена зелёная - миксотроф.
- Органоиды движения: псевдоподии, жгутики, реснички.
- У пресноводных есть **сократительная вакуоль** - орган осморегуляции: пресная вода постоянно поступает в клетку (она гипотонична), вакуоль собирает её избыток и выталкивает наружу.
- Размножение в основном **бесполое, в основе - митоз**. У инфузорий есть половой процесс - конъюгация, у споровиков - чередование бесполого и полового размножения.
- В неблагоприятных условиях образуют **цисту**: клетка покрывается плотной оболочкой, обмен веществ замедляется.
- Раздражимость проявляется в виде **таксисов** - движений к раздражителю или от него (у эвглены - положительный фототаксис, движение к свету).
- Питаются бактериями и одноклеточными водорослями, сами служат кормом мелким животным.

Конспект скачан с сайта kursteam.ru



Амёба, эвглена зелёная и инфузория-туфелька: одна клетка - целый организм.

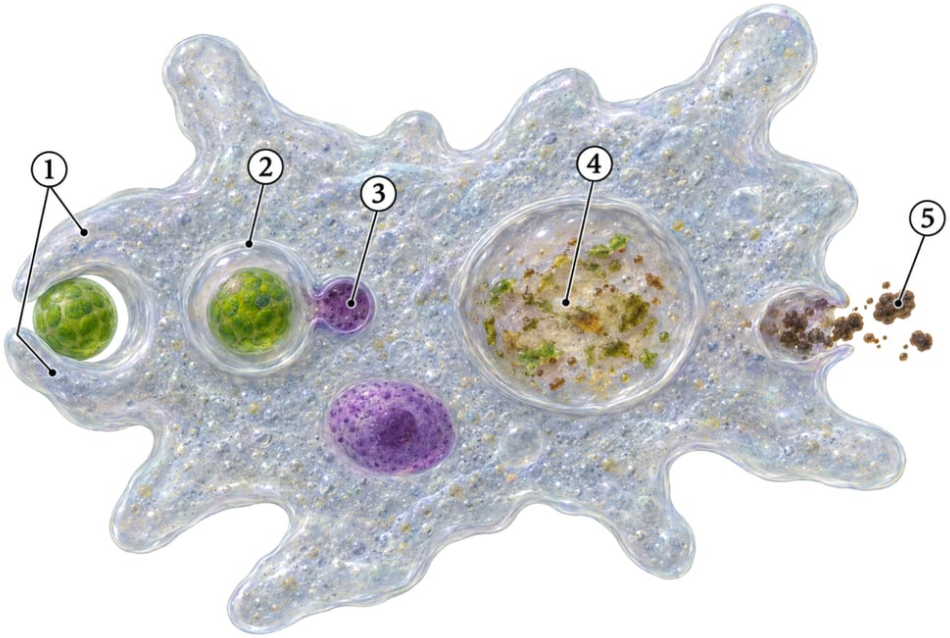
ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Фагоцитоз

Захват твёрдой пищевой частицы выростами мембраны с образованием пищеварительной вакуоли. Вакуоль с пищей сливается с лизосомой, пища переваривается ферментами.

Амёба обыкновенная (класс Саркодовые)

Живёт в пресных водоёмах. Форма тела **непостоянная**: цитоплазма перетекает, образуя выросты - **псевдоподии** (ложноножки). Ими амёба ползёт и захватывает пищу.



1 - Ложноножки охватывают пищевую частицу
2 - Пузырёк с захваченной пищей
3 - Лизосома (сливается с пузырьком)
4 - Пищеварительная вакуоль
5 - Выход непереваренных остатков

Амёба питается фагоцитозом: захватывает пищу ложноножками и переваривает её внутри клетки.

Питание амёбы по шагам:

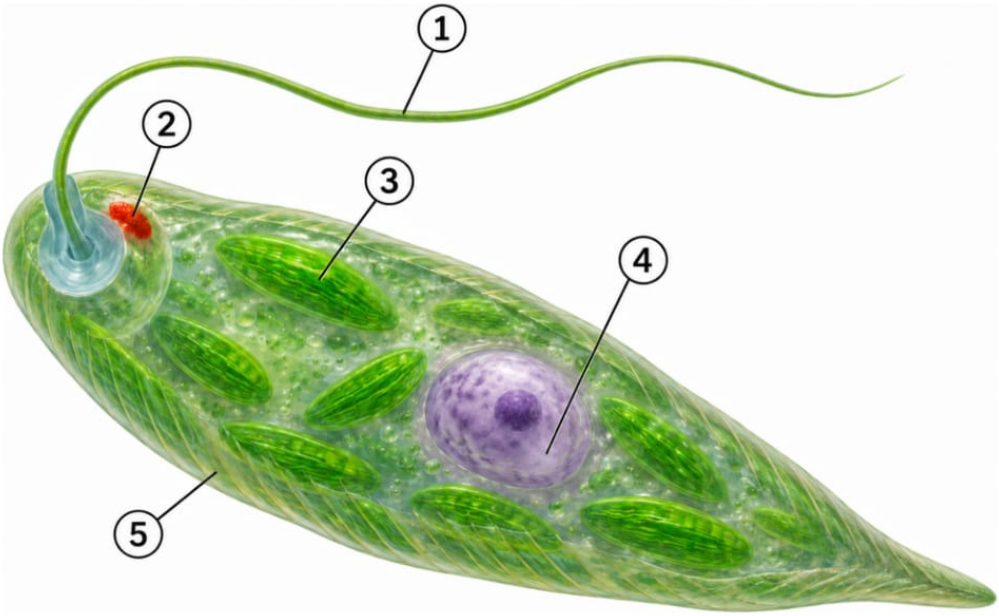
1. Псевдоподии обволакивают пищевую частицу (например, бактерию).
2. Образуется мембранный пузырёк (везикула) с пищей - это фагоцитоз.
3. Везикула сливается с лизосомой - образуется пищеварительная вакуоль.
4. Пища переваривается, питательные вещества поступают в цитоплазму.
5. Непереваренные остатки удаляются в любом месте поверхности клетки.

Размножение - бесполое, делением клетки надвое (в основе - митоз). В неблагоприятных условиях амёба образует цисту.

Другие саркодовые: раковинные амёбы, фораминиферы, радиолярии (их раковинки образовали известковые осадочные породы). Паразитическая форма - **дизентерийная амёба**: обитает в толстом кишечнике человека, разрушает его стенку, вызывает амёбную дизентерию. Заражение - через загрязнённую воду и пищу (цисты).

Конспект скачан с сайта kursteam.ru

Эвглена зелёная (жгутиковые)



1 - Жгутик
2 - Светочувствительный глазок (стигма)
3 - Хлоропласты
4 - Ядро
5 - Пелликула - уплотнённый наружный слой

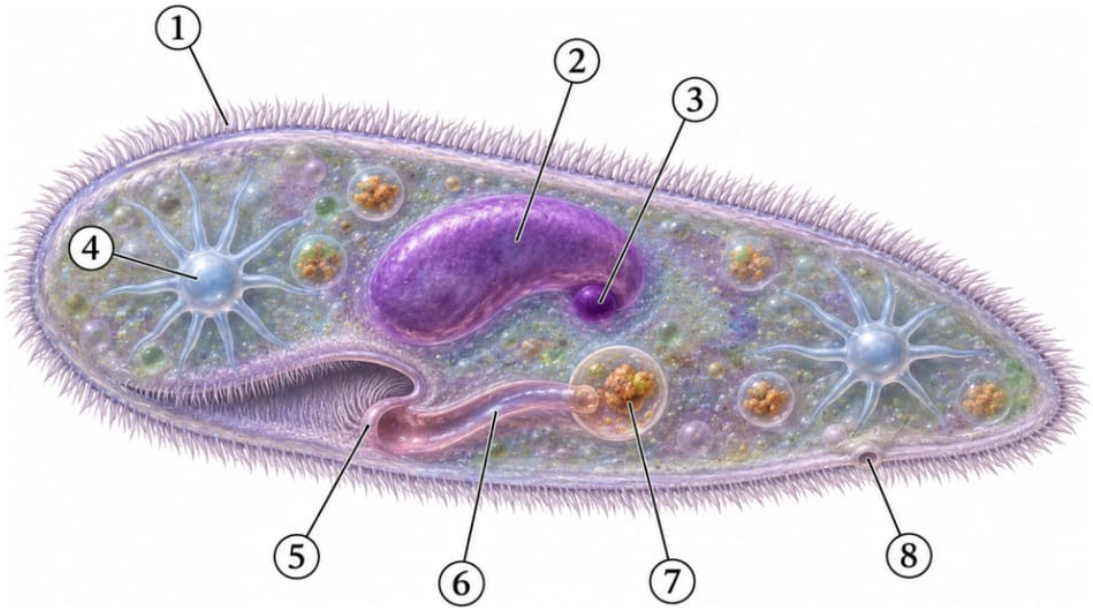
Эвглена зелёная - одноклеточный миксотроф.

- **Миксотроф** (смешанное питание): на свету фотосинтезирует - в клетке есть хлоропласты; в темноте питается гетеротрофно, растворёнными органическими веществами. При долгой жизни в темноте хлоропласты разрушаются, и клетка становится бесцветной.
- Передвигается за счёт **жгутика** на переднем конце.
- **Светочувствительный глазок (стигма)** помогает находить освещённые места - положительный фототаксис.
- Форма клетки постоянная: снаружи **пелликула** - плотный наружный слой цитоплазмы с мембраной.
- Размножение бесполое - продольное деление (в основе митоз).
- Эвглену называют «мостом» между растительным и животным миром: она сочетает признаки обоих царств.

Паразитические жгутиковые: **лямблии** (лямблиоз, тонкий кишечник), **лейшмании** (лейшманиоз), **трипаносомы** (сонная болезнь; переносчик - муха цеце).

Многие жгутиковые образуют **колонии**, например вольвокс. Колония - переходная форма между одноклеточными и многоклеточными: она возникает при бесполом делении одной особи, клетки слабо специализированы, на раздражение отвечают отдельные особи, части колонии могут отделяться и жить самостоятельно.

Инфузория-туфелька (тип Инфузории)



1 - Реснички
2 - Макронуклеус (большое ядро)
3 - Микронуклеус (малое ядро)
4 - Сократительная вакуоль с лучистыми канальцами
5 - Клеточный рот
6 - Клеточная глотка
7 - Пищеварительная вакуоль
8 - Порошица

Инфузория-туфелька - самое сложное простейшее школьного курса.

- Форма клетки постоянная, похожа на след туфельки; передвигается за счёт **ресничек**.
- **Два ядра**: большое - **макронуклеус** - отвечает за обмен веществ; малое - **микронуклеус** - за размножение и половой процесс.
- **Две сократительные вакуоли** в форме «солнышка»: центральная полость и лучистые приводящие канальцы. Сначала заполняются канальцы, затем вода выталкивается через центральную полость наружу.
- Пища (бактерии) загоняется ресничками в **клеточный рот**, попадает в **клеточную глотку**, на дне которой образуется пищеварительная вакуоль. Непереваренные остатки удаляются через постоянное отверстие - **порошицу**.
- Бесполое размножение - поперечное деление: микронуклеус делится митозом, макронуклеус - амитозом.
- Половой процесс - **конъюгация**: две инфузории сближаются, образуют цитоплазматический мостик и обмениваются микронуклеусами; затем «свой» и «чужой» микронуклеусы сливаются. Число особей при этом **не увеличивается** - это не размножение, а обновление наследственного материала.

Другие инфузории: трубач, сувойка, балантидий (паразит кишечника).

Споровики: малярийный плазмодий

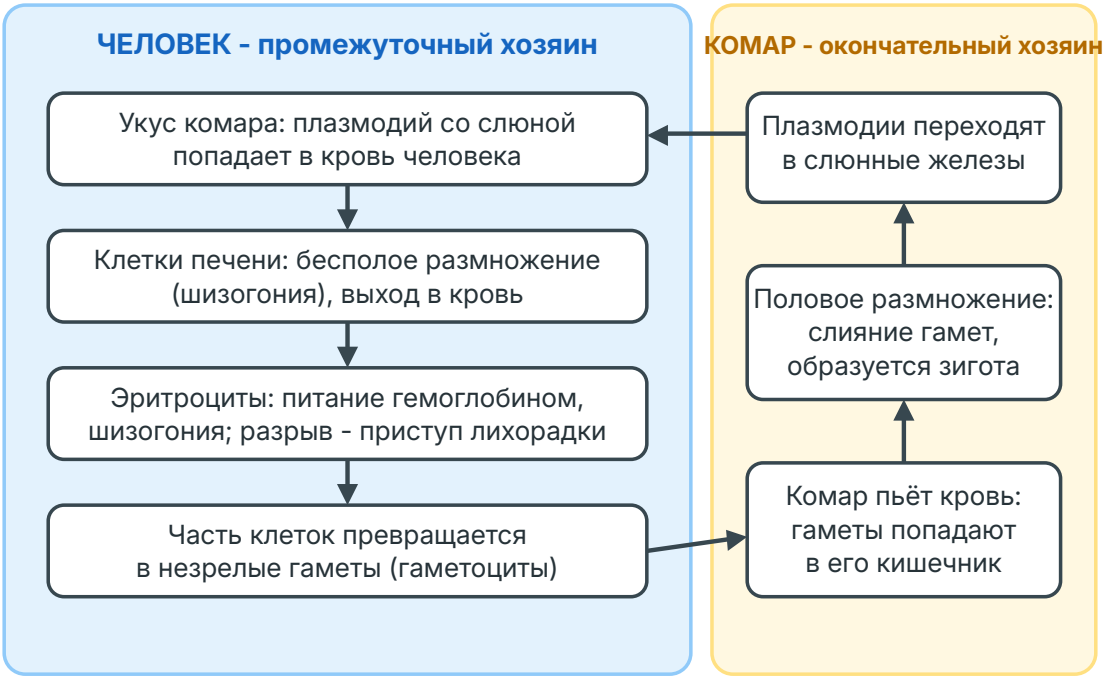
Споровики - исключительно паразитические простейшие. Органоидов движения у взрослых форм нет. Характерная форма бесполого размножения - **шизогония**: ядро многократно делится, образуется многоядерная клетка (шизонт), которая затем распадается на множество одноядерных клеток.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Окончательный хозяин

Организм, в котором паразит размножается **половым путём**. Промежуточный хозяин - организм, в котором идёт бесполое размножение или развиваются личинки.

У малярийного плазмодия окончательный хозяин - **малярийный комар**, промежуточный - **человек**.



Цикл малярийного плазмодия. Половое размножение - в комаре, поэтому он окончательный хозяин.

1. При укусе комара плазмодий **со слюной** попадает в кровь человека.
2. Проникает в клетки печени, где размножается шизогонией (тканевая шизогония).
3. Выходит в кровь и внедряется в **эритроциты**; питается гемоглобином и снова размножается шизогонией (эритроцитарная шизогония).
4. Паразиты одновременно разрывают эритроциты и выходят в кровь - у человека начинается **приступ лихорадки**. Приступы повторяются через равные промежутки времени: столько занимает развитие нового поколения паразитов в эритроцитах (при трёхдневной малярии - около трёх суток).
5. Часть клеток превращается в незрелые половые клетки - гаметоциты.
6. Комар пьёт кровь больного и получает гаметоциты; в кишечнике комара образуются гаметы, идёт **половое размножение**, образуется зигота.

7. Новое поколение плазмодиев скапливается в **слюнных железах** комара - цикл замыкается.

Борьба с малярией: осушение болот (там развиваются личинки комаров), разведение рыб, поедающих личинок (гамбузия), защита от укусов, лечение больных. Люди с серповидно-клеточной анемией устойчивы к малярии - пример того, как вредная мутация сохраняется отбором в районах, где малярия распространена.

Значение простейших

- Звено пищевых цепей: питаются бактериями и водорослями, служат кормом рачкам, малькам рыб.
- Раковинки фораминифер и радиолярий образовали известняк и мел - осадочные породы.
- Инфузории в желудке жвачных помогают переваривать клетчатку.
- Паразиты вызывают болезни человека и животных: малярию, дизентерию, лямблиоз, сонную болезнь.
- Простейшие - показатели (индикаторы) чистоты водоёмов.

Как это спрашивают на ЕГЭ

- **Линия 9 - рисунок.** Амёба, эвглена или инфузория с вопросом «каким номером обозначена сократительная вакуоль / макронуклеус / стигма». Учись узнавать все подписанные части на схемах выше.
- **Линия 10 - соответствие.** «Характеристика - организм»: два жгутика и зелёные хлоропласты - хламидомонада, стигма и один жгутик - эвглена, два ядра и реснички - инфузория, непостоянная форма тела - амёба. Эвглену часто дают рядом с водорослями - различай по признакам, а не по картинке.
- **Линия 11 - выбор трёх из шести.** Признаки простейших: одна клетка - целый организм, пищеварительные вакуоли, сократительные вакуоли у пресноводных, циста, бесполое размножение митозом.
- **Линии 24-25.** Объяснить осморегуляцию, цикл малярийного плазмодия, роль цисты, отличия конъюгации от размножения, почему эвглена - миксотроф.

Ключевые слова: псевдоподии, фагоцитоз, сократительная вакуоль, пелликула, стигма, макронуклеус, микронуклеус, конъюгация, порошица, циста, шизогония, окончательный и промежуточный хозяин.

Ловушки

ЛОВУШКА ЕГЭ

Циста - не размножение. Циста служит для перенесения неблагоприятных условий (и расселения), число особей при инцистировании не растёт. Не путай со спорой бактерий (тоже перенесение условий) и со спорами грибов и растений (размножение).

ЛОВУШКА ЕГЭ

Сократительная вакуоль - осморегуляция, а не пищеварение. Она удаляет избыток воды (и растворённые продукты обмена). Переваривает пищу пищеварительная вакуоль.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Конъюгация инфузорий - половой процесс, но не половое размножение. Особи обмениваются ядрами, число особей не увеличивается. Размножается инфузория поперечным делением.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Макронуклеус - обмен веществ, микронуклеус - размножение. На рисунке макронуклеус - крупное бобовидное ядро, микронуклеус - маленькое рядом с ним.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Окончательный хозяин малярийного плазмодия - комар, потому что половое размножение идёт в нём. Человек - промежуточный хозяин, хотя болеет именно он.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Эвглена - не растение и не водоросль в заданиях про животных. Это одноклеточный миксотроф со жгутиком и стигмой. У хламидомонады (зелёной водоросли) два одинаковых жгутика, чашевидный хлоропласт и клеточная стенка.

Как писать ответ

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

Почему у морских и паразитических простейших сократительные вакуоли отсутствуют или сокращаются редко?

1. Сократительная вакуоль удаляет избыток воды, поступающей в клетку осмосом.
2. Пресная вода гипотонична по отношению к цитоплазме, поэтому у пресноводных вода постоянно поступает в клетку, и вакуоль работает непрерывно.
3. Морская вода и среда внутри организма хозяина близки по концентрации солей к цитоплазме (изотоничны), избыток воды не накапливается - вакуоль не нужна или работает редко.

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

Почему для борьбы с малярией осушают болота и разводят рыб?

1. Личинки малярийного комара развиваются в стоячей воде.
2. Осушение болот лишает комара мест размножения - численность переносчика падает.
3. Рыбы (например, гамбузия) поедают личинок комара.
4. Без переносчика плазмодий не может попасть от больного человека к здоровому: цикл паразита прерывается.

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

Докажите, что инфузория-туфелька - целостный организм, а не просто клетка

1. Одна клетка инфузории выполняет все функции организма: движение (реснички), питание (клеточный рот, пищеварительные вакуоли), осморегуляцию и выделение (сократительные вакуоли), размножение (деление).
2. Есть раздражимость: инфузория реагирует на химические вещества и препятствия (таксисы).
3. Поэтому у одноклеточных организменный уровень организации совпадает с клеточным.

Проверь себя

1. Почему у пресноводных простейших сократительная вакуоль работает постоянно, а у морских её часто нет?

Ответ: Пресная вода гипотонична: вода всё время поступает в клетку, и её избыток выталкивает сократительная вакуоль. Морская вода близка по концентрации солей к цитоплазме, лишняя вода не накапливается.

2. Какое ядро инфузории отвечает за обмен веществ, а какое - за размножение?

Ответ: Большое ядро (макронуклеус) - за обмен веществ, малое (микронуклеус) - за размножение и половой процесс.

3. Зачем простейшему циста?

Ответ: Для перенесения неблагоприятных условий: клетка покрывается плотной оболочкой, обмен веществ резко замедляется. Циста - не способ размножения.

4. В каком хозяине малярийный плазмодий размножается половым путём?

Ответ: В малярийном комаре - поэтому комар окончательный хозяин, а человек промежуточный.

5. Почему эвглену зелёную называют «мостом» между растениями и животными?

Ответ: Она миксотроф: на свету фотосинтезирует, как растение, а в темноте питается готовыми органическими веществами, как животное.

ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ

Тестовая часть, развёрнутые задания и все задания по теме - на сайте, с проверкой и разбором: kursteam.ru/teoriya/zoologiya/prosteyshie

© 2026 Мустафаев Р. И. (Kursteam). Материал принадлежит автору и охраняется авторским правом. Копирование, перепечатка и распространение без письменного разрешения автора запрещены; при цитировании обязательна ссылка на kursteam.ru.