

## **ТЕМА. САРКОДОВЫЕ (SARCODINA): АМОЕБАЕ, FORAMINEFERA, АСТИНОПОДА. ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ EUGLENOZOA: EUGLENOIDEA, KINETOPLASTIDA**

**ЦЕЛЬ:** Знать характерные особенности строения и жизненных циклов представителей Саркодовых (Sarcodina). Изучить биоразнообразие представителей.

### **Перечень знаний и практических навыков**

1. Знать характеристику типа Саркодовые (Sarcodina). Общая характеристика и систематика. Амебы (Amoebina). Особенности строения, развития. Распространение.
2. Определить строение тела фораминифер, особенности псевдоподий, строение раковины, размножение. Знать практическое значение для геологической разведки.
3. Владеть навыком определения простейших с организацией жгутиконосцев.
4. Знать строение жгутикового аппарата и его функции.
5. Уметь отличать Эвгленозои (Euglenozoa), Эвгленовых (Euglenoidea) и Кинетопластид (Kinetoplastida) по особенностям их строения.

### **СОДЕРЖАНИЕ ТЕМЫ**

#### **Классификации простейших**

Первая система простейших предложена Бючли (1880–1889г.г.). Согласно этой классификации простейшие представлены одним типом – Protozoa и четырьмя классами с подклассами:

#### **Классы**

**Sarcodina**

**Sporozoa**

**Sarcosporida**

**Mastigophora**

**Ciliophora**

#### **Подклассы**

**Rhizopoda, Heliozoa, Radiolaria**

**Gregarinida, Myxosporida,**

**Ciliata, Suctoria**

Хонинберг в 1964 г. тип Protozoa подразделяет на четыре подтипа:

**Sarcomastigophora, Sporozoa, Cnidospora, Ciliophora.**

В.А.Догель (1981г.) классифицирует простейших образом:

**Типы:**

**Sarcomastigophora**  
**Sporozoa**  
**Cnidosporidia**  
**Microsporidia**  
**Ciliophora Ciliata, Suctoria**

**Классы:**

**Sarcodina, Mastigophora**  
**Gregarinina, Coccidiomorpha**

Левайн с группой коллег в 1980 г. разработали систему, согласно которой, простейшие подразделяются на семь типов.

**Типы:**

**Sarcomastigophora**  
**Labyrinthomorpha**  
**Apicomplexa**  
**Microspora**  
**Ascetospora**  
**Myxozoa**  
**Ciliophora**

**Подтипы:**

**Mastigophora, Opalinata, Sarcodina**

Простейшие относятся к одним из наиболее распространённых организмов на Земле. Среди них встречаются свободноживущие и паразитические формы. Одни простейшие живут в водоёмах и влажной почве, другие паразитируют у человека и животных, а также в растениях.

подавляющее большинство простейших имеет очень малые размеры.

В морфологическом отношении простейшие представляют собой эукариотическую клетку, но в физиологическом отношении – это целый самостоятельный организм, содержащий органоиды, которые необходимы для выполнения тех или иных функций.

Размножаются простейшие в основном бесполом путем (простое бинарное деление), но встречается и половое размножение (конъюгация, копуляция).

Жизненные циклы простейших разнообразны.

Важной биологической особенностью некоторых простейших является способность к инцистированию. В инцистированном состоянии простейшие могут переносить резкие изменения окружающей среды (повышение или

понижение температуры, влажности, недостаток питательных веществ и т.д.), сохраняя жизнеспособность.

### **Компоненты тела простейшего**

Компоненты тела можно подразделить на три группы: обще клеточные структуры, специальные органеллы и включения.

К обще клеточным структурам относятся: цитоплазма, ядро, митохондрии, эндоплазматическая сеть, рибосомы, лизосомы, аппарат Гольджи, центриоль. Цитоплазма подразделяется на экто- и эндоплазму (у лучевиков на внекапсулярную и внутрикапсулярную цитоплазму). Цитоплазма ограничена снаружи трехслойной мембраной (плазмалеммой). В цитоплазме постоянно происходит изменение состояния белков из жидкого (золя) в густое (гель).

Ядро одно или несколько. Для инфузорий характерен ядерный дуализм: функции ядер (микронуклеуса и макронуклеуса) различаются. Ядро имеет двухслойную мембрану с многочисленными порами, внутри кариоплазма, в которой распределен хроматин и ядрышки.

Специальными органеллами клетки являются: сократительные и пищеварительные вакуоли, микрофиламенты (участвуют в процессах сокращения и в клеточном делении, образуют фибриллы), микротрубочки (основная функция формирование цитоскелета, принимают участие в делении клетки, в формировании ротового аппарата, удерживают в определенном положении органеллы), порошица, стигма, жгутики и реснички. Включениями являются: капельки жира, белковые кристаллы.

### **Форма тела, покровы, симметрия**

Форма тела разнообразна, имеются животные с непостоянной формой. Покровы тела образованы мембраной, пелликулой. Пелликула образуется за счет уплотнения периферического слоя цитоплазмы и наличия в нем опорных фибрилл. Для инфузорий характерен кортекс. В состав кортекса входят: пелликула (образована мембраной и системой альвеол), под пелликулой находится белковый слой – эпиплазма и комплекс

кинетосом. У некоторых простейших имеется скелет. Скелет может быть внешним и внутренним, органическим, неорганическим или смешанным.

Типы симметрии разнообразны.

### **Органеллы движения, способы движения**

Выделяют следующие органеллы движения:

- ✓ Псевдоподии. Способ движения – амебоидный.
- ✓ Жгутики. Один или несколько. Способ движения – ввинчивание. В жгутике выделяют кинетосому (базальное тело) и локомоторную часть. В состав жгутика входит 11 фибрилл, две из которых выполняют опорную функцию.
- ✓ Реснички. Способ движения – гребля.

### **Питание простейших. Органеллы питания**

У простейших встречаются следующие типы питания: автотрофное, гетеротрофное и миксотрофное.

#### **Тип Саркомастигофоры**

Свободноживущие (обитатели водоемов, почвы) и паразитические животные, органоидами движения служат ложные ножки (псевдоподии) и жгутики.

***Саркодовые (Sarcodina)***. Животные с непостоянной формой тела. Тело может иметь наружную раковину или внутренний скелет. Передвижение с помощью псевдоподий. Размножение бесполое, у некоторых и половое. К ним относятся амебы, раковинные амебы, фораминиферы, лучевики и солнечники.

***Амебы (Amoebina)*** – обитатели почвы, пресных водоемов, имеются паразиты. Они лишены скелета. Тело покрыто плазмалеммой. Гетеротрофы (рис. 1). Размножение бесполое.

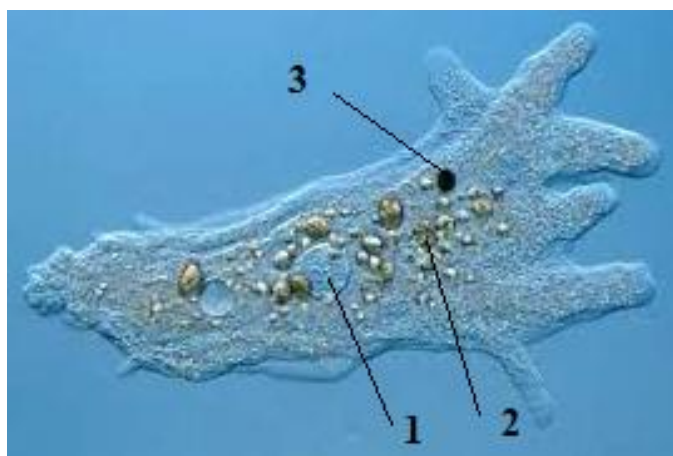


Рис. 1. Амеба протей (*Amoeba proteus*):

1 — ядро; 2 — сократительная вакуоль; 3 — пищеварительная вакуоль

**Раковинные амебы (*Testacea*)** – обитатели пресных водоемов, почвы, мхов на болотах. Тело заключено в раковину различной формы (рис. 2). Раковина однокамерная из органического вещества, у некоторых образована кремнеземом или в органическую основу включены песчинки. Гетеротрофы. Размножение бесполое.

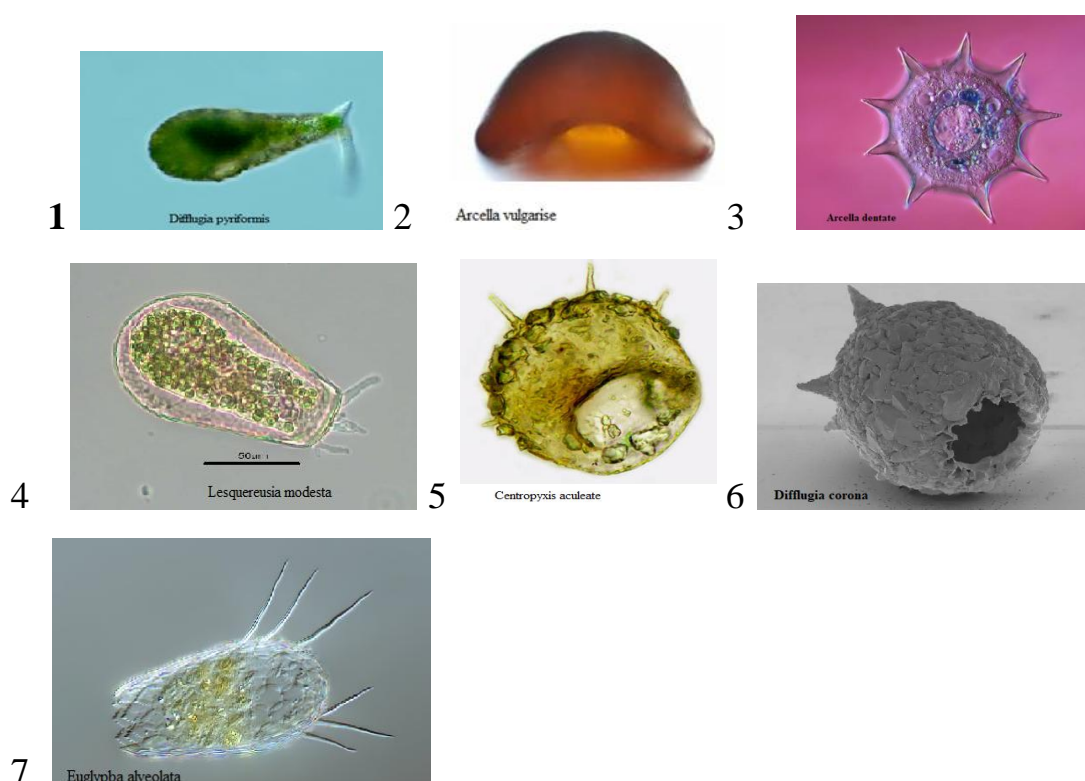


Рис. 2. Раковинные амебы

1- *Diffugia pyriformis*, 2- *Arcella vulgarise*, 3- *Arcella dentata*, 4 - *Lesquereusia modesta*,  
5 - *Centropyxis aculeate*, 6- *Diffugia corona*, 7- *Euglypba alveolata*

**Фораминиферы (*Foraminifera*)** – обитатели морей, населяют дно (бентосные формы), немногие – толщу воды (планктонные). Тело помещается в органической раковине (чаще многокамерной), пропитанной углекислым кальцием. Стенки раковины пронизаны порами. Фораминиферы гетеротрофы. Размножение чередование полового и бесполого процессов.

**Жгутиконосцы (*Mastigophora*).** Свободноживущие и паразитические животные. Одиночные и колониальные. Тело колониальных животных (вольвокс, например) состоит из многих тысяч клеток, образующих полый шар. Клетки связаны между собой цитоплазматическими мостиками и дифференцированы на соматические (вегетативные) и генеративные (партеогонидии и гаметогонидии), различающиеся по строению. Размеры животных и форма тела разнообразна. Органеллами движения являются жгутики (1, 2 или множество). У некоторых животных основание жгутика продолжается за кинетосому, образуется корневая нить (ризопласт), которая либо прикреплена к оболочке ядра, либо лежит свободно. Часть жгутиконосцев имеет парабазальное тело разнообразной формы, которое располагается возле жгутика. Рядом с кинетосомой может располагаться кинетопласт, он соответствует митохондрии, содержит значительное количество ДНК.

Покровы – наличие пелликулы определяет постоянство формы тела.

У растительных жгутиконосцев имеется чувствительный глазок – стигма. По типу питания: автотрофы (вольвокс), миксотрофы (эвглена) и гетеротрофы. Может присутствовать клеточный рот либо животные для улавливания добычи используют участок липкой цитоплазмы. Непереваренные остатки выводятся в заднем конце тела. Сократительная вакуоль разного строения. Жгутиконосцам характерно бесполое и половое размножение.

**Эвглена** размножается только бесполом способом, путем продольного деления животного надвое. Сначала делится ядро, затем, начиная с переднего конца тела, и все тело простейшего. Жгутик отходит к одной из дочерних

особей или у обеих дочерних особей образуется вновь (рис. 3).

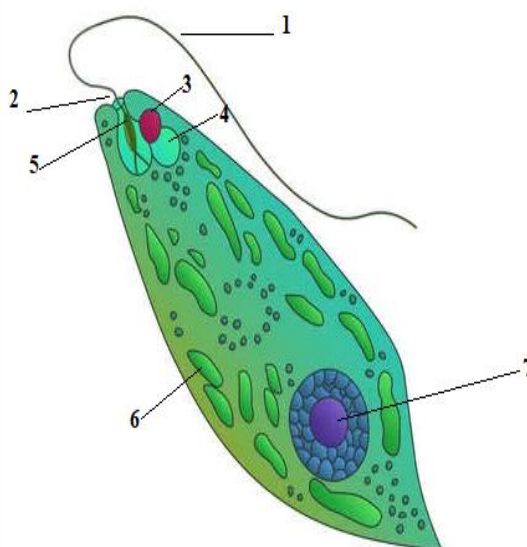


Рис. 3. Эвглена зеленая:

1, 2 — жгутик, 3 — стигма (светочувствительное пятнышко), 4 — выделительная (сократительная) вакуоль, 5 — резервуар сократительной вакуоли, 6 — хлоропласты, 7 — ядро

*Трипаносома* размножается также бесполом способом делением надвое, либо множественным делением. Часть жизненного цикла протекает в теле человека, другая часть в организме мухи Це-Це. В течение жизненного цикла животное проходит различные стадии, отличающиеся по строению.

Трипаносомы вызывают сонную болезнь. Форма промастиготная, или лептомонадная. Ундулирующей мембраны нет. Жгутик, выдаваясь из переднего конца тела, совершенно свободен. Лептомонадные трипаносомы паразитируют в кишечнике беспозвоночных животных.

Амастиготная (лейшманиозная) форма. Трипаносома без жгутика, шаровидная, паразитирует в клетках разных тканей позвоночных животных. У беспозвоночных — на оболочках клеток. Жгутики у этой формы быстро вырастают, если поместить амастиготных трипаносом, например, в питательный «бульон» (рис. 4,5,6).

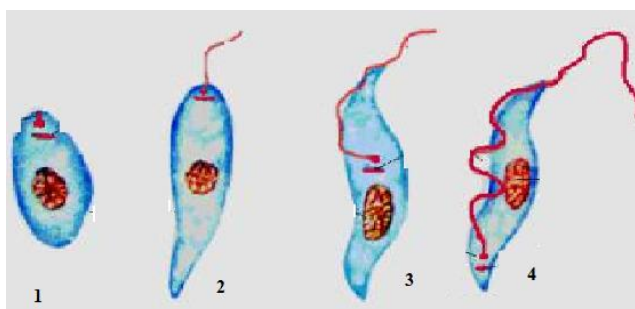


Рис. 4. Формы трипаносом:

1 — амастиготная (лейшманиозная), 2 — промастиготная, 3 — эпимастиготная,  
4 — трипамастиготная

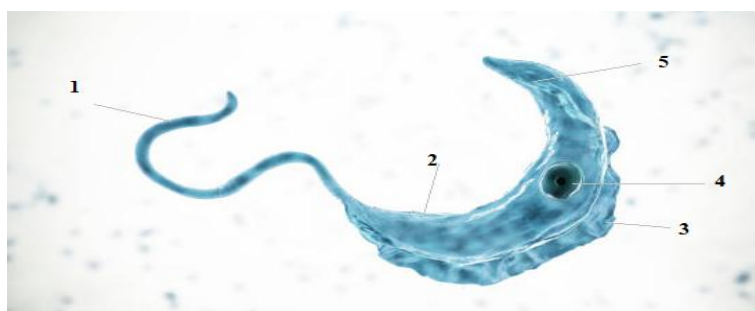
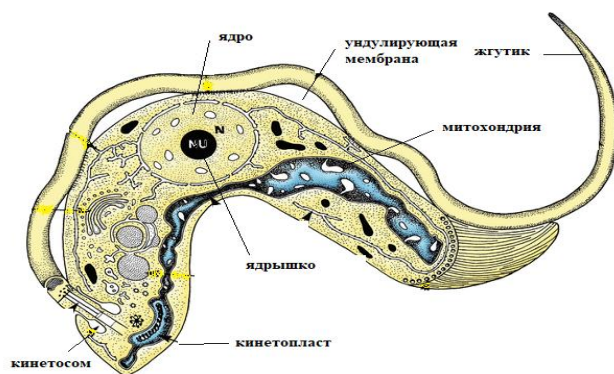
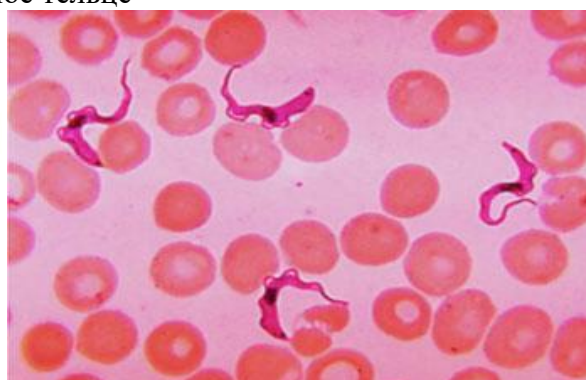


Рис. 5. Трипаносома:

1 – жгутик, 2 – цитоплазма, 3 – ундулирующая мембрана, 4 – ядро,  
5 – базальное тельце



А — строение



Б -трипаносома в эритроцитах крови (общий вид)

Рис. 6. Трипаносомы (*Trypanosoma cruzi*) в мазке крови

;

**Вольвокс** размножается бесполом и половым способом (рис. 7).

Бесполое размножение клетки партеногонидии в числе 4–10 делятся последовательно на поверхности материнской колонии, затем смещается внутрь. Образующиеся клетки вначале располагаются в виде пластинки, затем принимают чашевидную форму и позже шаровидную. Выход дочерних



колоний из материнской сопровождается разрывом стенок последней и ее гибелью. Колонии вольвокс раздельнополые и гермафродитные. Половые клетки образуются из гаметогонидий, которые многократно делятся, увеличиваются в объеме, образуются макрогаметы.

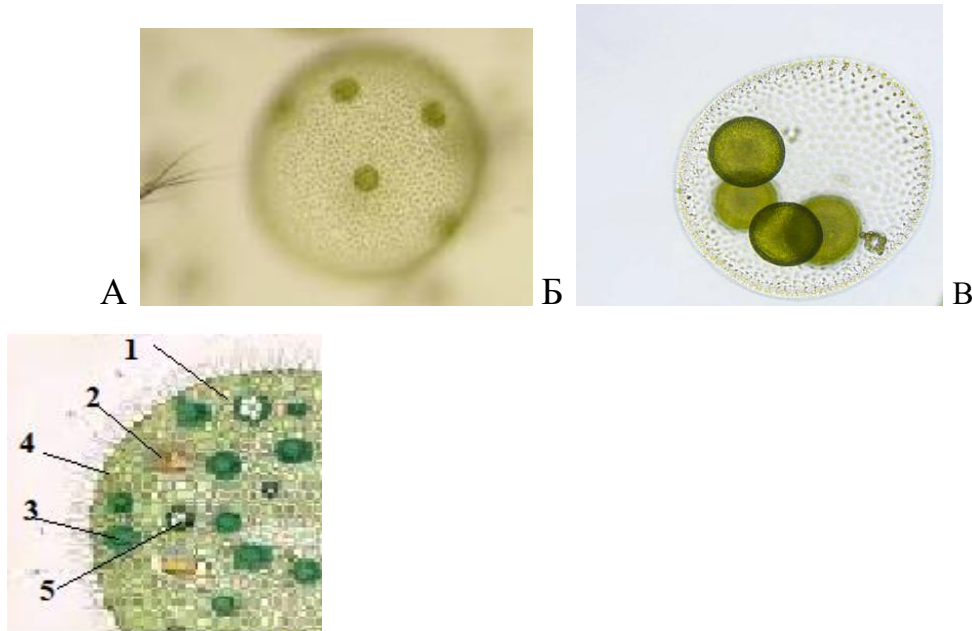


Рис. 7. Вольвокс (*Volvox globator*):

А — колония с вегетативными клетками размножения, Б — общий вид летней колоний с четырьмя дочерними колониями  
 В — участок колонии с генеративными клетками  
 1 — соматические клетки, 2 — вегетативные клетки размножения в разных стадиях развития молодых колоний, 3 — макрогаметы, 4 — микрогаметы, 5 — цитоплазматические мостики

## СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Зарисуйте общий вид амёбы, обозначьте пищеварительные и сократительные вакуоли, псевдоподии и ядро.
2. С помощью таблиц ознакомьтесь со строением и разнообразием раковин фораминифер. Зарисуйте рассмотренные объекты.
6. Рассмотрите на постоянном микропрепарате эвглену зеленую, обратите внимание на форму тела, способ движения, на жгутик, его основание, сократительную вакуоль, стигму. Найдите ядро.
7. Зарисуйте микропрепарат эвглены зеленой, сделайте соответствующие обозначения.
8. Рассмотрите при большом увеличении микроскопа постоянный

микропрепарат - мазок крови человека, содержащий микроскопические лентовидные трипаномы (*Trypanosoma cruzi*). Изучите форму тела, жгутик, ундулирующую мембрану. Зарисуйте внешний вид трипаномы. Обозначьте расположение органоидов тела (ядро, ундулирующая мембрана, кинетопласт, жгутик).