

**Конкурсная работа в номинации «Методические материалы по развитию естественнонаучного мышления одарённых детей и детей, мотивированных к обучению».**

Фамилия, имя, отчество: Миронова Прасковья Александровна.

Электронный адрес: [pmionova18@mail.ru/](mailto:pmionova18@mail.ru/)

МОУ «СОШ № 47» г. Магнитогорска Челябинской области

**Краткая аннотация работы. Название работы: «Методическое пособие по биологии для учащихся 11 класса (профильный уровень). Инструктивная карта лабораторной работы «Изучение многообразия в строении клеток на примере одноклеточных, колониального и многоклеточных организмов».**

Лабораторная работа к параграфу 50 «Клетка как этап эволюции жизни в истории Земли» учебника И.Н.Пономарёвой, О.А.Корниловой, Л.В.Симоновой. «Биология. Профильный уровень» Учебник для 11 кл. общеобразовательных учебных заведений.- М.: Вентана-Граф, 2012.

Процесс обучения биологии в средней школе представляет собой целостную систему, в которой цели, содержание, методы и средства обучения тесно связаны между собой. С учётом идей и положений современной программы формирования универсальных учебных действий и развития естественнонаучного мировоззрения большое внимание уделяется развитию у учащихся ключевых компетенций: научиться познавать, научиться делать, научиться жить вместе и научиться быть гражданином.

В процессе обучения биологии предусмотрено достижение предметных результатов: углубление знаний об организме как особой биосистеме, о его клеточном строении; углубление и применение в учебной деятельности понятия «методы биологических исследований» и применение биологических методов на практике в процессе выполнения лабораторных работ, а также знание и соблюдение правил поведения в кабинете биологии,

обращения с биологическим оборудованием. Достижение метапредметных результатов предполагает овладение умением сравнивать и классифицировать биологические объекты, наблюдать, делать выводы. Достижение личностных результатов: сформированность убеждённости в ценности биологических знаний в жизни общества, понимания значимости методов биологических исследований, сформированность мотивации к работе на результат, готовность в самообразованию, умение работать в коллективе - в паре и малых группах.

Эффективность обучения во многом зависит от создания условий для позитивной мотивации учащихся. Деятельностный характер процесса обучения помогает реализовать аппарат организации образовательного процесса, т.е. рисунки, схемы, таблицы, задания для лабораторных работ. Предлагаемый практикум может стать некоторым ориентиром для эффективного осуществления образовательного процесса, поможет ученикам применять полученные знания на практике. Методические приёмы работы с микропрепаратами разнообразны, но в основном это самостоятельные лабораторные работы, когда учащиеся рассматривают микропрепараты после изучения нового материала. Степень самостоятельности зависит и от цели, и от подготовки учащихся, и от источников информации, которыми они будут пользоваться. **Надо не только дать учащимся объект для работы, но и показать, что с ними нужно делать, научить наблюдать, составить программу наблюдений.**

Поскольку микропрепараты – довольно сложный объект для изучения, самостоятельную работу следует проводить по определённому заданию-инструкции, карточки-инструкции раздают на каждое рабочее место обучающихся. Поэтому решено было создать пособие для учащихся для выполнения лабораторной работы и использованию микропрепаратов с

описанием объектов и заданиями для учащихся, схематическими пояснениями, где и что можно увидеть.

Цель работы: организация активного, деятельного изучения материала главы об эволюции первичной клетки; ароморфозов клеточного уровня и их значении; углубления знаний о клеточном уровне организации живого: разнообразии форм эукариотической клетки, её размеров, внутренней структуры и функций биохимических систем; переходу к многоклеточности, отличии растительной клетки от животной.

### **1.ВВЕДЕНИЕ**

### **2.ТЕХНИКА И МЕТОДИКА РАБОТЫ С МИКРОСКОПОМ**

Работа № 1. Устройство светового микроскопа и правила работы с ним.

### **3.КЛЕТКА КАК ЭТАП ЭВОЛЮЦИИ В ИСТОРИИ ЗЕМЛИ**

Работа № 2. Изучение многообразия в строении клеток на примере  
одноклеточных, колониального и многоклеточных организмов:

Часть I. Наблюдение клеток одноклеточных организмов.

Объект № 1. «Одноклеточная водоросль Хламидомонада»

Объект № 2. «Клетки одноклеточной водоросли хлореллы в сравнении с клеткой хламидомонады»

Объект № 3. «Колониальный организм вольвокс»

Объект №4. Строение клетки миксотрофного организма Эвглены зелёной»

Часть II. Наблюдение клеток многоклеточных организмов.

Объект № 5. «Многоклеточная водоросль спирогира»

Объект № 6. «Клетки эпидермиса чешуи лука»

Объект № 7.«Клетки листа элодеи»

## 1. Введение

Процесс обучения биологии в средней школе представляет собой целостную систему, в которой цели, содержание, методы и средства обучения тесно связаны между собой. С учётом идей и положений современной программы формирования универсальных учебных действий и развития естественнонаучного мировоззрения большое внимание уделяется развитию у учащихся ключевых компетенций: научиться познавать, научиться делать, научиться жить вместе и научиться быть гражданином.

В процессе обучения биологии предусмотрено достижение предметных результатов: углубление знаний об организме как особой биосистеме, о его клеточном строении; углубление и применение в учебной деятельности понятия «методы биологических исследований» и применение биологических методов на практике в процессе выполнения лабораторных работ. А также знание и соблюдение правил поведения в кабинете биологии, обращения с биологическим оборудованием. Достижение метапредметных результатов предполагает овладение умением сравнивать и классифицировать биологические объекты, наблюдать, делать выводы. Достижение личностных результатов: сформированность убеждённости в ценности биологических знаний в жизни общества, понимания значимости методов биологических исследований, сформированность мотивации к работе на результат, готовность в самообразованию, умение работать в коллективе - в паре и малых группах.

Эффективность обучения во многом зависит от создания условий для позитивной мотивации учащихся. Деятельностный характер процесса обучения помогает реализовать аппарат организации образовательного процесса, т.е. рисунки, схемы, таблицы, задания для лабораторных работ. Предлагаемый практикум может стать некоторым ориентиром для эффективного осуществления образовательного процесса, поможет ученикам

применять полученные знания на практике. Изучение микропрепаратов даёт возможность путём непосредственного наблюдения увидеть строение организмов, их частей.

Методические приёмы работы с микропрепаратами разнообразны, но в основном это самостоятельные лабораторные работы, когда учащиеся рассматривают микропрепараты после изучения нового материала. Степень самостоятельности зависит и от цели, и от подготовки учащихся, и от источников информации, которыми они будут пользоваться. Надо не только дать учащимся объект для работы, но и показать, что с ними нужно делать, научить наблюдать, составить программу наблюдений.

Микропрепараты представляют собой тончайшие срезы органов и частей. Эти объекты заключены между покровным и предметными стёклами в специальном бальзаме. Для лучшей различимости структуры объектов микропрепараты окрашивают. Перед началом самостоятельной работы уместно провести устный инструктаж. Необходимо напомнить, что окраска объектов искусственная. Обсудить с детьми цель и задачи лабораторной работы с микропрепаратами, порядок проведения работы, как содержать в порядке рабочее место, каковы правила техники безопасности при проведении работы, как оформить результаты работы. При работе с микропрепаратами большое значение имеет зарисовка объектов, способствующая более тщательному изучению структур, осмысливанию морфологических и функциональных особенностей объектов. Процесс зарисовки помогает лучше запоминать и создавать зрительное представление об объекте. Изучение микропрепарата начинают с рассматривания объекта под малым увеличением микроскопа. Затем выбирают место, где детали лучше видны, ставят большое увеличение и приступают к зарисовке. Сначала на рисунке обозначают основные элементы, затем дополняют их деталями, подписывают название микропрепарата и увеличение, при котором выполнен

рисунок. Основные структуры микропрепарата подписывают. Во время проведения лабораторной работы учитель оказывает помощь учащимся, корректирует их деятельность, контролирует правильность выполнения отдельных операций. Желательно, чтобы лабораторные работы учащиеся выполняли самостоятельно от начала до конца. Особое внимание следует уделить окончанию работы. За несколько минут до её завершения учащихся следует предупредить, что время, отведённое на работу, заканчивается. Обязательно следует обсудить выполнение работы и сделать выводы. Учащиеся должны закончить оформление и привести в порядок рабочее место. Поскольку микропрепараты – довольно сложный объект для изучения, самостоятельную работу следует проводить по определённому заданию-инструкции, карточки-инструкции раздают на каждое рабочее место обучающихся. Поэтому решено было создать пособие для учащихся по использованию микропрепаратов с описанием объектов и заданиями для учащихся, схематическими пояснениями, где и что можно увидеть.

## **2.ТЕХНИКА И МЕТОДИКА РАБОТЫ С МИКРОСКОПОМ**

*Сквозь волшебный прибор Левенгука  
На поверхности капли воды  
Обнаружила наша наука  
Удивительной жизни следы. Николай Заболоцкий*

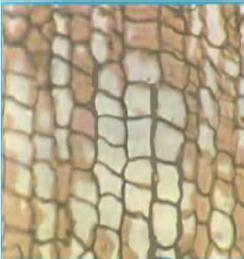
Прочитайте **«Приглашение в параллельный мир»** автора образовательного комплекса «Природа под микроскопом» Колоскова А.В. и вы узнаете о том, что даже изучая то, что открыто другими, вы должны причислить себя к счастливейшим из людей - ведь миллионы и миллионы из них ничего не знают о том, что видят ежедневно!

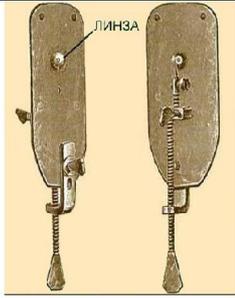
*« Путешествия бывают разные. Бывают настоящие – с долгой дорогой, периодом акклиматизации. А бывают такие путешествия, при которых даже не нужно покидать комнату. В них можно «отправиться» с помощью различных хитроумных устройств. Например, можно «поехать» в вояж с помощью телевизора – тогда ты увидишь то, что видел другой человек, телеоператор. А можно странствовать, играя на компьютере или игровой приставке. И тогда ты увидишь то, что выдумали другие люди – программисты.*

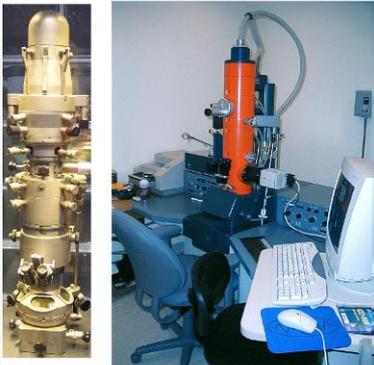
Но есть один интересный прибор, который поможет тебе «прогуляться» по самому настоящему параллельному миру – миру, находящемуся рядом с нами, вокруг нас, но при этом неприметному для глаза. Это – микромир. И ты можешь посетить его с помощью одного из величайших научных приборов – микроскопа.

Что-то в этом мире может показаться тебе неизвестным, удивительным, а что-то – известным, но открывшимся с неожиданной стороны, и потому занимательным. В любом случае ежедневно миллионы людей по всей земле заглядывают в этот загадочный мир. Почему бы и тебе не поинтересоваться, что они там находят интересного? И, знаешь, буквально через несколько прогулок ты уже вполне освоишься, сориентируешься в нём, и чувство любопытства перерастёт в интерес исследователя. Да, с помощью микроскопа делались и делаются различные открытия большие и малые, известные и не очень. Но ты уже сейчас можешь сделать для себя несколько поразительных открытий. А, возможно, в недалёком будущем одно из них окажется великим. Добро пожаловать в микромир! Счастливого путешествия! Колосков А.В.»

**350-летняя история исследования клетки - уникального явления природы.**

| <b>Этапы</b>                                  | <b>Учёные</b>  | <b>Год</b> | <b>Вклад учёного в изучение клетки и создание клеточной теории</b>   |
|---|--|------------|--|
| <b>Предпосылки создания клеточной теории.</b> |  <p>Захарий Янсен<br/>Захарий Янсен</p> | 1590 г     |  <p>Первый микроскоп</p> <p>Впервые изобрёл примитивный микроскоп, соединив две линзы</p>                           |
|   | Роберт Гук   | 1665 г.    |  <p>Открыл клетку, впервые применил понятие - «клетка». Описал строение коры пробкового дуба и стебля растений.</p> |

|   |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
| <b>Начало создания клеточной теории</b> | <p>Антони ванн Левенгук</p>  <p style="text-align: center; font-size: small;">Антони ван Левенгук</p> | 1683 г.   |  <p style="text-align: center; font-size: small;">Микроскоп Левенгука</p>  | <p>Усовершенствовал микроскоп, открыл одноклеточные организмы, описал бактерии. В 1693 году во время пребывания Петра I в Дельфте А. Левенгук продемонстрировал ему, как движется кровь в плавнике рыбы. Это произвело на Петра I такое большое впечатление, что вернувшись в Россию, он создал мастерскую оптических приборов. В 1725 г. с организацией Петербургской Академии, талантливые мастера И.Е. Беляев, И.И. Беляев, И. Кулибин изготавливали микроскопы, в конструировании которых принимали участие академики Л. Эйлер, Ф Эпинус.</p> |
|   | Карл Максимович Бэр  | 1827 г.   | Открыл яйцеклетку и сделал вывод, что каждый организм развивается из одной клетки   |   |
|   | Роберт Броун   | 1831 г.   | Открыл ядро и дал ему название  |   |
|   | П.Ф. Горяинов  | 1834 г.   | Русский учёный отметил в своих исследованиях, что все животные и растения состоят из соединённых между собой клеток, т.е. высказал мнение об общем плане строения растений и животных. Лишь спустя 5 лет ( в 1839г.) Т. Шванн издал в Берлине книгу «Микроскопические исследования о соответствии в структуре и росте животных и растений», в которой сформулировал клеточную теорию. |   |
|   | Матиас Шлейден<br>Теодор Шванн   | 1838-1839 г.  | Обобщили все имеющиеся сведения о клетке и сделали вывод, что основной структурной единицей живых организмов является клетка. Это высказывание положило начало созданию клеточной теории.   |   |
| Рудольф Вирхов                          | 1858 г.  | Наблюдал деление клеток, сделал вывод, что новые клетки образуются путём деления исходной клетки. |   |   |

|  |               |  |  |
|--|---------------|--|--|
|  | Эрнст Геккель | 1866 г.                                  | Установил, что хранение и передача наследственных признаков в клетке осуществляется с помощью ядра.  |
| Продолжение развития клеточной теории. |               | 20 век<br>30-е гг. до настоящего времени |  <p>Создание электронного микроскопа и его использование в биологии дало возможность детального изучения клетки и открытия её структур</p> |
|  |               |  | Электронный микроскоп  |

### Общие правила выполнения работ

**Организация рабочего места. Правила техники безопасности при выполнении лабораторных работ.** Все работы выполняются строго по инструкции, обязательно в присутствии учителя. Разместите оборудование так, чтобы было удобно работать. Лишние предметы уберите. Во время выполнения лабораторных работ важно быть предельно аккуратным во всём – тут не до мелочей. Чтобы избежать несчастных случаев, строго соблюдайте указанные учителем меры предосторожности. Будьте осторожны при работе с колющими и режущими инструментами. При получении травмы (колотые раны, порезы, царапины) немедленно сообщите об этом учителю. При работе с оптическими приборами (лупа, микроскоп) помните об опасности ожога сетчатки глаза лучистой энергией. Ни в коем случае не смотрите сквозь линзы на солнце! Бережно обращайтесь с лабораторным оборудованием. Закончив работу, приведите рабочее место в порядок. Не создавайте дополнительных трудностей учащимся других классов. Прежде чем приступить к работе с микроскопом, надо узнать, как правильно им пользоваться. Прибор, который откроет тебе столько интересного, требует бережного отношения к себе. При работе с микроскопом необходимо соблюдать правила. Предлагаем тебе организовать работу следующим образом: прочитай одно правило и сразу сделай так, как это правило требует. Так, этап за этапом ты самостоятельно подготовишь микроскоп к работе.

### Правила работы с микроскопом

1. Поставь микроскоп штативом к себе на расстоянии 5-10 см от края стола.

2. Вращая зеркальце под предметным столиком и глядя в окуляр, добейся полного освещения поля зрения. Зеркало подвижно закреплено в полукруглой вилке, одна его поверхность плоская, другая - вогнутая. При слабом источнике света используют вогнутую поверхность, при ярком освещении - плоскую.

3. Поместите приготовленный микропрепарат на предметный столик и закрепите предметное стекло зажимами.

4. Пользуясь винтом, плавно опустите тубус так, чтобы нижний край объектива оказался на расстоянии 1-2 мм от препарата; будьте осторожны, чтобы не раздавить очень тонкое и хрупкое покровное стекло.

5. Глядя в окуляр одним глазом (не закрывая и не зажимывая другой), при помощи винтов медленно поднимайте тубус, пока не появится чёткое изображение предмета.

6. Помните, что любое ваше движение (особенно перемещение по классу) может нарушить освещённость микроскопа соседей.

7. Зарисовывают, глядя в микроскоп. На рисунке делают необходимые обозначения.

8. После работы снимают со столика препарат, выключают осветитель. Затем протирают микроскоп сухой чистой салфеткой и ставят его на место.

9. Убирают за собой рабочий стол, кладут на место принадлежности, моют и протирают стёкла, если использовался временный микропрепарат. Покровные стёкла, во избежание поломки, моют очень осторожно, положив их на сухую салфетку между большим и указательным пальцами.

### ***Приготовление временных препаратов***

Для исследования объекта под микроскопом необходимо научиться самому приготавливать микропрепарат (от латинского микрос — «малый» и препаратус — «приготовленный»). Можно, конечно, воспользоваться и готовым препаратом. Он сделан специалистами - биологами так, что может храниться в лаборатории много лет. Объект помещают в бальзам, глицерин с желатином или целлоидин. Такой препарат называют постоянным. Этими препаратами будешь пользоваться и ты в течение нескольких лет при

изучении живых организмов. Но важно уметь сделать препарат своими руками, чтобы изучать то, что тебя будет интересовать. Он не предназначен для длительного хранения. Приготовленный препарат называют временным.

### ***Изготовление препаратов для микрокопирования.***

Любой микропрепарат помещается на предметное стекло. Объекты могут рассматриваться сухими, но чаще в капле воды или другой жидкости. Чтобы уберечь стекла объектива от увлажнения, капля жидкости с изученным объектом покрывается на покровным стеклом, размеры которого 18x18 мм. Покровные стекла изготавливаются из высококачественного стекла, очень тонкие и хрупкие. Чтобы на препарате не осталось пузырьков воздуха, покровное стекло держат за два уголка, а противоположную его грань ставят в каплю жидкости и постепенно опускают стекло. Если изучаемые объекты очень малы, чтобы их не раздавить или не деформировать, на покровное стекло наносят восковые ножки. Для них пчелиный воск смешивают со скипидаром при подогреве (при этом тщательно соблюдая правила противопожарной безопасности) в пропорции 2,5:1. Эту массу можно хранить долго в стеклянном бьюксе. После размягчения пальцами воска все четыре уголка покровного стекла царапают по комочку и снабжают восковыми ножками желаемой высоты и покрывают ими объект, ножками вниз.

### ***Окрашивание препаратов***

Для лучшей различимости структуры объектов микропрепараты окрашивают. Окраска объектов искусственная. Существуют микропрепараты, окрашенные йодом, жиры окрашиваются суданом. Используются для окрашивания и следующие реакции: реакция с флороглюцином, с хлор-цинк йодом, с фуксином, с гематоксилином. В крайнем случае, не очень прозрачный срез можно попытаться осветлить глицерином (капнуть сверху на срез глицерин).

Для окрашивания препарата чаще всего предлагается воспользоваться стандартным красителем – флороглюцином. Этот краситель в кислой среде окрашивает мертвые растительные ткани, в том числе ксилему, в темно-красный цвет. На препарате, окрашенном флороглюцином, четко выделяются сосуды и мертвые механические элементы (склеренхима).

Если в задании указано окрасить срез, нужно капнуть на него флороглюцин, потом соляную кислоту (осторожно, при окрашивании используется концентрированная HCl). Не смывая красителя, накройте препарат покровным стеклом, стараясь не допустить возникновения пузырьков воздуха. Для этого поставьте покровное стекло одним краем рядом с препаратом и осторожно опускайте его препаровальной иглой до момента, когда покровное стекло образует с плоскостью предметного угол в 45 градусов. После этого можно опускать покровное стекло. Если пузырьки все же образовались, можно попытаться отогнать их, слегка нажимая препаровальной иглой на покровное стекло.

### ***Рисуем по правилам***

При работе с микропрепаратами большое значение имеет зарисовка объектов, способствующая более тщательному изучению структур, осмысливанию морфологических и функциональных особенностей объектов. Процесс зарисовки помогает лучше запоминать и создавать зрительное представление об объекте.

- Большинство рисунков выполняются простым карандашом средней жёсткости (М или ТМ), остро заточенным. Ластик должен быть мягким. Для раскрашивания рисунка используйте цветные карандаши. Нельзя применять при выполнении учебных рисунков фломастеры, маркеры, гелевые и шариковые ручки.
- Главное в учебном рисунке - его достоверность. Рисунок должен отражать реальность, предпочтительней рисунок, похожий на

оригинал, а не схема. Контуров клеток нужно показать четко – «спиральки» и незамкнутые контуры клеток недопустимы.

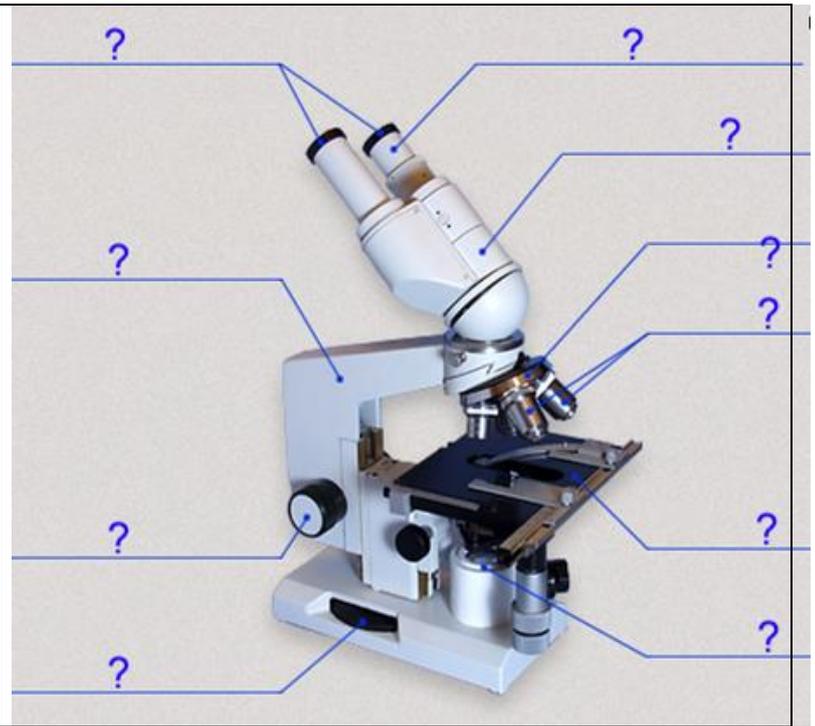
- Ваша задача - правильно отобразить форму объекта, точно передать пропорции (соотношение размеров отдельных частей), верно изобразить детали, не ошибиться в передаче цвета.
- Не рисуйте мелко! На маленьком рисунке невозможно показать все необходимые детали. Изучение микропрепарата начинают с рассматривания объекта под малым увеличением микроскопа. Затем выбирают место, где детали лучше видны, ставят большое увеличение и приступают к зарисовке.
- Сначала на рисунке обозначают основные элементы, затем дополняют их деталями, подписывают название микропрепарата и увеличение, при котором выполнен рисунок. Рисунок всегда снабжается пояснительными надписями. Указывающие стрелки выполняются карандашом, цифры и подписи - ручкой.

***Работа № 1. Устройство светового микроскопа и правила работы с ним.***

Цель работы: сформулируйте самостоятельно в соответствии с названием работы.

**1. Строение светового микроскопа. Подпишите части микроскопа.**

1. Предметный столик
2. Источник света
3. Тубус
4. Винт тонкой фокусировки
5. Винт грубой фокусировки
6. Тубусодержатель
7. Объективы
8. Окуляры
9. Революверное устройство
10. Бинокулярная насадка



## 2. Подбор оптики для исследования

Рассмотрите набор объективов и окуляров, которые прилагаются к микроскопу. Общее увеличение микроскопа можно определить, перемножив значения увеличений объектива и окуляра.

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| <p><i>Окуляр находится в верхней части микроскопа и обращён к глазу. Объектив обращён к изучаемому объекту. Кратность увеличения объектива обозначена на его боковой поверхности, окуляра - на его верхней части.</i></p> | <b>Окуляры</b>  |  |   |
|   | <b>X 7</b>  | <b>X 10</b>  | <b>X 15</b>   |
|   |  |  |  |
|   | <b>Объективы</b>  |  |   |
|   | <b>X 8</b>  | <b>X 40</b>  | <b>X 90</b>   |
|   |  |  |  |

Рассчитайте, какое увеличение можно получить, используя разные сочетания объективов и окуляров

|   |   |  |   |
|---|---|--|---|
|   |  |  |  |
|  |   |  |   |
|  |   |  |   |
|  |   |  |   |

### 3. Правила работы с микроскопом на малом увеличении.

Расположите в правильной последовательности все шаги при работе с микроскопом на малом увеличении: 1 2 3 4 5 6

| № | Название операции (шага)  |
|---|---|
|   | Глядя сбоку, с помощью макровинта опустить тубус микроскопа так, чтобы нижний край объектива находился на расстоянии 2 мм от препарата. |
|   | Поставить в рабочее положение объектив малого увеличения, вращая револьверное устройство для щелка.                                     |
|   | Глядя в окуляр медленно поднимать тубус до тех пор, пока в поле зрения не появится изображение объекта.                                 |
|   | Установить микроскоп штативом к себе, предметным столиком от себя на расстоянии 5-8 см от края стола.                                   |
|   | Ярко и равномерно осветить поле зрения, глядя в окуляр и вращая зеркало в разных направлениях.  |
|   | Положить на предметный столик препарат так, чтобы объект находился в центре отверстия предметного столика.                              |

### 4. Правила работы с микроскопом на большом увеличении

Расположите в правильной последовательности все шаги при работе с микроскопом на большом увеличении: 1 2 3 4 5 6

| № | Название операции (шага)   |
|---|--|
|   | Для наведения на резкость используйте винт тонкой фокусировки.                               |
|   | На малом увеличении поместить объект в центр поля зрения.                                    |
|   | Глядя в окуляр медленно поднимать тубус, пока не появится изображение.                       |
|   | При зарисовке объекта смотрите в микроскоп левым глазом.                                     |
|   | Глядя сбоку (а не в окуляр), опустить тубус почти до соприкосновения объектива с препаратом. |
|   | Вращая револьверное устройство, поставить в рабочее положение объектив большого увеличения.  |

### 5. Максимальное увеличение микроскопа

| Световой микроскоп   | Электронный микроскоп   |
|--|---|
|  |  |
| 2 000  | 1 000 000   |

### 6. Электронные микроскопы.

Познакомьтесь с разными типами электронных микроскопов, с тем, что можно увидеть в электронный микроскоп.

**Сканирующий электронный микроскоп - СЭМ**

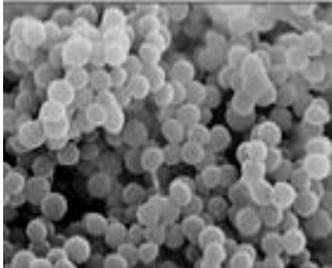
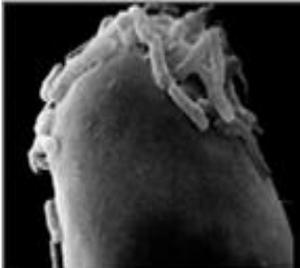
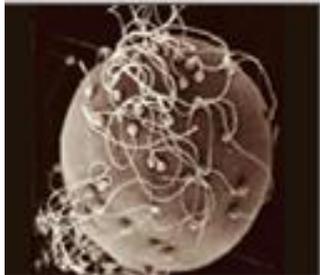
Сканирующий электронный микроскоп - СЭМ



схема прохождения электронного пучка

- 1 - катод (электронная пушка)
- 2 - магнитные фокусирующие линзы
- 3 - исследуемый образец
- 4 - фотодетектор
- 5 - экран

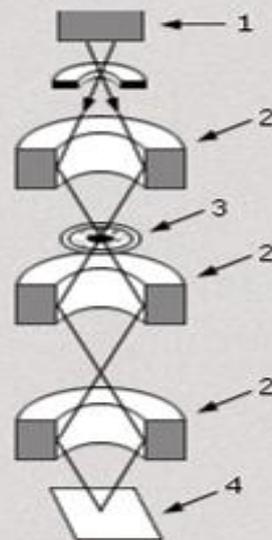
## Что можно увидеть под электронным микроскопом

|   |  |   |
|---|--|---|
| Стафилококк   | Клубеньки на корнях бобового растения  | Головка свиного цепня   |
|  |   |  |
| Стрептококк   | Споры грибов   | Сперматозоиды морского ежа на яйцеклетке  |
|  |  |  |

## Просвечивающий (трансмиссионный) электронный микроскоп- ТЭМ

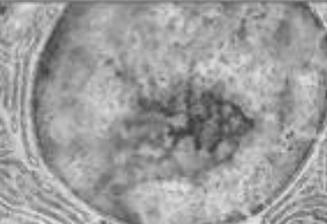
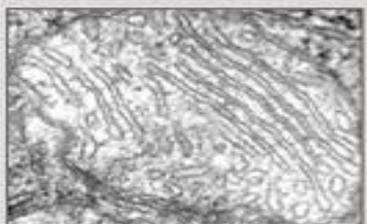
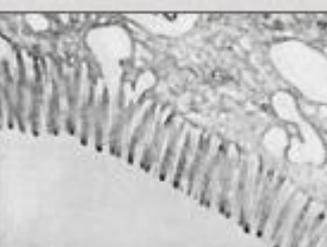
просвечивающий (трансмиссионный) электронный микроскоп - ТЭМ

схема прохождения электронного пучка



- 1 - катод (напряжение тока примерно 100 000 вольт)
- 2 - магнитные фокусирующие линзы
- 3 - исследуемый образец
- 4 - экран

## Что можно увидеть под электронным микроскопом

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p><i>Система мембран в цитоплазме</i><br/><i>X 70000</i></p>                     | <p><i>Ядро</i><br/><i>X 20000</i></p>   | <p><i>Митохондрия</i><br/><i>X 900000</i></p>                                       |
|  |  |  |
| <p><i>Пиноцитозные вакуоли</i><br/><i>X 6500</i></p>                              | <p><i>Поперечный срез жгутиков</i><br/><i>X 27000</i></p>                         | <p><i>Сперматозоиды летучей</i><br/><i>мыши</i><br/><i>X 22000</i></p>              |
|  |  |  |

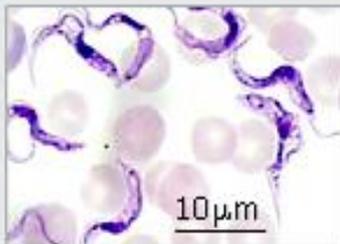
световой микроскоп



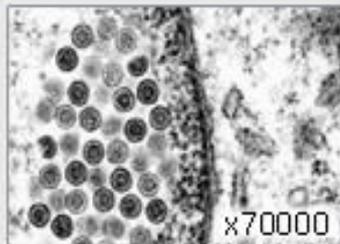
ТЭМ



СЭМ



мазок крови с паразитами



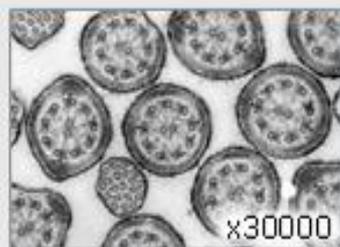
частицы вируса в ядре



личинка печеночного сосальщика



паразиты в сердечной мышце



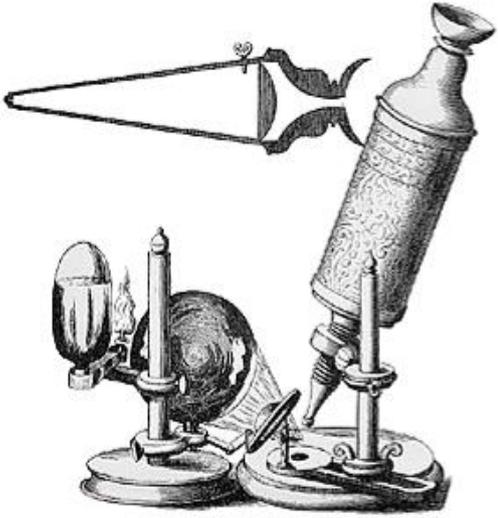
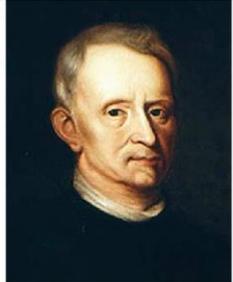
поперечный срез хвостов сперматозоидов летучей мыши



сперматозоиды морского ежа на поверхности яйцеклетки

**Готовы ли вы к работе? Вопрос 1.** Кто первым с помощью увеличительных линз наблюдал в 1665 году ячеистую структуру ткани и назвал эти ячейки клетками?

- Роберт Кох
- Аристотель
- Роберт Гук
- Альфред Брем

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>Микроскоп Роберта Гука<br/>(Лондонский музей)</p>                              | <p>Схема микроскопа Роберта Гука</p>  | <p>Роберт Гук<br/>(1635-1703)</p>   |
|  |  |  <p>Роберт Гук</p> |

**Работа № 2. « Изучение многообразия в строении клеток на примере одноклеточных, колониального и многоклеточных организмов»**

**УМК:** И.Н.Пономарёва, О.А.Корнилова, Л.В.Симонова. «Биология. Профильный уровень» Учебник для 11 кл. общеобразовательных учебных заведений.- М.: Вентана-Граф, 2012.

**Класс:** 11 класс (профильный уровень)

**Тип урока:** Урок отработки умений и рефлексии. Деятельностная цель: формирование у обучающихся способностей к рефлексии коррекционно-контрольного типа и реализации коррекционной нормы (фиксирование собственных затруднений в деятельности, выявление их причин, построение и реализация проекта выхода из затруднения); формирование способностей к структурированию и систематизации изучаемого предметного содержания; формирование способности обучающихся к новому способу действия. Содержательная цель: закрепление и коррекция изученных способов действий.

**Тема урока:** Лабораторная работа « Изучение многообразия в строении клеток на примере одноклеточных, колониального и многоклеточных организмов» Лабораторная работа к параграфу 50 «Клетка как этап эволюции жизни в истории Земли» учебника И.Н.Пономарёвой, О.А.Корниловой, Л.В.Симоновой. «Биология. Профильный уровень» Учебник для 11 кл. общеобразовательных учебных заведений.- М.: Вентана-Граф, 2012.

Планируемые результаты:

□ личностные: сформированность мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности.

□ метапредметные: освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), способность их использования в учебной,

познавательной и социальной практике, самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками.

□ предметные: активное, деятельное изучение материала главы об эволюции первичной клетки; показать основные ароморфозы клеточного уровня и их значение; углубить знания о клеточном уровне организации живого: разнообразие форм эукариотической клетки, её размеров, внутренней структуры и функций биохимических систем; переход к многоклеточности, отличии растительной клетки от животной.

В результате выполнения лабораторной работы Вы получите возможность **понимать основные положения** биологических теорий (клеточная теория); **строение биологических объектов**: клетки (химический состав и строение); клеток прокариот и эукариот; вирусов; одноклеточных и многоклеточных организмов; **сущность биологических процессов и явлений**: формирование приспособленности к среде обитания; эволюция биосферы; **современную биологическую терминологию и символику**; **уметь объяснять**: роль биологических теорий, идей, принципов, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира, научного мировоззрения; единство живой и неживой природы, родство живых организмов, используя биологические теории, законы и правила; необходимости сохранения многообразия видов; **устанавливать взаимосвязи** строения и функций органоидов клетки; путей и направлений эволюции; **решать** задачи разной сложности по биологии; **описывать клетки** растений и животных под микроскопом, готовить и описывать микропрепараты; **выявлять** приспособления организмов к среде обитания, ароморфозы и идиоадаптации у растений и животных, отличительные признаки живого (у отдельных организмов); **исследовать** биологические системы; **осуществлять** самостоятельный поиск биологической

информации в различных источниках (учебных текстах, справочниках, научно- популярных изданиях, компьютерных базах, ресурсах Интернет) и применять ее в собственных исследованиях; **использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для: грамотного оформления результатов биологических исследований; обоснования и соблюдения правил поведения в окружающей среде; определения собственной позиции по отношению к экологическим проблемам, поведению в природной среде;

Образовательные ресурсы: методическое пособие для учащихся «Инструктивная карта лабораторной работы»

### **Инструктивная карта лабораторной работы**

- Изучив материалы главы « Клетка как этап эволюции в истории Земли» и выполнив лабораторную работу «Изучение многообразия в строении клеток» вы закрепите и углубите знания
- об эволюции первичной клетки;
- о клеточном уровне организации живого: разнообразии форм эукариотической клетки, её размеров, внутренней структуры и функций биохимических систем;
- эволюционной роли водорослей;
- переходу к многоклеточности;
- отличии растительной клетки от животной;
- о механизме устойчивости клетки как биосистемы;

## **Лабораторная работа « Изучение многообразия в строении клеток на примере одноклеточных, колониального и многоклеточных организмов»**

**Цель работы:** Сравнить клетки одноклеточного, колониального и многоклеточного организмов. Рассмотреть клетки одноклеточных водорослей (хламидомонады, хлореллы, эвглены зелёной), колониальной водоросли вольвокса, многоклеточной водоросли спирогиры и сравнить их с клетками покровной ткани кожицы листа лука и листа элодеи.

**Материалы и оборудование:** микроскоп, набор для микроскопирования: предметные и покровные стёкла, пипетка, пинцет, ножницы, препаровальные иглы, вода, раствор йодида калия; многоклеточный организм: луковица красного лука, элодея канадская (*Elodea canadensis*); одноклеточные водоросли: хламидомонада, хлорелла, эвглена зелёная (постоянный микропрепарат); колониальная водоросль вольвокс (постоянный микропрепарат); многоклеточная водоросль спирогира (постоянный микропрепарат).

**ВСПОМНИТЕ. ПОДУМАЙТЕ и РЕШИТЕ, действительно ли :Клеточная форма организации- основа дальнейшего развития органического мира.**

Установлено, что образование Земли как космического тела произошло приблизительно 7–5 млрд лет назад. Самые древние осадочные породы образовались на Земле 3,4–3,6 млрд лет назад, и в них уже находились следы первых живых существ.

Главнейшими этапами в эволюции живого стали: автотрофное питание, в частности фотосинтез; аэробное дыхание; эукариотическая клеточная организация; половое размножение и многоклеточность.

Наиболее древней клеточной формой была, вероятно, примитивная прокариотическая клетка, возникшая примерно 3,5 млрд лет назад. Клетки этого типа вначале использовали для своего существования и размножения

органические молекулы небиологического происхождения из «первичного бульона». Непрерывный рост гетеротрофных примитивных живых клеток постепенно привёл к истощению органического «первичного бульона». В условиях истощения пищевых ресурсов появившаяся способность самостоятельно (автотрофно) синтезировать пищу с помощью энергии Солнца из неорганических веществ— воды и углекислого газа— давала огромное преимущество.

Дальнейшее усложнение клетки. Первичная атмосфера Земли содержала водород, но в ней не было свободного кислорода, т.е. она обладала восстановительными, а не окислительными свойствами. В таких условиях преобладали примитивные гетеротрофные клетки, необходимую им энергию они, вероятно, получали путём брожения.

С появлением процесса фотосинтеза в атмосферу стал поступать свободный кислород. Это привело к тому, что некоторые клетки перешли от механизма брожения к механизму кислородного дыхания, что способствовало более эффективному извлечению энергии и интенсификации жизнедеятельности.

Важнейший шаг в эволюции эукариотических клеток— возникновение митоза. Вероятно, именно митоз с его точным разделением и распределением генетического материала между дочерними клетками сделал возможным появление многоклеточности.

Таким образом, клеточная форма организации живого, возникнув однажды в виде элементарной биосистемы, стала основой всего дальнейшего развития органического мира. В ходе этой эволюции было достигнуто поразительное разнообразие клеточных форм, однако общий план строения клетки не претерпел принципиальных изменений. В процессе эволюции на основе одноклеточных форм жизни зародилась многоклеточность, возникла специализация клеток и появились клеточные ткани. Клетки неспециализированных (эмбриональных) тканей растений и животных в

общем плане строения сходны. В строении и функциях каждой клетки обнаруживаются признаки, общие для всех клеток. Это отражает единство их происхождения из первичных органических комплексов. Именно это сходство в свое время явилось причиной для появления и развития клеточной теории. Частные особенности различных клеток - результат их приспособления к образу жизни в процессе эволюции. Так, все клетки регулируют обмен веществ, удваивают и используют свой наследственный материал, получают и утилизируют энергию. Органеллы в клетках растений и животных имеют сходную молекулярную организацию и близки по химическому составу. В этом заключается общность основных процессов жизнедеятельности у растений и животных. Тем не менее, между клетками растений и животных имеются и существенные различия. Морфологические различия проявляются уже в дифференцированных клетках специализированных тканей растений и животных. Своеобразие растительных клеток заключается в следующем:

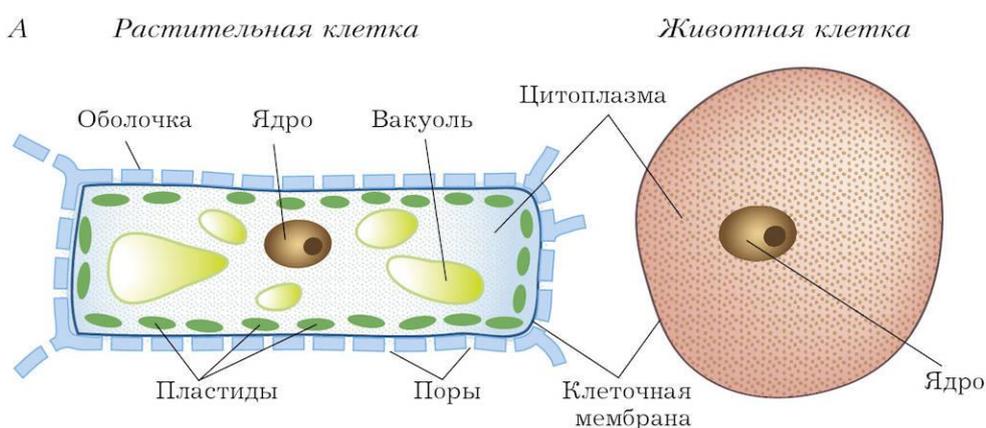
- наличие у каждой клетки собственного наружного скелета – прочной полисахаридной клеточной оболочки, которая окружает клетку и составляет её жесткий каркас;
- наличие постоянной вакуолярной системы (вакуоль);
- наличие в протопласте системы пластид – специфических органелл, связанных с высокой синтезирующей способностью растений;
- накопление эргастических включений – т.е. запасных питательных веществ и вредных продуктов обмена; запасные питательные вещества накапливаются почти во всех частях клетки, а вредные продукты обмена – в вакуолях;
- отсутствие необратимой специализации клеток, способность их к вторичному переходу в эмбриональное состояние (тотипотентность);
- отсутствие центриолей (центросом) в центре организации микротрубочек (ЦОМТ);
- возникновение фрагмопласта при цитокинезе (делении клетки);
- рост путем растяжения – характерная особенность растительных клеток, связанная с наличием у них

вакуоли и прочной оболочки; при таком росте увеличение размера клетки происходит в основном за счет увеличения объема вакуоли.

Особенности строения растительной клетки связаны с образом жизни и способом питания растения в целом. Большинство растений ведет неподвижный (прикрепленный) образ жизни и не может активно передвигаться в поисках источников питания и более благоприятных условий существования. Выживание их возможно благодаря тому, что у зеленых растений автотрофный способ питания. Поглощение растениями воды и минеральных питательных веществ, находящихся вокруг в рассеянном виде, происходит, прежде всего, за счет процесса диффузии. Отсутствие специализированной системы передвижения (мышц и скелета) обусловило формирование отдельной опоры у каждой клетки (клеточной стенки). Наконец, у растений слабо развита или вовсе отсутствует система выделения отходов. Своеобразие растительных клеток обусловлено:

- автотрофностью;
- прикрепленным образом жизни;
- отсутствием скелета;
- отсутствием или слабым развитием системы выделения отходов.

**ПРОАНАЛИЗИРУЙТЕ** Рис.№ 1. «Схема строения растительной и животной клеток: А — под световым микроскопом; Б — под электронным микроскопом»



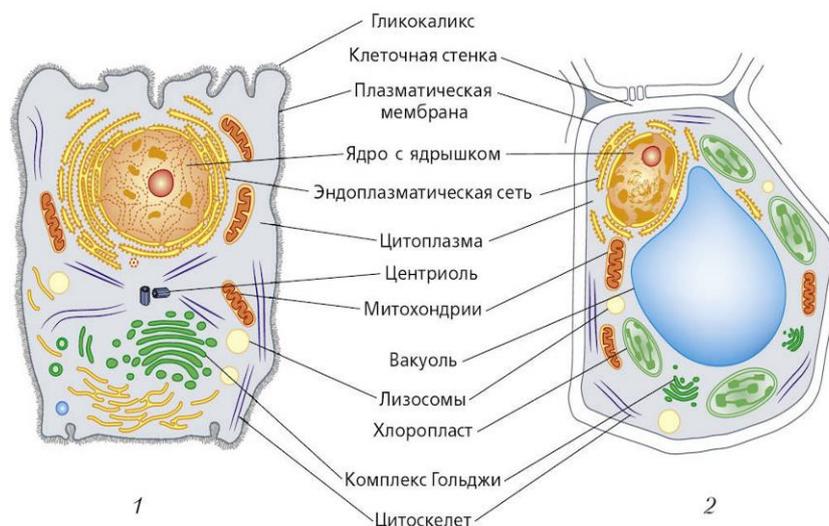


Рис. 1. Схема строения растительной и животной клеток: А — под световым микроскопом; Б — под электронным микроскопом

**Постановка проблемы:** «Почему клетку можно считать суборганизменной биосистемой? Может ли клетка существовать без ядра? Почему митоз считается одним из самых важных процессов жизнедеятельности клеток одноклеточных и многоклеточных организмов? 350-летняя история исследования клетки - уникального явления природы. Итоги исследований и новые вопросы. Гармония и целесообразность в живой природе»

**Лабораторная работа «Сравнение строения клеток одноклеточного и многоклеточного организмов».**

### **Часть I. Наблюдение клеток одноклеточных организмов.**

**ВСПОМНИТЕ.** Актуализация знаний об эволюции жизни на Земле, об ароморфозе, фотосинтезе, о типах обмена веществ, о растительной и животной клетках.

У одноклеточных организмов единственная клетка выполняет все функции, присущие целому организму, т.е. это тот случай, когда клеточный уровень совпадает с организменным.

Строение водорослей отличается от строения других растений. Их тело не расчленено на корень, стебель, листья, а представлено слоевищем, или

талломом. В нём нет проводящих сосудов. Поэтому их относят к низшим растениям.

Тело водорослей не разделено на поглощающие и фотосинтезирующие части. В клетках водорослей присутствует хлорофилл, в связи с этим их относят к автотрофным организмам.

У водорослей возможны различные отклонения от типичного для растений строения клетки. Например, может отсутствовать центральная вакуоль, а клеточная стенка может не содержать целлюлозы или вообще отсутствовать. Пластиды водорослей называются хроматофорами, а те хроматофоры, в которых преобладают зелёные пигменты - хлоропластами. Пиреноид - это зона скопления крахмала в хлоропласте.

Талломное строение и наличие хлорофилла в клетках - характерные признаки водорослей. Среди водорослей встречаются одноклеточные, многоклеточные и колониальные организмы.

Иногда простейшие, одноклеточные водоросли и некоторые другие группы микроорганизмов выделяются в особое царство — Протисты (что в переводе с греческого означает «самые первые»). Они сочетают в своём строении и жизнедеятельности черты животных и растений.

**Лабораторная работа «Сравнение строения клеток одноклеточного и многоклеточного организмов». Объект «Одноклеточная водоросль Хламидомонада»**

Систематическое положение:

Империя Plantae

Отдел Зелёные водоросли (Chlorophyta)

Класс Собственно зелёные

Род Хламидомонада

**ВСПОМНИТЕ.** Хламидомонада - одноклеточная зелёная водоросль грушевидной (монадной) формы. Особенностью одноклеточных водорослей является то, что их тело состоит из одной - единственной клетки. Вот почему

одноклеточным водорослям свойственны черты и отдельной клетки, и организма, что проявляется в их строении и жизнедеятельности (рис.№ 2. Строение хламидомонады).

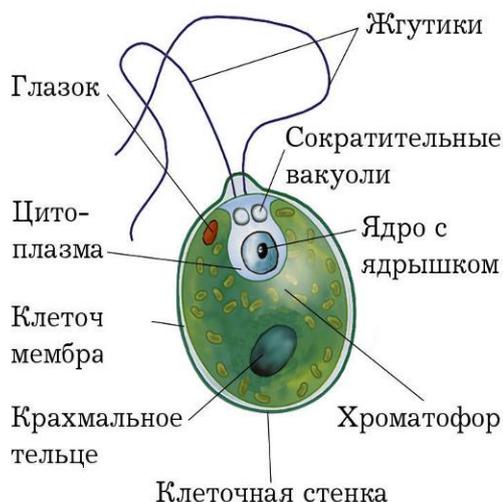


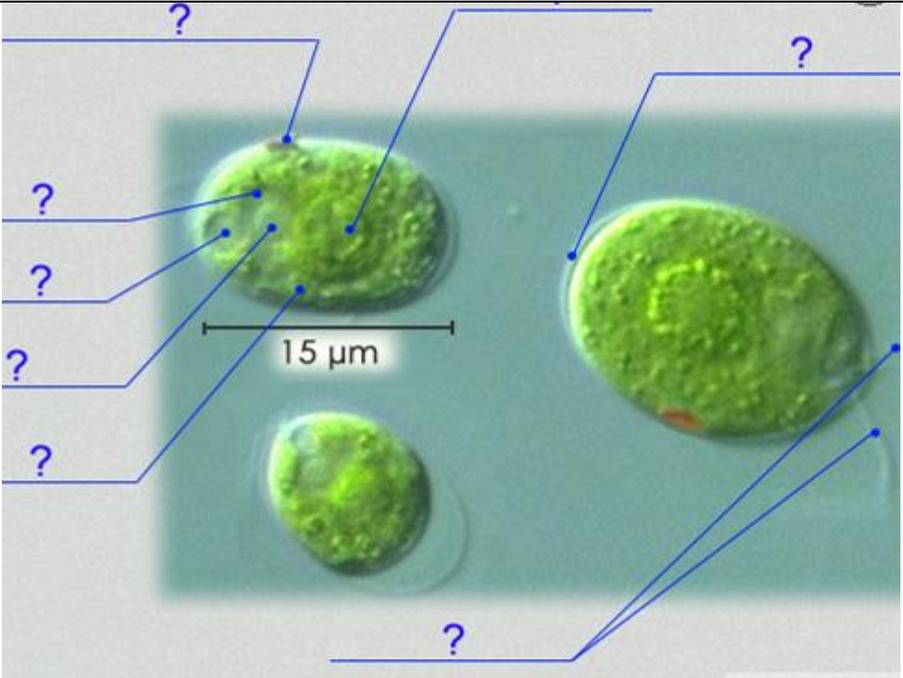
Рис. 2. Строение хламидомонады.

Так, тело одноклеточной водоросли хламидомонады имеет все части клетки: клеточную стенку, ядро, цитоплазму, вакуоли, чашевидный хроматофор с хлорофиллом.

Вместе с тем у неё есть структуры, свойственные свободноживущему организму: жгутики, благодаря которым хламидомонада активно передвигается в водной среде; маленькое красное пятно — глазок (стигма) в передней части тела, с помощью которого водоросль активно движется в сторону света; рядом с глазком находятся сократительные вакуоли, удаляющие из клетки избыточную воду и ненужные вещества. Водоросль питается, дышит, растёт, двигается, размножается, развивается, как всякий организм. Вместе с тем её тело работает как маленькая химическая фабрика, совершая все процессы, свойственные фотосинтезирующей клетке растений.

### **ГОТОВЫ ЛИ ВЫ К РАБОТЕ. ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ.**

**Выполните задание:** Соотнесите названия с соответствующими позициями:

|   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ядро</li> <li>2. Цитоплазма</li> <li>3. Клеточная стенка</li> <li>4. Хроматофор (Хлоропласт)</li> <li>5. Жгутики</li> <li>6. Пиреноид</li> <li>7. Светочувствительный глазок (стигма)</li> <li>8. Сократительная вакуоль</li> </ol> |  <p>The image shows three Chlamydomonas cells under a microscope. A scale bar indicates 15 µm. Blue lines with question marks point to various internal structures of the cells, corresponding to the list on the left. The cells are green and oval-shaped, with a distinct internal structure.</p> <p style="text-align: center;"><i>Рис 3. Хламидомонада под микроскопом</i></p> |
|---|---|

### Ход работы

1. Приготовьте временный микропрепарат с водорослью хламидомонадой. Для этого пипеткой наберите каплю зеленоватой воды, взятой из стоячих водоёмов и нанесите её на предметное стекло.
2. Накройте покровным стеклом и рассмотрите при малом, а затем при большом увеличении.
3. Рассмотрите хламидомонаду. Определите переднюю и заднюю части водоросли. На переднем конце клетка несёт два жгутика, при помощи которых хламидомонада движется. Пронаблюдайте за её передвижениями в воде.
4. Найдите целлюлозную стенку, пропитанную пектиновыми веществами; цитоплазму; ядро; чашевидный хроматофор зелёного цвета с пиреноидом. Под основаниями жгутиков найдите две пульсирующие сократительные вакуоли, а сбоку от них в виде красного пятнышка стигму.

5. Зарисуйте одноклеточную особь водоросли при большом увеличении. Отметьте на рисунке: передний и задний концы клетки; клеточную стенку, ядро, хроматофор, пиреноид, жгутики, сократительные вакуоли, стигму (светочувствительный глазок)

Название микропрепарата:

Классификация:

Схема. Строение клетки одноклеточного организма на примере хламидомонады

Увеличение микроскопа: \_\_\_\_ х.

Рисунок с препарата

Сделайте вывод о строении и поведении клеток одноклеточного организма. Вывод:

**ПРОАНАЛИЗИРУЙТЕ** Рис 4. Хламидомонада под микроскопом

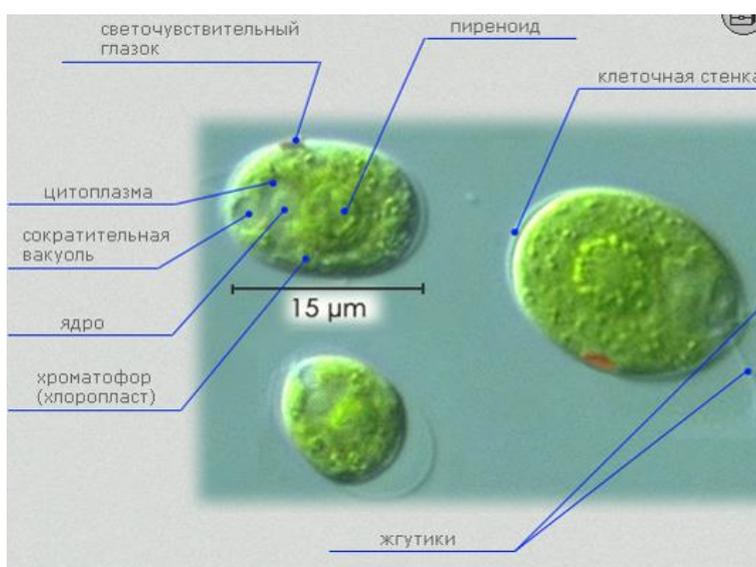


Рис 4. Хламидомонада под микроскопом

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ. ЧТО ВЫ УЗНАЛИ.** Заполните таблицу, соотнесите органоиды с их функциями. Ответ запишите цифрами.

| 1. Светочувствительный глазок  | Функции  | Органоиды            |
|--------------------------------|--|----------------------|
| 2. Сократительная вакуоль      | Защита содержимого клетки, обмен веществами с другими клетками и окружающей средой | клетки хламидомонады |
| 3. Пластиды                    |  |                      |
| 4. Плазматическая мембрана     | Поддержание формы клетки, защита   |                      |
| 5. Жгутики                     |  |                      |
| 6. Клеточная стенка (оболочка) | Движение   |                      |
| 7. Ядро                        | Хранение наследственной информации и её передача дочерним клеткам                  |                      |
|                                | Восприятие освещения   |                      |
|                                | Образование органических веществ из неорганических в процессе фотосинтеза          |                      |
|                                | Регуляция обмена воды солей у пресноводных видов                                   |                      |

**Лабораторная работа «Сравнение строения клеток одноклеточного и многоклеточного организмов». Объект «Клетки одноклеточной водоросли хлореллы в сравнении с клеткой хламидомонады»**

Систематическое положение:

Империя Plantae

Отдел Зелёные водоросли (Chlorophyta)

Класс Требуксиевые

Род Хлорелла

**ВСПОМНИТЕ.** Хлорелла - одноклеточная зелёная водоросль шаровидной (коккоидной) формы, размером всего 2-10 микрометра. Хлореллу выращивают искусственно для получения различных органических веществ (каротиноидов, органических кислот), как корм для рыб, используют

при изготовлении пищевых добавок и лекарств. В присутствии большого количества органических веществ в воде ряд водорослей, например хламидомонада и хлорелла переходят на гетеротрофный тип питания. По этой причине их используют для биологической очистки сточных вод. Хлореллу пытались выращивать на космических станциях как источник кислорода и питательных веществ. Хлорелла - удобный объект для научных исследований. Способ ассимиляции  $\text{CO}_2$  в углеводы, присущий всем растениям, был расшифрован только в середине XX века американским биохимиком Мэлвисом Кальвиным и его коллегами на примере одноклеточной зелёной водоросли хлореллы. За расшифровку механизма фиксации  $\text{CO}_2$  в процессе фотосинтеза М.Кальвин в 1961 стал лауреатом Нобелевской премии по химии.



Рис. 5. Одноклеточные водоросли





Melvin Ellis Calvin  
(1911-1997)



Рис.6. Цветение воды, вызываемое зелёными одноклеточными водорослями.

Рис.7 Фармакологический препарат на основе хлореллы.

**ПОДУМАЙТЕ И РЕШИТЕ.** Какие из перечисленных органоидов есть у хламидомонады, но отсутствуют у хлореллы?

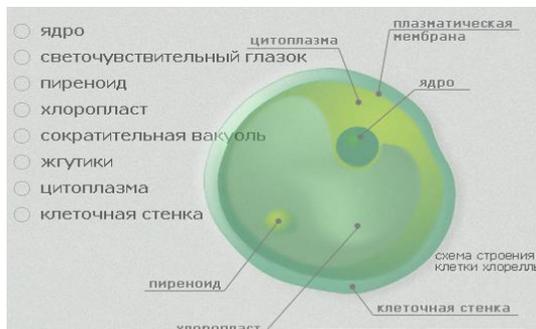


Рис. 8 Строение хлореллы

### Ход работы

1. На предметное стекло нанесите каплю воды и соскоблите в неё иглой немного зелёного налёта с корки дерева. Грубые частицы удалите.

2. Накройте временный препарат покровным стеклом и рассмотрите при малом увеличении микроскопа.

3. Найдите в поле зрения много мелких зелёных шариков- это водоросль хлорелла (род *Chlorella*).

4. Переведите микроскоп на большое увеличение. В сферических клетках хлореллы виден единственный зелёный хроматофор чашеобразной формы, примыкающий к клеточной стенке. В хроматофоре может быть один пиреноид.

5. Зарисуйте хлореллу и обозначьте клеточную стенку, ядро, хроматофор, пиреноид.

Название

микропрепарата: \_\_\_\_\_

Классификация:

Схема. Строение клетки одноклеточного организма на примере хлореллы

Увеличение микроскопа: \_\_\_\_ х.

Рисунок с препарата

Сделайте вывод о строении и поведении клеток одноклеточного организма.

Вывод:

---

---

---

---

**Лабораторная работа «Сравнение строения клеток одноклеточного и многоклеточного организмов». Объект «Колониальный организм вольвокс»**

Систематическое положение:

Империя Plantae

Отдел Зелёные водоросли (Chlorophyta)

Класс Собственно зелёные

Род Вольвокс

**ВЫСКАЖИТЕ СВОЮ ТОЧКУ ЗРЕНИЯ.** С возникновением многоклеточности в эволюции появилась дифференциация клеток. Древние колониальные формы простейших рассматриваются как промежуточное звено между одноклеточными и многоклеточными организмами. Преимущества колониальности по сравнению с одноклеточностью: скорость движения, защита от поедателей и другое. Клетки колониального организма меньше зависят друг от друга, чем клетки многоклеточного организма. У

многоклеточных клетки специализированы и обеспечивают жизнедеятельность друг друга. Со временем в эволюции разнообразие клеток многоклеточных организмов существенно возрастёт и образуются различные ткани.

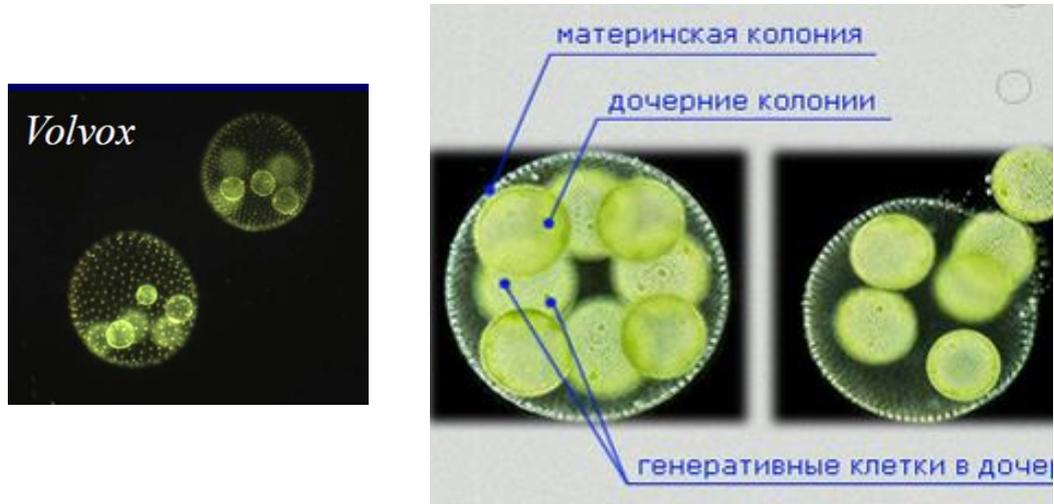
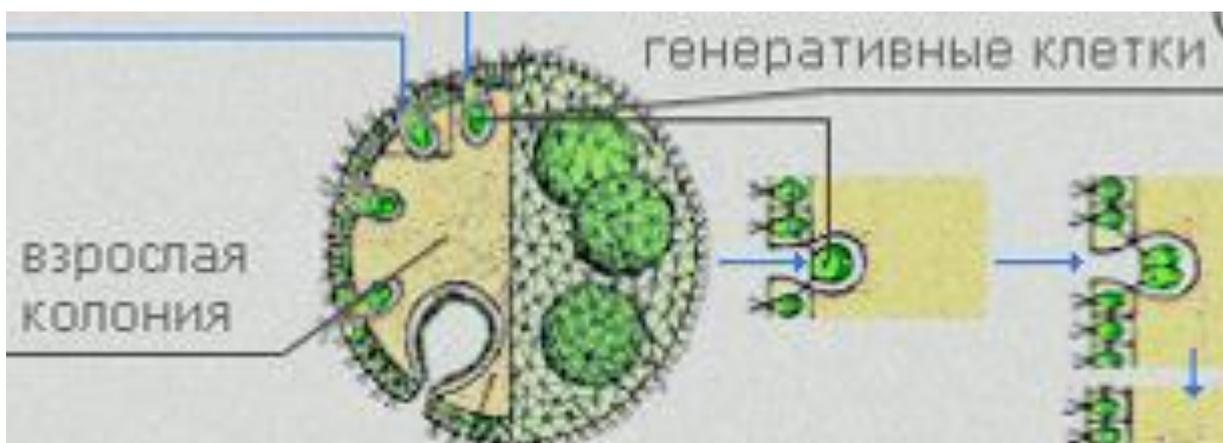


Рис.9 Выход молодых колоний

Растительным жгутиконосцем является колониальный вольвокс. При бесполом размножении у колониальных жгутиконосцев образуются дочерние колонии. У вольвокса в бесполом размножении могут участвовать лишь 8–10 клеток, они и образуют новые колонии.

После первых делений делящиеся особи не расходятся, в результате образуется сложная колония, где каждая клетка функционирует как самостоятельный организм. Клетки вольвокса располагаются в один слой, связаны цитоплазматическими мостиками и образуют шар, заполненный студенистым веществом.



*Рис. 10. Колония вольвокса.*

Шаровидная колония водоросли вольвокс (диаметром 1 мм) насчитывает десятки тысяч клеток, похожих друг на друга. Однако клетки неодинаковы: большинство – мелкие, похожие на клетки хламидомонады, не способные к дальнейшему делению, являются вегетативными; среди них присутствуют один-два десятка более крупных, генеративных клеток, служащих для вегетативного размножения (образующих внутри шара дочерние шаровые колонии). В колонии вольвокса нет отверстий для выхода дочерних колоний, поэтому при выходе молодых колоний стенка материнской колонии разрушается.

При движении всей колонии одна её часть остаётся направленной вперёд. Клетки, находящиеся впереди, имеют более крупные светочувствительные пятна. Эти клетки передней части выполняют функции питания и движения. Таким образом, в колонии вольвокса существуют различные типы клеток, что характерно для многоклеточных животных.

***Вольвокс может служить моделью, показывающей, как от одноклеточных организмов могли произойти многоклеточные.***

У вольвокса наблюдается первая ступень разделения функций между клетками. Современные колониальные организмы не являются предками современных многоклеточных, но их строение показывает в общих чертах, какой основной тип организации был у отдалённых предков многоклеточных.

**ГОТОВЫ ЛИ ВЫ К РАБОТЕ. ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ.** Сравните клетки вольвокса и хламидомонады.

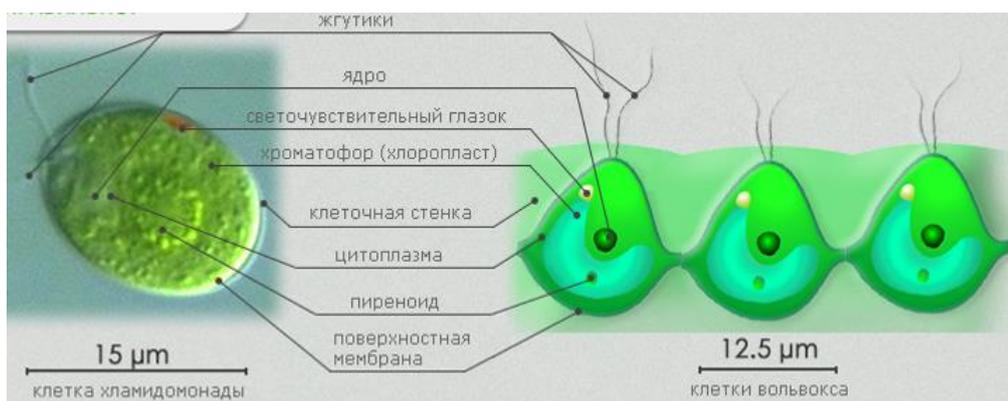


Рис. 11. Рис. Строение одноклеточных водорослей. Слева эвглена зелёная, справа – хламидомонада

### Ход работы

1. Рассмотрите при малом увеличении микроскопа общий вид колонии вольвокса. Какую форму имеет колония вольвокса? Имеются ли в колонии дочерние поколения? Какой вид они имеют? Где располагаются? Сколько их?
2. Зарисуйте общий вид колонии вольвокса, сделайте обозначения.
3. Рассмотрите колонию при большом увеличении. Чем образована стенка колонии?
4. Рассмотрите отдельную особь и сравните ее с эвгленой и хламидомонадой. Какие органоиды можно обнаружить у отдельной особи колонии вольвокса? В чем ее сходства и отличия от хламидомонады и эвглены?
5. Зарисуйте отдельную особь колонии вольвокса, сделайте обозначения.
6. Зарисуйте часть стенки колонии, сделайте обозначения.
7. По результатам работы сделайте выводы.

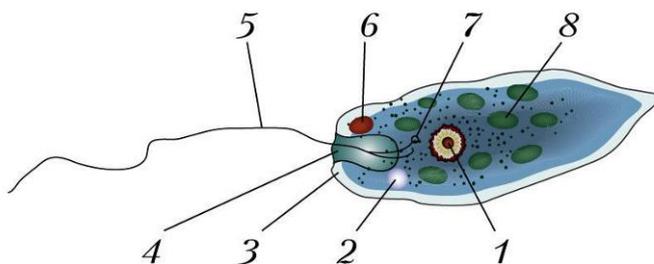
|  |
|--|
| Название<br>микропрепарата: _____  |
| Классификация:   |
| Увеличение микроскопа: _____ х.  |
| Рисунок с препарата  |
| Сделайте вывод о строении колониального организма в сравнении с одноклеточным. |
| Вывод:   |
| _____  |
| _____  |
| _____  |

**Лабораторная работа «Сравнение строения клеток одноклеточного и многоклеточного организмов». Объект «Строение клетки миксотрофного организма Эвглены зелёной»**

**ВЫ УЗНАЕТЕ:** О взаимосвязи среды обитания и типов питания эвглены зелёной.

•Почему эвглена зелёная занимает промежуточное положение между царством Растения и царством Животные.

**ПРОАНАЛИЗИРУЙТЕ.** У активно передвигающихся простейших — жгутиконосцев — имеются специальные выросты на поверхности клетки — органоиды движения. Представители жгутиконосцев — одноклеточные организмы. Органоиды движения у них — длинные выросты — жгутики. Число жгутиков у разных видов разное. Одним из представителей жгутиконосцев является эвглена зелёная.



*Рис.12. Строение эвглены зелёной: 1 — ядро; 2 — сократительная вакуоль; 3 — оболочка клетки; 4 — клеточный рот; 5 — жгутик; 6 — глазок; 7 — базальное тельце; 8 — хлоропласты*

Эвглена зелёная живёт в сильно загрязнённых небольших пресных водоёмах и часто вызывает «цветение» воды. Тело эвглены покрыто тонкой и эластичной оболочкой. Благодаря ей тело эвглены имеет постоянную веретеновидную форму. На переднем конце тела эвглены имеется один длинный жгутик. Он быстро вращается и тянет эвглену вперёд. В основании жгутика находится плотное базальное тельце, которое служит опорой для жгутика. На переднем конце тела расположены клеточный рот и ярко-красный глазок. С его помощью эвглена различает изменения освещённости. В передней части тела находится сократительная вакуоль, а в задней трети — ядро. В цитоплазме содержатся зелёные хлоропласты, несущие зелёный пигмент — хлорофилл, и пищеварительная вакуоль. Эвглена способна менять характер питания в зависимости от условий среды. На свету, благодаря способности к фотосинтезу, ей свойственно автотрофное питание — синтез органических веществ из неорганических. В темноте эвглена питается гетеротрофно — использует готовые органические вещества. Растворённые в воде питательные вещества она может поглощать через оболочку клетки. Внутри цитоплазмы втягивается тонкая трубочка, через которую в клетку всасывается жидкая пища. Вокруг неё образуется пищеварительная вакуоль. Кроме того, благодаря движению жгутика в клеточный рот затягиваются органические

микрочастицы. Вокруг них образуются пищеварительные вакуоли, которые двигаются в цитоплазме.

Эвглена как организм, сочетающий в себе признаки животного и растения. С одной стороны, эвглене свойственно автотрофное питание, так как она содержит хлорофилл, участвующий в фотосинтезе, — характерная черта растений. С другой стороны, эвглена, как животное, способна к гетеротрофному питанию. Она, активно передвигаясь, поедает частицы органических веществ, мелких животных, одноклеточные водоросли. Если эвглена зелёная длительное время находится в темноте, то хлорофилл у неё исчезает и питается она только органическими веществами.

Пример с эвгленой зелёной показывает, что граница между животными и растениями достаточно условна. Жгутиконосцы занимают как бы промежуточное положение между растительным и животным царствами. Из растительных жгутиконосцев, подобных эвглене, в древности могли образоваться животные жгутиконосцы.

### **Ход работы**

На препарате отчётливо видно, что передний конец закруглён, а задний заострён. Жгутик расположен на переднем конце, обычно он виден. Хлоропласты могут быть овальной и круглой формы.

1. Рассмотрите препарат под микроскопом при малом и большом увеличении.
2. Найдите передний закруглённый конец тела.
3. Постарайтесь найти на переднем конце тела жгутик - орган передвижения.
4. Внутри тела эвглены найдите зелёные хлоропласты. Какую они имеют форму?

**Дополнительные задания для самых наблюдательных.**

1. Рассмотрите цитоплазму эвглены. Однородна ли она? Опишите ее структуру. Какие органоиды вы обнаружили в цитоплазме?

2. Найдите в цитоплазме хроматофоры. Рассмотрите их. Какова форма и цвет хроматофоров? Почему хроматофоры имеют такой цвет? Каково их количество? Каково значение хроматофоров? Что можно обнаружить рядом с хроматофорами? В чем значение этих образований?

3. Рассмотрите передний конец тела эвглены. Найдите в нем маленькое красное тельце. Что это такое? В чем значение этого образования?

4. Рядом с красным тельцем найдите светлый прозрачный пузырек-резервуар и сократительную вакуоль. Рассмотрите их. Связаны ли друг с другом резервуар и сократительная вакуоль? Каково строение сократительной вакуоли? В чем ее значение?

5. Рассмотрите задний конец тела эвглены. Найдите светлое пятно, просвечивающееся под хроматофорами и зернами запасного вещества (парамила). Как вы думаете, что это такое?

5. Результаты наблюдения занесите в таблицу:

| Среда обитания | Какие части видны на микропрепарат | Их значение в жизни эвглены |
|----------------|------------------------------------|-----------------------------|
|                |                                    |                             |
|                |                                    |                             |
|                |                                    |                             |
|                |                                    |                             |
|                |                                    |                             |
|                |                                    |                             |
|                |                                    |                             |

6. Зарисуйте эвглену. На рисунке изобразите ядро, цитоплазму, оболочку, глазок, сократительную вакуоль, жгутик, хроматофоры, зёрна крахмала.

7. Сравните эвглену и растительную клетку.

| <i>Признаки сравнения</i> | <i>Эвглена</i> | <i>Растительная клетка</i> |
|---------------------------|----------------|----------------------------|
| Оболочка                  |                |                            |
| Ядро                      |                |                            |
| Цитоплазма                |                |                            |
| Вакуоль                   |                |                            |
| Хлоропласт                |                |                            |
| Жгутик                    |                |                            |
| Глазок                    |                |                            |

8. Сделайте вывод о том, почему Эвглена является организмом, сочетающим в себе признаки животного и растения.

**Вывод:**

**Лабораторная работа «Сравнение строения клеток одноклеточного и многоклеточного организмов».**

**Часть II. Наблюдение клеток многоклеточных организмов.**

**Объект «Многоклеточная водоросль спирогира»**

Систематическое положение:

Империя Plantae

Отдел Харовые водоросли (Charophyta)

Класс Конъюгаты (Conjugatophyceae)

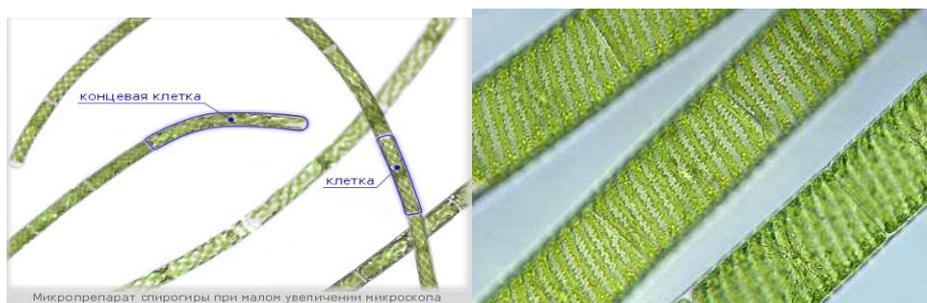
Род Спирогира (Spirogyra)

Знакомьтесь: тина! Скопления тины в пресных водоёмах образованы водорослью спирогирой



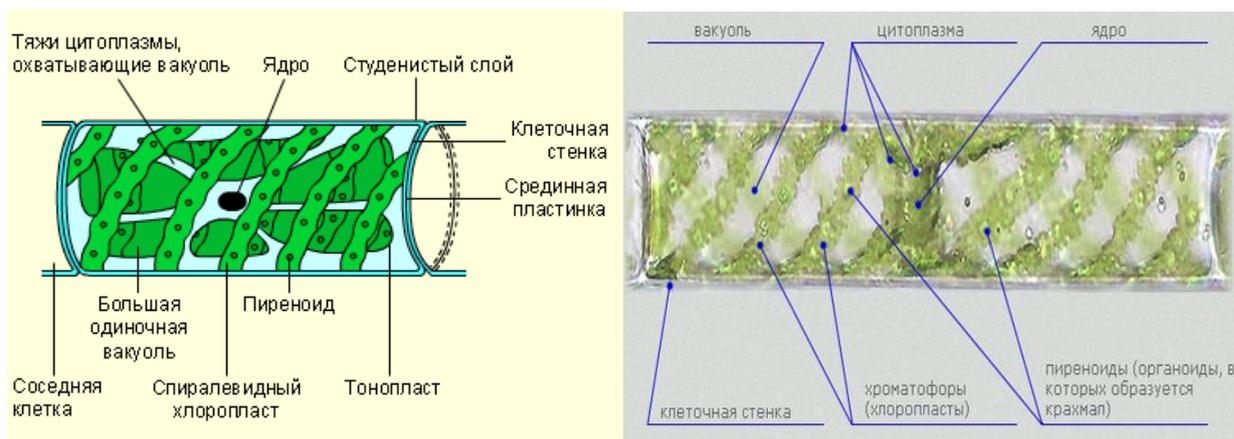
*Рис.13. Водоросль Спирогира.*

**Изучите строение слоевища спирогиры. Обратите внимание на расположение клеток.** Спирогира состоит из множества клеток, расположенных в один ряд, цепочкой. Каждая клетка граничит с двумя соседними. Только две клетки на концах цепочки имеют всего по одной «соседке». Клетки (похожие на растительные) могут соединяться торцами, образуя цепочки или нити. Многоклеточные водоросли с таким строением таллома называют нитчатыми.



*Рис.14. Микропрепарат спирогиры при малом и большом увеличении микроскопа*

Клетка спирогиры имеет строение и набор органоидов, типичные для растительной клетки. У спирогиры крупные вакуоли занимают почти всю клетку. Цитоплазма располагается тонким слоем под клеточной стенкой и в центре клетки вокруг ядра. Эти два слоя цитоплазмы соединяются тонкими тяжами цитоплазмы, которые проходят между вакуолями. Хроматофоры спирогиры крупные, спирально закрученные.



*Рис.15 Строение клетки спирогиры.*

### **Ход работы**

1. Рассмотрите готовый микропрепарат водоросли спирогира под микроскопом, сначала при малом, а потом при большом увеличении. Препарат окрашен.

2. Обратите внимание на то, что нити водорослей неветвящиеся, состоят из одного ряда цилиндрических клеток, окрашены в ярко-зелёный цвет благодаря лентовидным хроматофорам с пиреноидами.

3. На постоянном микропрепарате «Конъюгация спирогиры» можно изучить половой процесс конъюгация. При большом увеличении хорошо заметны нити, расположенные рядом и соединённые трубчатыми каналами. Можно увидеть закончившийся половой процесс и образовавшиеся зиготы. После разрушения стенок материнских клеток зиготы освобождаются и падают на дно водоёма.

4. Зарисуйте часть нити спирогиры с двумя-тремя клетками и обозначьте клеточную стенку, ядро, хроматофор, цитоплазму, вакуоль и пиреноиды.

4. Сравните строение одноклеточных и многоклеточных водорослей.

|  |
|--|
| Название<br>микропрепарата: _____  |
| Классификация:   |
| Схема. Строение многоклеточного организма на примере спирогиры                                       |
| Увеличение микроскопа: _____ х.  |
| Рисунок с препарата  |
| Сделайте вывод о строении и жизнедеятельности многоклеточной водоросли в сравнении с одноклеточными. |
| Вывод:<br>_____<br>_____   |

**Лабораторная работа «Сравнение строения клеток одноклеточного и многоклеточного организмов».**

**Наблюдение клеток многоклеточных организмов.**

**ПОДУМАЙТЕ.** У всех многоклеточных организмов — растений и животных — клетки организованы в ткани, ткани — в органы, а органы — в системы органов. Каждая из этих систем представляет собой целостную структуру, работающую на осуществление жизнедеятельности данного организма как целостности.

Обычно у многоклеточных организмов имеются группы клеток, сходных по происхождению, одинаковых по строению и выполняемым

функциям. Они расположены рядом друг с другом, связаны между собой межклеточным веществом и специализированы для выполнения определённых функций. Такие клетки называют тканями.

Ткани возникли в ходе эволюционного развития органического мира вместе с многоклеточностью, так как специализация клеток и группирование их в специализированные ткани и органы позволяют лучше обеспечивать процессы жизнедеятельности целостного многоклеточного организма.

### **Объект «Клетки эпидермиса чешуи лука»**

**Цель работы.** Изучить строение растительной клетки и её частей на примере клеток многоклеточного организма растения лука репчатого (*Allium cepa*).

**ВСПОМНИТЕ.** Живые клетки эпидермы (кожицы) сочных чешуй луковицы лука репчатого (*Allium cepa*) служат хорошим объектом для изучения под микроскопом ядра и цитоплазмы клетки, а также клеточной стенки и вакуоли.

Снаружи ядро покрыто ядерной оболочкой, полость его занята ядерным соком. В полости ядра расположен хромосомно - ядрышковый комплекс. В неделящейся клетке хромосомы не видны, так как в это время они деспирализованы. Увидеть и изучить хромосомы можно только во время деления клетки, когда они укорачиваются и утолщаются (компактизируются, спирализируются). Ядрышки (обычно их 2), наоборот, хорошо заметны в неделящейся клетке.

Клеточная стенка растительных клеток состоит из целлюлозы. Клеточная стенка под микроскопом представляется в виде тёмной линии, которая прерывается более тонкими светлыми участками - порами. В таких участках клеточная стенка не утолщена. Через них проходят плазмодесмы (в световом микроскопе не видны), связывающие клетки друг с другом. Снаружи цитоплазма ограничена тонкой пленкой, которая отделяет ее от

оболочки, — цитоплазматической мембраной. Цитоплазма включает основное вещество и расположенные в нём органоиды.

### Ход работы.

1. Рассмотрите на рисунке последовательность приготовления препарата кожицы чешуи лука.

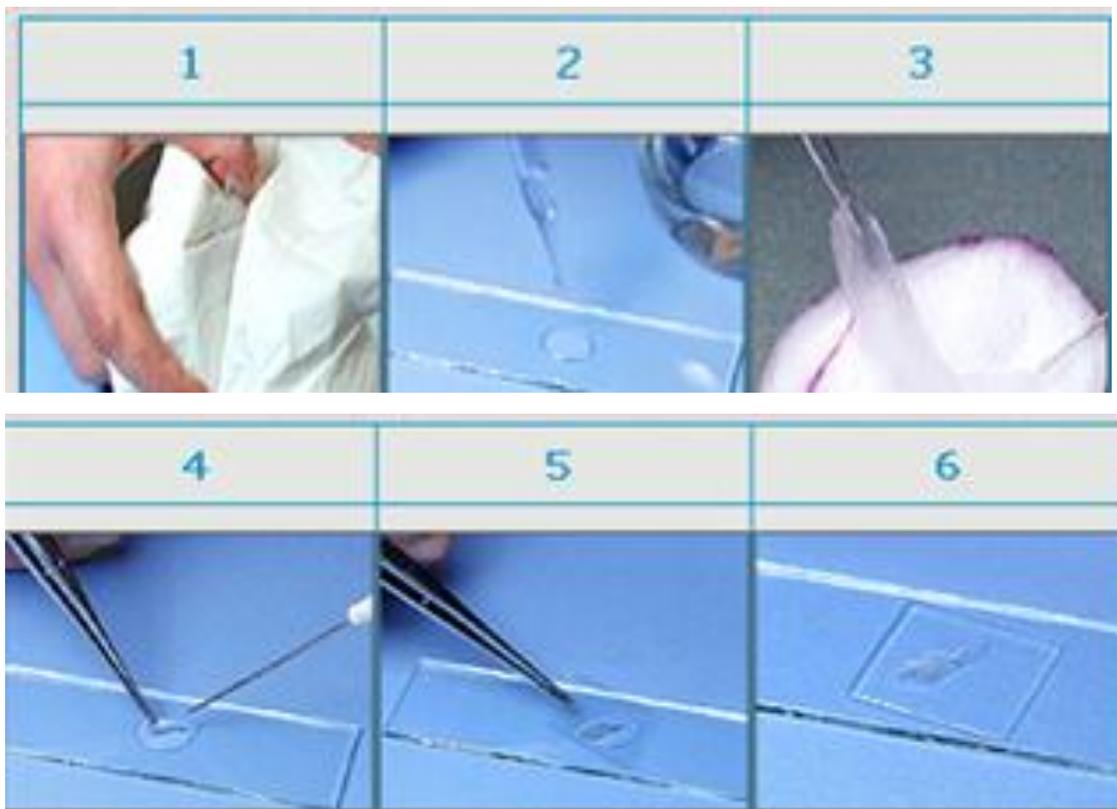


Рис.16. Последовательность приготовления препарата кожицы чешуи лука.



Рис.17 Изготовление препарата и удаление лишней воды

2. Сделайте временный неокрашенный препарат кожицы лука: Приготовьте предметное стекло, протерев его салфеткой. Пипеткой нанесите 1 каплю воды на предметное стекло. Пинцетом снимите тонкую плёнку с внутренней стороны сочной чешуи лука. Положите кусочек кожицы на предметное стекло в каплю воды и расправьте кончиком иглы. Накройте кожицу покровным стеклом.

3. Рассмотрите препарат сначала при малом увеличении 56X, отметьте, какие части клетки вы видите.

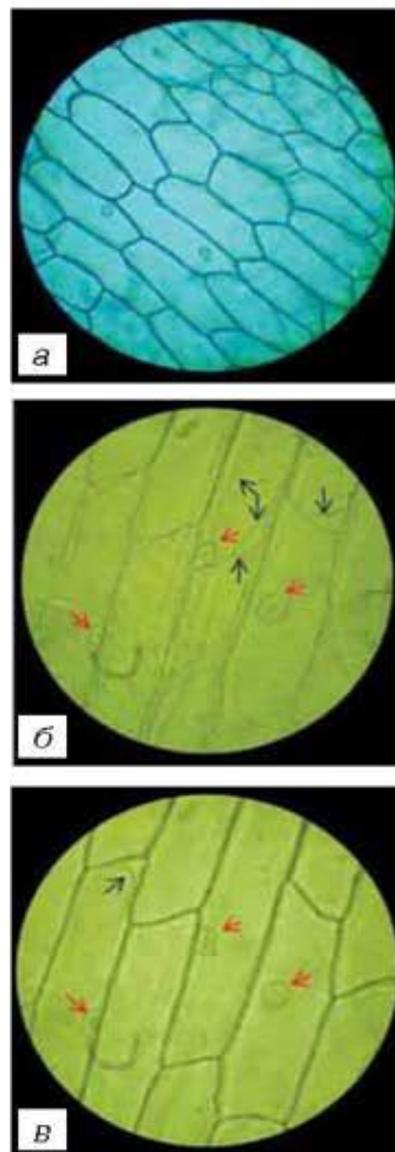
Клетки вытянутой формы, плотно прилегают друг к другу. У многих клеток хорошо различается только клеточная оболочка. Ядра частично или полностью не видны (рис.18 а)

4. Включите объектив большого увеличения. Отрегулируйте резкость изображения микровинтом, а яркость и контрастность – диафрагмой. Чтобы лучше рассмотреть цитоплазму и ядрышки, можно опустить конденсор и уменьшить отверстие диафрагмы

5. Рассмотрите препарат при большом увеличении: в стенках клеток найдите поры; вдоль стенок и тяжами, пересекающими полость клетки расположена зернистая цитоплазма; ядро; вакуоли с прозрачным клеточным соком. Если луковица красного цвета, то клеточный сок имеет розовую окраску растворённого пигмента антоциана.

*Рис.18 Клетки кожицы лука в неокрашенном препарате на малом (а) и большом (б, в) увеличении. На большом увеличении в клетках наблюдаются плохо различимые ядра (красные стрелки) и тяжи цитоплазмы (синие стрелки)*

6. При лёгком вращении микровинта в каждой клетке (но в разных плоскостях) видны большие, почти прозрачные ядра (рис. 18.б, в). По углам большинства клеток можно увидеть плохо различимую грань между цитоплазмой и вакуолью, а вокруг ядра - тонкие тяжи цитоплазмы, пронизывающие вакуоль. Обратите внимание: когда в клетке ядро лежит в центре и наблюдается чётко, то клеточная оболочка видна нечётко; при попытке навести микровинтом резкость на клеточную оболочку -



расплывается изображение ядра. Одновременно ядро и клеточная оболочка хорошо видны лишь тогда, когда ядро находится сбоку, но тогда его форма не округлая.

7. Проведите окраску препарата раствором йода: включите объектив малого увеличения, снимите препарат с предметного столика и разместите его на рабочем столе; стеклянной палочкой возьмите капельку йода. Осторожно нанесите её на предметное стекло на границе с покровным. Для того, чтобы йод попал под покровное стекло, к противоположной стороне покровного стекла приложите полоску фильтровальной бумаги. В правильно окрашенном препарате часть кожицы лука с одной стороны будет желтоватой (там, куда попал йод), с другой - останется бесцветной.

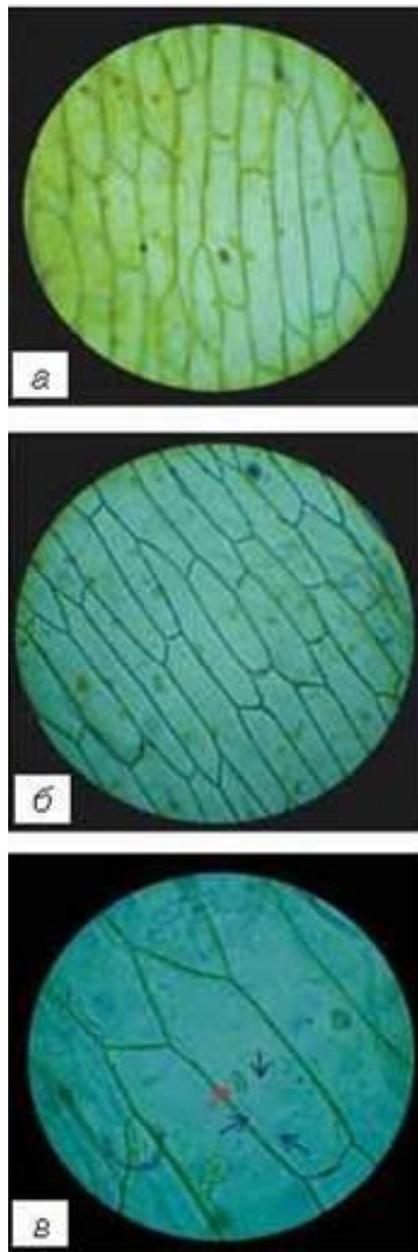
Проникший под покровное стекло раствор окрашивает цитоплазму в жёлтый, ядро - в светло-коричневый цвет. Происходящая при этом химическая реакция подтверждает наличие белковых веществ в ядре и цитоплазме.

*Рис.19. Клетки кожицы лука на препарате, окрашенном раствором йодида калия: а) на малом увеличении на границе между окрашенной (слева) и неокрашенной (справа) частями; б - на малом увеличении в окрашенной части препарата; в - на большом увеличении. В клетке хорошо заметно ядро (красная стрелка) и тонкие тяжи цитоплазмы (синие стрелки), проходящие через вакуоль*

8. Рассмотрите окрашенный препарат на малом увеличении. Какие изменения произошли?

9. Перемещайте препарат от окрашенного края к неокрашенному. Найдите клетки с разной степенью окраски. Сравните полученное изображение с приведённым на фотографиях (рис.19 а, б)

10. Рассмотрите препарат при большом увеличении. Найдите на нём тёмную полосу, окружающую клетку, оболочку; под ней золотистое вещество – цитоплазму

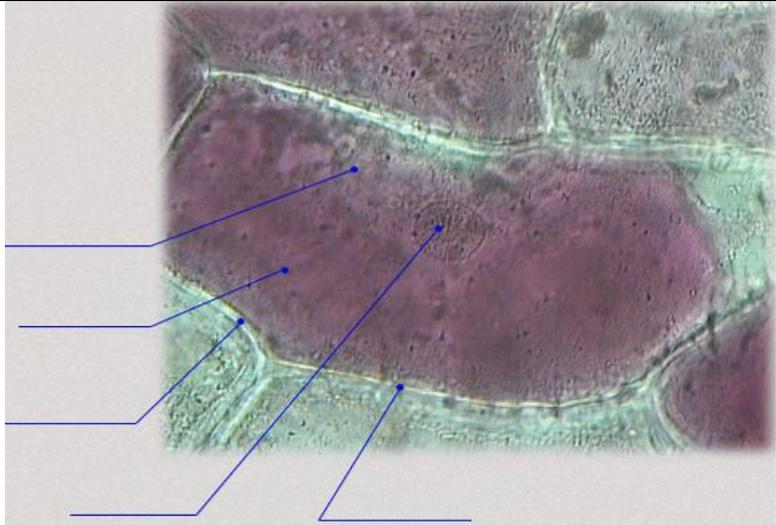


(она может занимать всю клетку или находиться около стенок). В цитоплазме видно ядро. Найдите вакуоль с клеточным соком (она отличается от цитоплазмы по цвету).

11. Зарисуйте 2-3 клетки кожицы лука. Обозначьте главные части клетки (клеточную стенку с порами, плазматическую мембрану, цитоплазму, ядро с ядрышком, вакуоль с клеточным соком)

|   |         |
|---|---------|
| Название  |         |
| микропрепарата: _____   |         |
| Классификация:  |         |
| Схема. Строение растительной клетки на примере эпидермиса кожицы лука   |         |
| Увеличение микроскопа: ____ х.  |         |
| Рисунок с препарата   |         |
| Отличительный   | признак |
| препарата: _____  |         |
| _____   |         |
| _____   |         |
| _____   |         |
| Сделайте вывод в соответствии с целью работы (изучить строение растительной клетки и её частей на примере клеток многоклеточного организма растения лука репчатого ( <i>Allium</i> сера). |         |
| Вывод:  |         |
| _____   |         |
| _____   |         |
| _____   |         |

**ПРОВЕРЬТЕ СЕБЯ. ЧТО ВЫ УЗНАЛИ.** Выполните задание:  
Соотнесите названия с соответствующими позициями:

|  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ядро</li> <li>2. Цитоплазма</li> <li>3. Вакуоль</li> <li>4. Клеточная стенка</li> <li>5. Пора</li> </ol> |  <p style="text-align: center;"><i>Рис. 20 Клетки кожицы лука под микроскопом</i></p> |
|--|---|

**Обратите внимание, что у этой растительной клетки Вы не обнаружили хлоропластов. Как Вы думаете, почему?**

- А) хлоропласты отсутствуют в клетках кожицы лука, основная функция которых - запасание веществ, а не фотосинтез
- Б) рассматривали клетку под недостаточно большим увеличением
- В) хлоропласты бесцветные, их невозможно заметить без специальной окраски.

**Скорректируйте свой ответ**

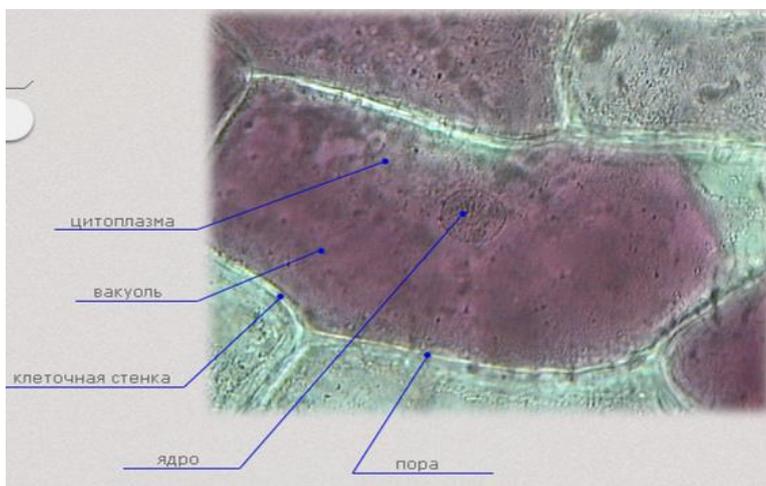


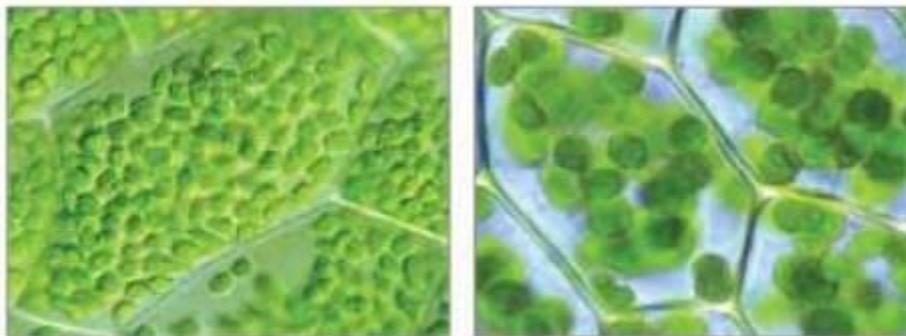
Рис. 21 Клетки кожицы лука под микроскопом

**Лабораторная работа «Сравнение строения клеток одноклеточного и многоклеточного организмов». Объект «Клетки листа элодеи»**

**Цель работы:** изучить форму и расположение хлоропластов в клетке. Понаблюдать движение цитоплазмы.

**ВСПОМНИТЕ.** Элодея канадская (*Elodea canadensis*) — водное растение, которое было случайно завезено в Европу из Америки и размножилось в большом количестве в пресных водоемах. Лист этого растения достаточно тонкий, и его можно рассмотреть под микроскопом.

Пластиды (хлоропласты, лейкопласты и хромопласты)- обязательные органоиды растительных клеток. Они хорошо видны под световым микроскопом. Хлоропласты - чечевицеобразные тельца зелёного цвета. Цвет их обусловлен наличием хлорофилла. В хлоропластах происходит процесс фотосинтеза. Обычно хлоропласты удлинённой овальной формы с шириной 2-4 мкм и протяжённостью 5-10 мкм. Количество хлоропластов в клетках разных растений неодинаково. Так, у зелёных водорослей может быть по одному крупному хлоропласту в клетке. Обычно на клетку высших растений приходится в среднем 10-30 хлоропластов.



*Рис.22. Клетки с хлоропластами под оптическим микроскопом*

Пластиды погружены в гиалоплазму. Цитоплазма - бесцветная зернистая жидкость с биологическими свойствами живой материи. В ней происходит обмен веществ, она растёт и развивается, обладает свойством раздражимости. В живой клетке цитоплазма постоянно движется. Для многих растительных клеток характерен циклоз (рис.23 ). Движение

цитоплазмы наблюдается почти во всех эукариотических клетках (его скорость составляет 1-6 см/ч). Движение заметно, главным образом, во взрослых клетках, где цитоплазма имеет вид постенного слоя, окружающего вакуоль. В таких клетках циклоз осуществляется обычно в одном направлении: вся цитоплазма клетки вращается (либо по часовой стрелке, либо против неё) – это т.н. ротационное (вращательное) движение. При этом цитоплазма скользит вдоль внутренней поверхности клеточной оболочки и увлекает за собой различные органеллы. В молодых клетках с многочисленными мелкими вакуолями можно наблюдать активное движение цитоплазмы и в тяжах, пересекающих вакуоль – т.н. струйчатое движение. Интенсивность движения зависит от температуры, интенсивности освещения, снабжения кислородом и т.д.

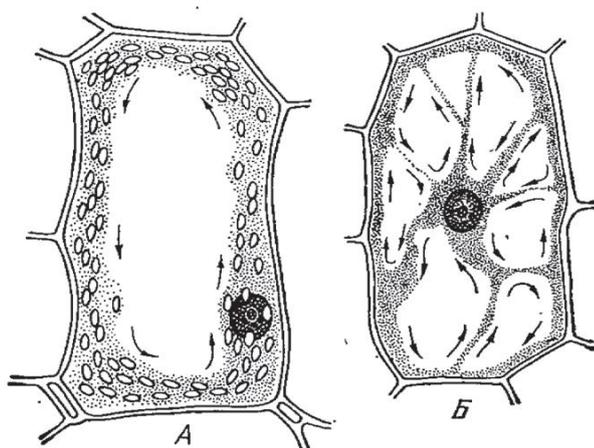


Рис. 23. Движение цитоплазмы (циклоз): А – вращательное (ротационное); Б – струйчатое

### Ход работы

1. Приготовьте временный микропрепарат листа элодеи: пинцетом отделите от стебля лист и положите его нижней стороной на предметное стекло в каплю воды и накройте покровным стеклом.

2. Препарат поместите на столике микроскопа так, чтобы был виден край листа и рассмотрите при малом увеличении. Обратите внимание на то,

что лист состоит всего из 2-х слоёв клеток. В верхнем слое имеются более крупные клетки. Между клетками находятся межклеточные пространства, они чёрного цвета, если заполнены воздухом. Клетки листа элодеи имеют прямоугольную, немного вытянутую форму. В середине листа находится жилка с более узкими клетками бледно-зелёного цвета. Чем отличаются клетки мякоти листа и клетки «жилки» (сосудисто-проводящего пучка)? По краю листа клетки расположены в один слой, поэтому для их изучения не надо делать тонкого среза.

3. При увеличении 300X хорошо видны хлоропласты и бесцветная цитоплазма вдоль клеточных стенок или в виде тяжей между вакуолями с бесцветным клеточным соком. Хлоропласты выглядят как округлые зелёные тельца. Те из них, что видны не сверху, а сбоку, имеют форму двояковыпуклой линзы. В краевых клетках можно видеть клеточное ядро.

4. На этом же препарате при малом увеличении наблюдайте за движением цитоплазмы. Для этого передвиньте препарат так, чтобы были хорошо видны удлинённые центральные клетки, расположенные вдоль середины листовой пластинки. Сосредоточьте внимание на одной хлоропласте, следите за его движением в токе цитоплазмы. Если полость клетки занята одной крупной вакуолью, то цитоплазма движется только вдоль стенок - это вращательное (круговое) движение. Если в клетке несколько вакуолей, то тяжи цитоплазмы, пересекая клетку, соединяются в центре, где располагается ядро. В таких тяжах происходит струйчатое движение цитоплазмы.

5. Зарисуйте несколько клеток (лучше те, которые находятся ближе к краю листа), отметив клеточную стенку, вакуоль, многочисленные хлоропласты, цитоплазму, предварительно выполнив следующее задание.

### **ПОДУМАЙТЕ И РЕШИТЕ**

Выполните задание: Соотнесите названия с соответствующими позициями:

1. Хлоропласт
2. Цитоплазма
3. Клеточная стенка
4. Вакуоль

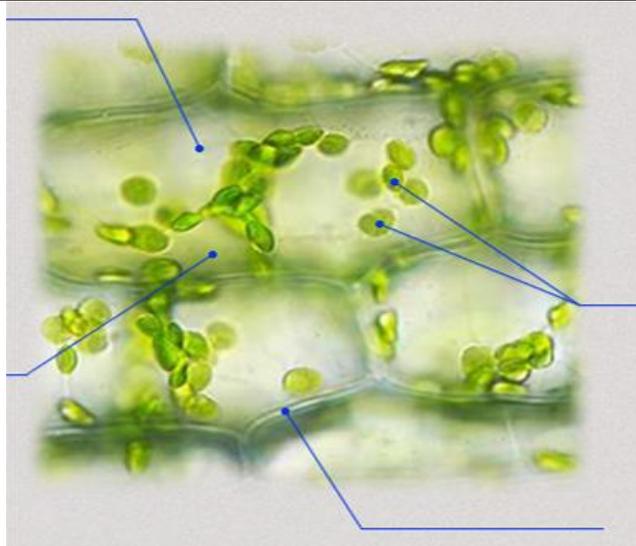


Рис.24. Клетки элодеи под микроскопом

**Скорректируйте свой ответ**

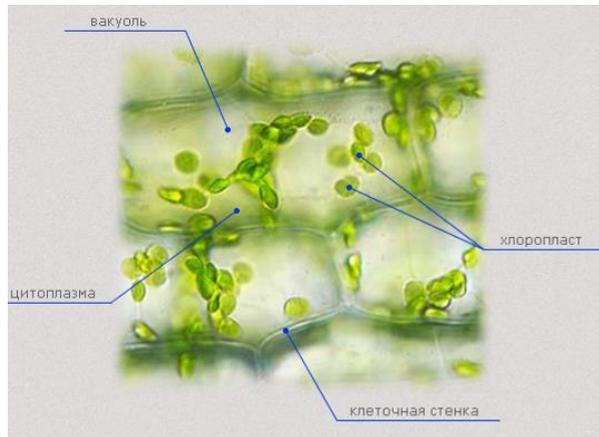


Рис.25. Клетки элодеи под микроскопом

Название микропрепарата: \_\_\_\_\_

Классификация: \_\_\_\_\_

Схема. Строение растительной клетки на примере листа элодеи

Увеличение микроскопа: \_\_\_\_ х.

Рисунок с препарата

Отличительный \_\_\_\_\_ признак  
препарата: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Сделайте вывод в соответствии с целью работы: сравнить клетки одноклеточного, колониального и многоклеточного организмов. Рассмотреть клетки одноклеточных водорослей (хламидомонады, хлореллы, эвглены зелёной), колониальной водоросли вольвокса, многоклеточной водоросли спирогиры и сравнить их с клетками покровной ткани кожицы листа лука и листа элодеи.

Вывод:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## ПОДВЕДЁМ ИТОГИ.

### *Задания по теме «Клетка как этап эволюции в истории Земли»*

Выполнив задания, вы закрепите и углубите знания об особенностях клеток эукариот, о строении основных частей и органоидов клетки, о механизме устойчивости клетки как биосистемы.

1. Когда возникли первые эукариотические клетки и в каком направлении осуществлялась их эволюция?

2. Каким было питание первых клеток? К каким последствиям могло привести неограниченное увеличение их количества в среде обитания?

3. Почему появление на нашей планете фотосинтезирующих организмов является крупнейшим ароморфозом в эволюции живой материи?

4. Охарактеризуйте отличительные признаки растительной клетки. Заполните таблицу.

| Отличительные признаки растительной клетки |   |
|--|---|
| Отличительный признак                      | Его значение в жизнедеятельности клетки |
|  |   |
|  |   |
|  |   |

5. Какое научное предположение в области эволюции живых организмов позволяет сделать изучение колониальной водоросли вольвокса?

6. Каким образом формировались ткани организмов? Какое значение в этом процессе имела специализация клеток?

7. Какая особенность клеток одноклеточных и многоклеточных организмов свидетельствует о единстве живого мира на Земле?

8. Внимательно рассмотрите рисунок 26 «Схема возможного возникновения эукариот от прокариот». Проследите три эволюционные линии развития современного живого мира от гипотетического древнего амёбовидного организма до цветковых растений. Какие этапы в этом процессе вы отметите?

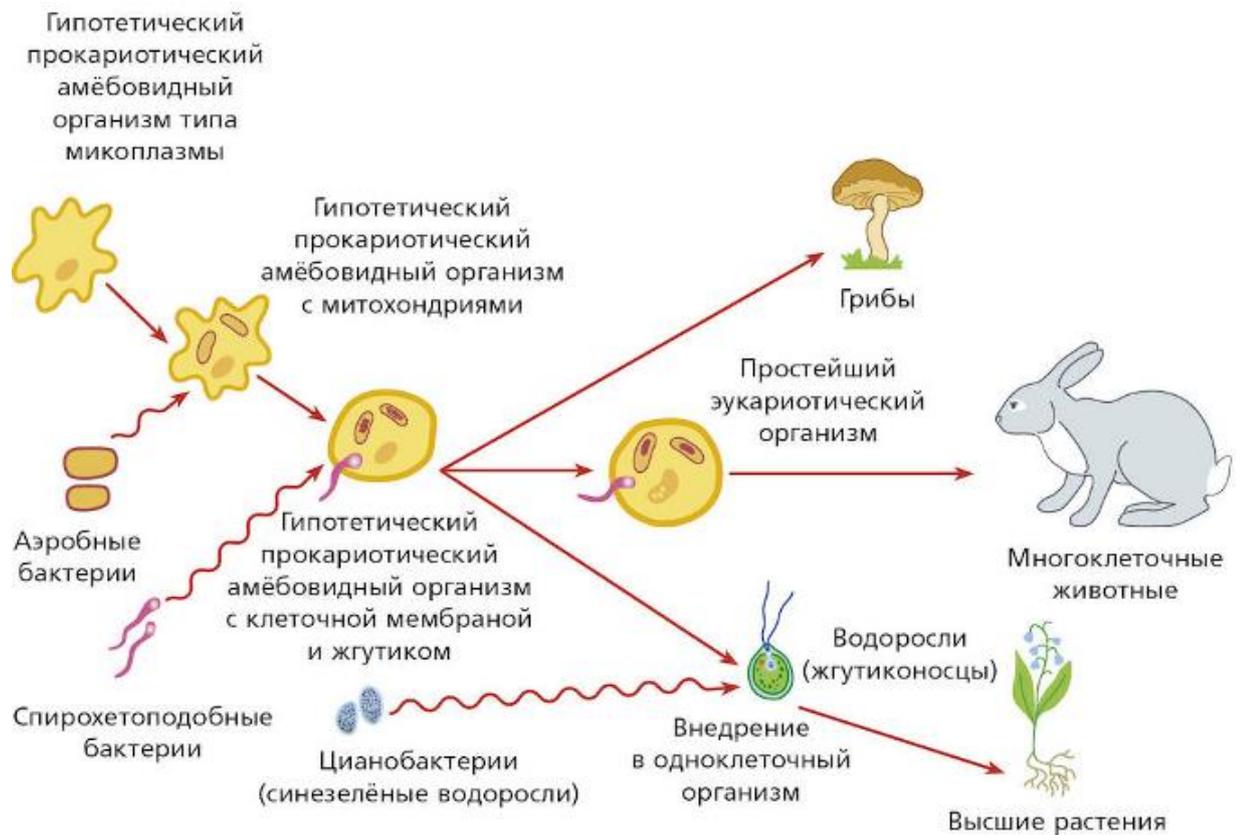


Рис.26 Схема возможного возникновения эукариот от прокариот

### Рефлексия

- Познавательная - что я понял, как я работал, какие методы использовал, какие из них привели к результату, какие были ошибочными и почему, как я теперь бы решил проблему

- Социальная - как мы работали в группе, как были распределены роли, как мы с ними справились, какие мы допустили ошибки в организации работ.

- Психологическая - как я себя чувствовал, понравилась ли мне работа (в группе, с заданием) или нет, почему, как (с кем) бы я хотел работать и почему

## Список использованной литературы

1. Акперова И.А. Биология. Живой организм.6 класс: тетрадь для лабораторных работ и самостоятельных наблюдений/И.А. Акперова, Н.Б. Сысолятина, Н.И.Сонин.-8-е изд., стереотип.- М.: Дрофа,2012.- 110 с.: ил.
2. Блинников В.И. Зоология с основами экологии: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов. - М.: Просвещение, 1990.-224 с.: ил.
3. Бровкина Е.Т., Кузьмина Н.И. Уроки зоологии: Пособие для учителей.-М.: Просвещение, 1981.- 192 с.: ил.
4. Викторов В.П. Биология. Растения. Бактерии. Грибы и лишайники: учеб. Для уч-ся 6 кл. общеобразоват. учреждений /В.П. Викторов, А.И. Никишов.-М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2011.- 252 с.: ил.
5. Воротников В.П., Чкалов А.В. Особенности растительной клетки: Учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2010. – 78 с.
6. Гаврилова А.Ю. Биология.10 класс: Поурочные планы (по учебнику Д.К.Беляева, П.М. Бородина, Н.Н. Воронцова) – Волгоград: Учитель,2005.- 144 с.
7. Демьянков Е.Н. Биология. Мир растений: Задачи. Дополнительные материалы: 6 кл.- М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС,2007.-160 с.ил. - (Основное общее образование).
8. Захаров В.Б. Общая биология: тесты, вопросы, задания: 9-11 кл. /В.Б. Захаров, А.Г. Мустафин. - М.: Просвещение, 2003.-143 с.: ил.- (Проверь свои знания).
9. Исаева Т.А., Романова Н.И. Биология: учебник для 6 класса общеобразовательных организаций/Т.А. Исаева, Н.И. Романова.-2-е изд.-М.: ООО «Русское слово-учебник», 2015.-232 с.: ил.- (Инновационная школа)
10. Козлова Т.А. Биология: 11 класс: профильный уровень: рабочая тетрадь для учащихся общеобразовательных организаций/Т.А. Козлова, И.Н. Пономарёва.- М.: Вентана - Граф, 2014.-112 с.

11. Костиков И.Ю. Биология: учебник для 6 класса общеобразовательных учебных заведений с обучением на русском языке/И.Ю. Костиков и др.- К.: Издательский дом «Освита», 2014.- 256 с.: ил.

12. Методические рекомендации по использованию биологической микролаборатории. ОАО «Медиус». – СПб.: Медиус, 2007.

13. Пасечник В.В. Биология. 6 кл. Бактерии, грибы, растения: Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений.-4-е изд., стереотип.- М.: Дрофа, 2000.- 272 с.: ил.

14. Пасечник В.В. Биология. Общая биология. 10-11 классы: рабочая тетрадь к учебнику А.А.Каменского, Е.А. Криксунова, В.В. Пасечника «Биология. Общая биология. 10-11 классы»/В.В. Пасечник, Г.Г. Швецов.- М.: Дрофа, 2011.-159 с.

15. Пономарёва И.Н., Корнилова О.А., Кучменко В.С. Биология: Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники: Учебник для 6 класса общеобразовательной школы/ Науч. ред. проф. И.Н. Пономарёва.- М.: Вентана-Граф, 1999.-224с.: ил.

16. Пономарёва И.Н. Биология: 7 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций/ И.Н. Пономарёва, О.А.Корнилова, В.С. Кучменко; под ред. И.Н. Пономарёва.- М.: Вентана-Граф, 2017.-272с.: ил.

17. Пономарёва И.Н. Биология: 10 класс: профильный уровень: методическое пособие/ И.Н.Пономарёва, О.А.Корнилова, Л.В.Симонова; под ред. проф. И.Н.Пономарёвой.- М.:Вентана-Граф, 2012.- 272 с.

18. Пономарёва И.Н. Биология: 11 класс: углубленный уровень: учебник для учащихся общеобразовательных организаций/И.Н. Пономарёва, О.А. Корнилова, Л.В. Симонова; под ред. И.Н. Пономарёвой.-3-е изд., перераб.- М.: Вентана - Граф, 2014.- 448 с.: ил.

19. Пономарёва И.Н. Биология: 11 класс: базовый уровень: методическое пособие/ И.Н. Пономарёва, О.А. Корнилова, Л.В. Симонова;

под ред. И.Н. Пономарёвой.-3-е изд., перераб.-М.: Вентана-Граф, 2013.- 112 с.

20. Пономарёва И.Н. Биология: 11 класс: базовый уровень: рабочая тетрадь для учащихся общеобразовательных организаций/И.Н. Пономарёва, О.А. Корнилова,Т.А. Козлова.-2-е изд., перераб.-М.: Вентана-Граф, 2017.- 112 с.

21. Пугал Н.А., Трайтак Д.И. Кабинет биологии.- М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС,2000.- 192 с.- (Школьный кабинет).

22. Соколова Н.П. Практикум по ботанике.- Второе изд.. перераб. и доп.- М.: Агропромиздат, 1990.- 205 с.: ил.

23. Сухова Т.С. Биология: 5-6 классы: учебник для учащихся общеобразовательных организаций/ Т.С. Сухова, В.И. Строганов.- М.: Вентана-Граф, 2015.- 176 с.: ил.

24. Осин.А.В., Сергеев А.С., Золина С.А., Михайлов А.В. Электронное издание. Биология. 6-11 класс. Лабораторный практикум. Республиканский мультимедиа центр, 2004

25. Биологический энциклопедический словарь. Электронное издание Си-Ди-Арт, 2000

26. Электронное приложение к учебнику. 10-11 класс. Дрофа.

27. Электронное приложение к учебнику. 5 класс. Дрофа

28. Открытая биология. Электронное издание. Физикон, 2000

29. <http://kpdbio.ru/index.php/olymp/regionalnyj-etap>

30. <https://lecta.ru/>

31. [http://window.edu.ru/resource/861/79861/files/unn2010\\_73.pdf](http://window.edu.ru/resource/861/79861/files/unn2010_73.pdf)