

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ»  
ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «КРЕСТОВСКИЙ ОСТРОВ»**

# **Экология микроорганизмов**



# Роль микроорганизмов в жизни человека

**Экология** (от греч. oikos — дом, место обитания) микроорганизмов изучает их взаимоотношения друг с другом и с окружающей средой.

**Эрнст Геккель, автор термина «экология»**

- Как известно, микроорганизмы обнаруживаются в почве, воде, воздухе, на растениях, в организме человека и животных.
- Микроорганизмы обитают во всех природных средах и являются обязательными компонентами любой экологической системы и биосферы в целом.
- Качественный и количественный состав микроорганизмов, обнаруживаемых в почве, воде, воздухе, на растениях, пищевых продуктах, в организме человека и животных, различен.
- Выяснение экологии микроорганизмов служит основой для понимания явлений паразитизма, природно-очаговых и зоонозных заболеваний, а также для разработки противопаразитических мероприятий в борьбе с различными инфекционными болезнями.

Современное значение понятия **экология** имеет более широкое значение, чем в первые десятилетия развития этой науки. В настоящее время чаще всего под экологическими вопросами ошибочно понимаются, прежде всего, вопросы охраны окружающей среды.

Всеобщее внимание к экологии повлекло за собой расширение первоначально довольно чётко обозначенной Эрнстом Геккелем области знаний (исключительно биологических) на другие естественные, а также гуманитарные науки.

Вот некоторые возможные определения науки «экология»:

- Экология — познание экономики природы, одновременное исследование всех взаимоотношений живого с органическими и неорганическими компонентами окружающей среды... Одним словом, экология — это наука, изучающая все сложные взаимосвязи в природе, рассматриваемые Дарвином как условия борьбы за существование.
- Экология — биологическая наука, которая исследует структуру и функционирование систем надорганизменного уровня (популяции, сообщества, экосистемы) в пространстве и времени, в естественных и изменённых человеком условиях.
- Экология — наука об окружающей среде и происходящих в ней процессах

## Современная экология — сложная, разветвлённая наука.

Полагают, что вклад в теоретические основы современной экологии внёс Б. Коммонер, сформулировавший основные 4 закона экологии:

- Всё связано со всем
- Ничто не исчезает в никуда
- Природа знает лучше — закон имеет двойной смысл — одновременно призыв сблизиться с природой и призыв крайне осторожно обращаться с природными системами.
- Ничто не даётся даром (в оригинале «Бесплатных завтраков не бывает»)

***В 1910 г. на Третьем Международном ботаническом конгрессе в Брюсселе были выделены три подраздела экологии:***

Аутэкология — раздел науки, изучающий взаимодействие индивидуального организма или вида с окружающей средой (жизненные циклы и поведение как способ приспособления к окружающей среде).

Демэкология — раздел науки, изучающий взаимодействие популяций особей одного вида внутри популяции и с окружающей средой.

Синэкология — раздел науки, изучающий функционирование сообществ и их взаимодействия с биотическими и абиотическими факторами.



# Что мы изучили на прошлом занятии?

- ❖ Микрофлора человека
- ❖ Микрофлора почвы
- ❖ Микрофлора воды



## Экстремальные места обитания микроорганизмов



### Экстремальные условия:

- Высокая или низкая температура
- Повышенная соленость
- Щелочные значения pH
- Кислотные источники pH

# Популяционные взаимодействия

Отличительной особенностью микроорганизмов является то, что они никогда не существуют в природе по одиночке, а всегда формируют популяции, численность особей в которых превосходит таковую в популяциях макроорганизмов.

**Популяция** (от лат. *populatio* — население) — это совокупность организмов одного вида, длительное время обитающих на одной территории (занимающих определённый ареал) и частично или полностью изолированных от особей других таких же групп.

В условиях окружающей среды происходит взаимодействие популяций различных организмов друг с другом, что приводит к формированию биологических сообществ.

В этом сообществе складываются разнообразные типы взаимоотношений между популяциями микроорганизмов, растений, животных.

*Иногда взаимодействие приносит пользу для одного или обоих партнеров, в других случаях членам популяции наносится ущерб.*



# Типы популяционных взаимодействий.

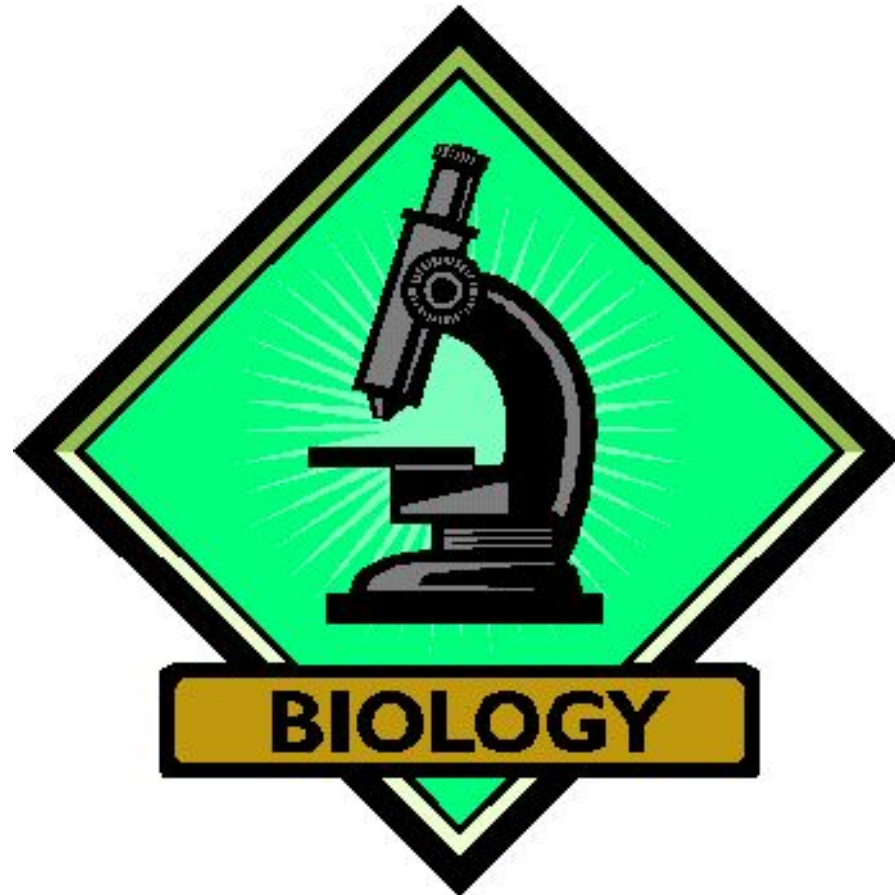
## Взаимодействие микроорганизмов.

Тесные взаимоотношения отдельных организмов или целых популяций при их совместном существовании обозначают термином **СИМБИОЗ**.

Этот термин предложил Гёнрих Антон де Барí 1879 году. И он распространялся на все виды взаимоотношений между организмами: как *положительные* так и *отрицательные*.

Тип взаимодействия	Воздействие на популяции	
	A	B
Нейтрализм	0	0
Комменсализм	0	+
Мутуализм	+	+
Конкуренция	-	-
Антагонизм	0 или +	-
Паразитизм	+	-
Хищничество	+	-

# Практическая часть







# Эглена зеленая

- Обитатель пресных водоемов. Клетка имеет один жгутик, ядро, хлоропласты, форма тела постоянная. Способы питания – автотрофный и гетеротрофный, в зависимости от условий.

**Ядро** – основа клетки

**Сократительная вакуоль** – выводящая ненужные вещества из организма

**Пелликула** – оболочка эвглени

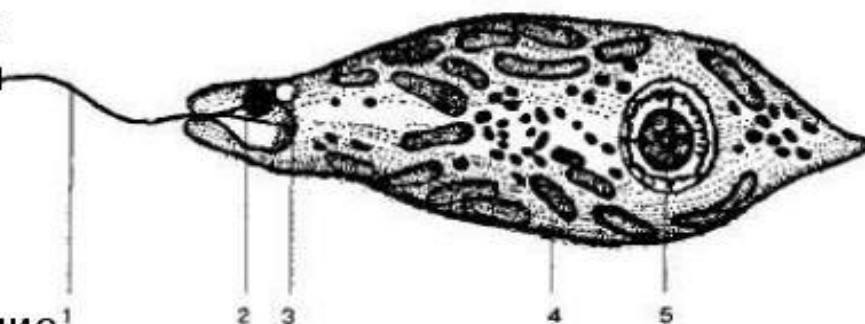
**Клеточный рот** – орган питания эвглени

**Жгутик** – орган передвижения

**Глазок** – орган распознавания света

**Базальное тельце** – основание жгутика

**Хлоропласты** – органоиды, отвечающие за окраску



**Во́львокс** (лат. *Volvox*) — род подвижных колониальных организмов, относящийся к отделу зелёных водорослей. Обитают в стоячих пресных водоёмах. При массовом размножении вызывают цветение воды, окрашивая её в зелёный цвет.

Размер одной колонии — до 3 мм. Колония шарообразная, включает от 200 до 10 тысяч клеток. Клетки соединены протоплазматическими нитями, в центре колонии имеется полость, содержащая жидкую слизь. Клетки внешнего слоя схожи по строению с хламидомонадой. Они имеют по два жгутика, обращенных наружу

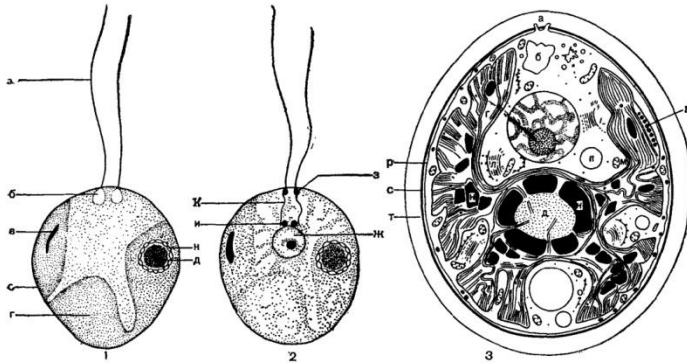
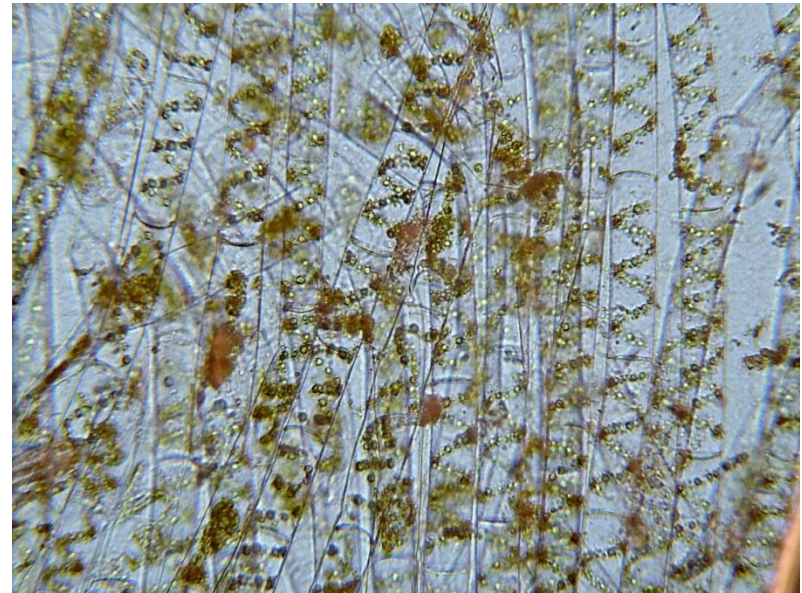


Рис. 2. Схематическое изображение клеточной организации одноклеточных зелёных подвижных водорослей при разных методах исследований:

1 — в естественном состоянии (световой микроскоп); 2 — после фиксации и окрашивания (световой микроскоп); 3 — по данным электронной микроскопии: а — жгутики, б — пульсирующие вакуоли, в — стигма, з — листоватый постенный хлоропласт, г — пиреноид, ж — ядро с ядрышком в центре, з — базальные тела, и — центриоль, к — ризоиды, л — диплостема, м — митохондрии, н — крахмальные зерна, о — эндоплазматическая сеть, п — вакуоля, р — плазмалемма, с — оболочка, т — слизистая капсула.

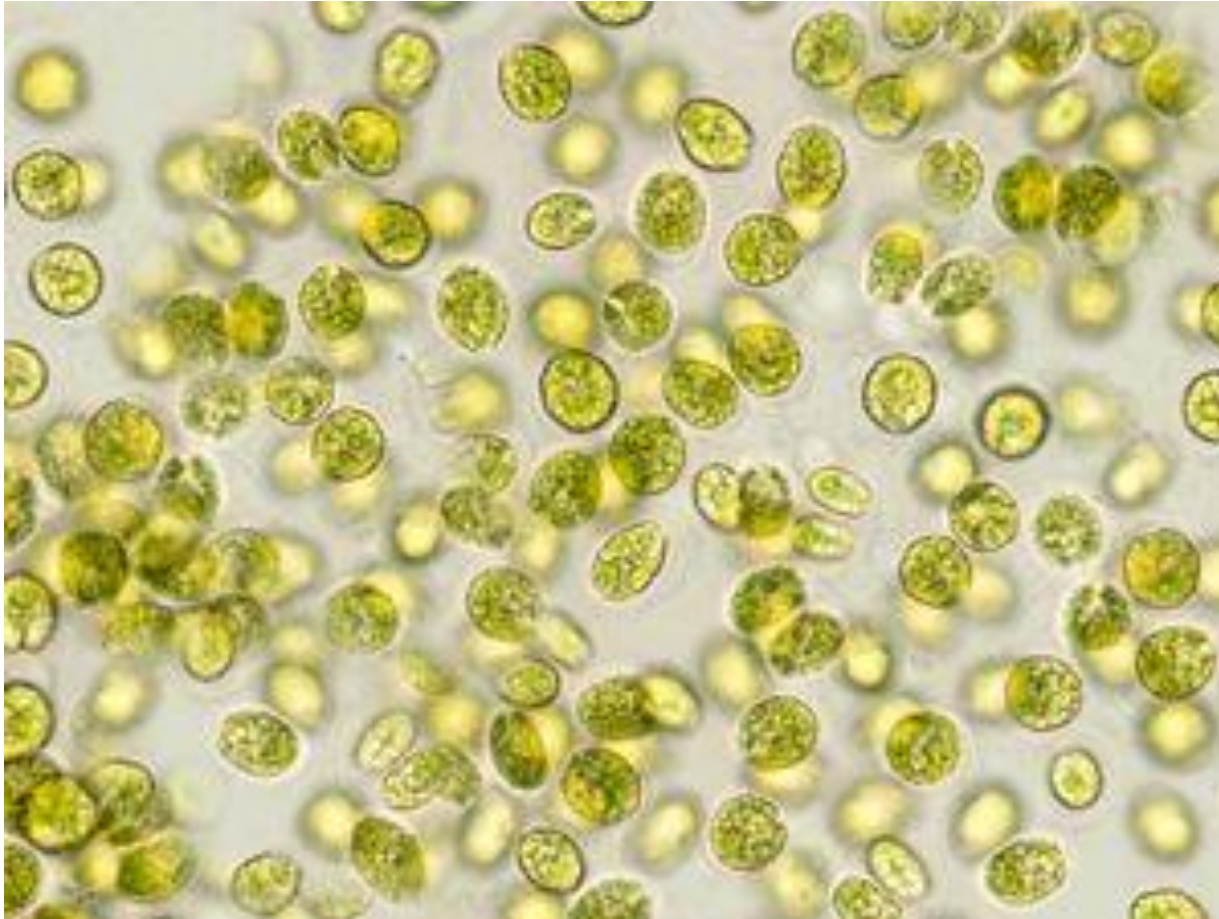


Тело спирогиры — неветвящаяся нить, состоит из одного ряда цилиндрических клеток. Оболочкой каждой клетки является целлюлозная клеточная стенка, покрытая снаружи слизью. Большую часть клетки занимает вакуоль с клеточным соком. На цитоплазматических тяжах, проходящих через вакуоль, подвешено одно ядро. В каждой клетке имеется по одному и более спирально закрученных хлоропластов, напоминающих ленты, расположенные в пристеночном слое цитоплазмы. Вследствие большой величины клеток спирогиры, достигающей у некоторых её видов до 0,01 мм, вследствие ясности их строения, эта водоросль является одной из наиболее хорошо изученных и служит классическим объектом при изучении анатомии клетки водоросли.





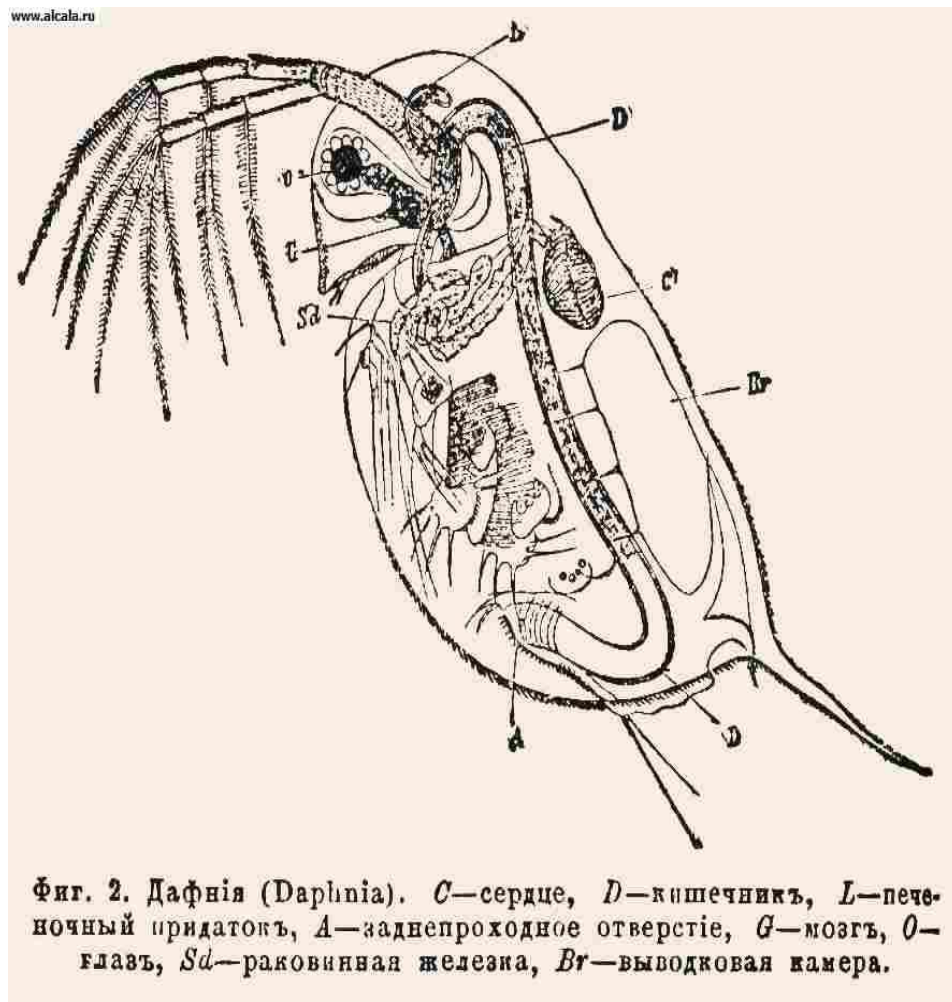
**Хлорелла** (от греч. χλωρός, «зелёный» и лат. *ella* — уменьшительный суффикс) — род одноклеточных зелёных водорослей, относимый к отделу *Chlorophyta*. Имеет сферическую форму, от 2 до 10 мкм, не имеют жгутиков





**Да́фнии** (лат. *Daphnia*) — род планктонных ракообразных из надотряда ветвистоусых (*Cladocera*). Длина тела — от 0,2 до 6 мм. Иногда дафний называют водяными блохами

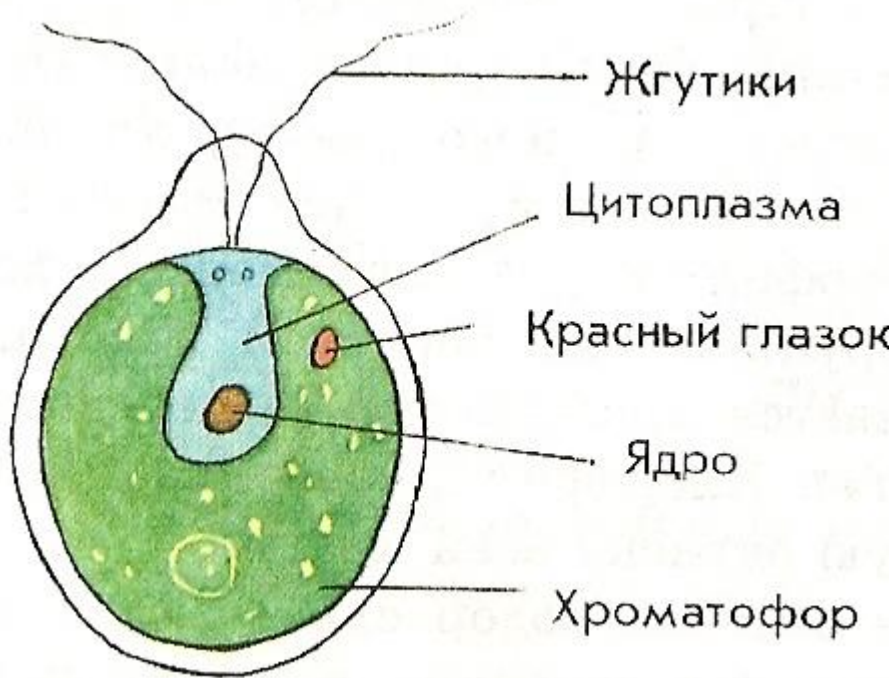
2003.12.29



Фиг. 2. Дафния (*Daphnia*). *С*—сердце, *Д*—кишечник, *Л*—печеночный придаток, *А*—заднепроходное отверстие, *Г*—мозг, *О*—глаз, *Sd*—раковинная железа, *Br*—выводковая камера.

**Хламидомонада** (лат. *Chlamydomonas*) — род одноклеточных зелёных водорослей из семейства Хламидомонадовые (*Chlamydomonadaceae*).

Многие виды могут активно передвигаться с помощью вращательного движения двух жгутиков, как бы ввинчиваясь в воду. Обычно каждая клетка-водоросль содержит две сократительные вакуоли для регуляции осмотического давления. Глазок представляет собой скопление глобул, содержащих красный пигмент — гематокром. Глазок реагирует на свет, и хламидомонада с помощью биения жгутиков движется по направлению к свету — это называется положительным фототаксисом. Также имеет механотаксис, хемотаксис.



# Аквариум с инфузориями

Для опыта необходимо:

1. Две пол-литровые банки
2. Пробирки
3. Вода с простейшими из ближайшего водоема
4. Предметные стекла
5. Микроскоп



- В пробирку наливают 10-15 мл воды любого происхождения, 1-2 капли молока.
- Затем добавляют 8-10 капель воды, содержащей инфузорий.
- Пробирку оставляют на 5-7 дней при комнатной температуре.
- За это время в ней обычно размножаются инфузории.

# Приготовление препаратов живых клеток

Для наблюдения микроорганизмов под микроскопом нужно приготовить специальные препараты.

Готовят их на хорошо очищенных и обезжиренных предметных стеклах. Существует два способа приготовления прижизненных препаратов микроорганизмов:

«раздавленная капля» и «висячая капля»

- Для приготовления препарата «раздавленная капля»:
- Наносят на предметное стекло каплю жидкости с помощью пипетки или микробиологической петли помещают в нее немного исследуемых микроорганизмов.
- Накрывают каплю покровным стеклом, излишек жидкости удаляют фильтровальной бумагой
- Микроскопируют препарат **сухими объективами**.

К **достоинствам** препаратов живых микроорганизмов можно отнести легкость и быстроту их приготовления. К тому же, такие препараты позволяют изучать подвижность микроорганизмов, реакцию микроорганизмов на химические и физические факторы воздействия.

**Недостатками** вышеназванных препаратов являются: малая контрастность и опасность при работе с патогенными и условно-патогенными микроорганизмами.



# Правила микроскопирования

1. Устанавливают объектив малого увеличения, максимально приблизив его к предметному столику.
2. Отрегулировав освещение, на предметный столик помещают препарат, закрепляют в препаратодателе, и, медленно поднимая тубус с помощью макровинта, находят четкое изображение препарата.
3. Если объектом исследования является препарат «раздавленная капля» или «висячая капля», то объектив малого увеличения с помощью револьвера заменяют объективом среднего увеличения. Осторожно вращая микровинт, находят четкое изображение.
4. Для получения четкого изображения вращают легким движением микровинт. Если при движении микровинта чувствуется сопротивление, значит, ход его пройден до конца. В этом случае винт следует повернуть на полный оборот назад, снова найти микрокартину на малом увеличении с помощью макровинта и только тогда устанавливать четкость изображения на большом увеличении с помощью микровинта.

# Основные правила пользования микроскопом

1. Микроскоп нужно предохранять от попадания пыли и влаги, после работы ставить в футляр или шкаф, или накрывать.
2. При работе с объективами малого и среднего увеличения тубус перемещать только макрометрическим винтом.
3. При смене объективов регулировать освещение, поднимая или опуская тубус конденсора.
4. По окончании микрофотографирования объектив следует отдалить от препарата с помощью макрометрического винта, убрать препарат, протереть окуляры и объективы замшей или фланелью. Иммерсионный объектив с показателем увеличения 90 или 100 после работы с иммерсионным маслом протереть фланелевой тряпочкой, смоченной в бензине. Ни в коем случае нельзя оставлять объектив в масле: засохшее на объективе масло в дальнейшем не дает увидеть изображение, долгий контакт с маслом портит линзы.
5. Установить малый объектив.
6. При перемещении микроскоп следует обязательно придерживать снизу