


# Микроскоп

Руководство пользователя

A large circular frame containing a silhouette of a person's head and neck in profile, looking through the eyepiece of a microscope. The microscope is positioned in the lower-left quadrant of the circle. The background is a light, textured pattern.

Добро пожаловать в волшебный  
и удивительный мир микроорганизмов

## Предупреждение

Во избежание травмирования сетчатки глаз избегайте попадания в микроскоп прямых солнечных лучей!

## Ознакомьтесь с микроскопом перед началом работы

Перед началом работы с микроскопом ознакомьте детей с конструкцией и функциями микроскопа.

### Начало работы

Аккуратно извлеките микроскоп из упаковки. При этом удерживайте микроскоп одной рукой за штатив, а второй за основание. Установите микроскоп на ровную поверхность вблизи источника света, окна или настольной лампы. После чего ознакомьте детей с конструкцией микроскопа, используя рисунок, представленный ниже:

**A. Окуляр:** имеет увеличение 10x и 20x.

**B. Оптическая трубка микроскопа:** располагается ниже окуляра и служит для фокусировки объективов.

**C. Ручки фокусировки:** располагаются в верхней части штатива микроскопа. Поворачивайте эти ручки для того, чтобы сфокусировать объектив на объекте. Для достижения наилучшей фокусировки поворачивайте ручки очень медленно.

**D. Революрная головка с объективами и индикатором питания:** имеет три объектива с различной степенью увеличения.

\*Самый маленький объектив (5x) имеет самую низкую степень увеличения;

\*Самый большой объектив (60x) имеет самую высокую степень увеличения;

\*В случае если используется большой объектив (60x) и окуляр настроен на максимальную степень увеличения, то объект под микроскопом будет увеличен в 1200 раз. Объект будет в 1200 раз больше, чем если бы вы смотрели на него невооруженным глазом.

**E. Предметный столик:** располагается прямо под вращающейся революрной головкой с объективами. Столик представляет собой плоскую поверхность с отверстием посередине. Отверстие позволяет свету, отраженному от зеркала, или искусственному свету от источника освещения, питающегося от элементов питания, попадать в линзы микроскопа.

**F. Фиксаторы предметного столика:** фиксируют стекло на поверхности столика.

**G. Осветители (отражающее зеркало/источник света):** располагаются прямо под столиком микроскопа. Угол наклона зеркала можно менять для изменения мощности светового потока, входящего в микроскоп. Источник света располагается за зеркалом. При необходимости использования дополнительного источника света извлеките зеркало, и источник света активируется. Если источник света направить вниз, он будет отключен.

**Важно:** Для того чтобы переключиться между зеркалом и источником света, перемещайте источник света вверх или вниз. Не поворачивайте зеркало/источник света по часовой или против часовой стрелки. В случае если вы случайно нарушили данное правило, свет не будет попадать в нужное место. Для того чтобы настроить осветитель, сделайте пол-оборота по часовой стрелке.

**H. Основание:** Микроскоп имеет прорезиненное основание в виде подковы. Отсоедините основание для того, чтобы установить элементы питания размера AA (не включены в комплект поставки).



**I. Проектор** – позволяет спроецировать изображение, просматриваемое через микроскоп, на экран или стену. Идеально подходит для работы в группе. В случае если нет необходимости в использовании проектора, снимите его с микроскопа, для этого поверните проектор против часовой стрелки. Замените проектор на окуляр.



#### **Установка элементов питания.**

Для работы источника света микроскопа необходимы щелочные элементы питания размера AA.

Отсек для установки элементов питания располагается в основании микроскопа.

Аккуратно снимите крышку с отсека для элементов питания и установите элементы питания согласно схеме, изображенной в самом отсеке. Не используйте вместе старые и новые элементы питания. При установке элементов питания соблюдайте полярность.



#### **Использование проектора.**

Проектор позволяет большим или не очень большим группам детей одновременно просматривать изображения исследуемых образцов. Проектор может быть использован для проецирования изображения двумя способами: на собственный экран (для просмотра маленькими группами) или на большой экран или стену (для больших групп). Далее представлен порядок использования проектора.

Для установки проектора:

1. Снимите с микроскопа окуляр, повернув его против часовой стрелки.
2. Установите проектор в верхней части оптической трубки микроскопа.
3. Поверните проектор по часовой стрелке до полной фиксации.

#### **Использование проектора небольшими группами.**

1. При эксплуатации проектора желательно использовать вместо зеркала искусственный источник света. Сместите зеркало книзу, так чтобы искусственный источник света оказался вверху и направлял свет через отверстие в столике микроскопа.
2. Положите на столик микроскопа слайд.
3. Вы увидите изображение исследуемого образца на экране. С помощью ручек фокусировки настройте четкость изображения.



#### **Использование проектора для проецирования изображения на внешний экран или стену.**

1. Закрепите на стене белый лист бумаги на одной высоте с проектором.
2. Установите микроскоп на расстоянии 20-30 дюймов от стены. Направьте проектор в сторону листа бумаги или экрана.
3. Отсоедините от проектора обзорный экран.
4. Сделайте освещение в комнате как можно более темным. Изображение исследуемого образца будет проецироваться на стену или экран.



## Принцип работы микроскопа

## Данный раздел познакомит детей с процессом увеличения изображений исследуемых объектов.

1. Снимите с окуляра пылезащитную крышку.
2. Вращая ручку настройки фокусного расстояния, поднимите рабочую часть микроскопа как можно выше. Поверните револьверную головку микроскопа в положение наименьшего увеличения (50x/100x).
3. Из старой газеты или журнала вырежьте одну букву.
4. Поместите букву на чистый стеклянный слайд.
5. Возьмите пипетку и наполните ее водой. После капните на слайд одну каплю воды.
6. Накройте букву и каплю воды стеклом.
7. Используя зажимы столика, уложите слайд на столик и сдвиньте букву в сторону центральной линии.
8. Вращая ручку настройки фокусного расстояния, опустите рабочую часть микроскопа как можно ниже.

**ПРИМЕЧАНИЕ: ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ СЛЕДИТЕ ЗА ТЕМ, ЧТОБЫ ЛИНЗЫ ОБЪЕКТИВОВ НЕ КАСАЛИСЬ ОСНОВАНИЯ.**

9. После медленно вращайте ручку фокусировки для того, чтобы поднимать трубу микроскопа до тех пор, пока через окуляр микроскопа не будет отчетливо видна буква.
10. Настройте угол поворота зеркала для того, чтобы направить в микроскоп максимальное количество света (если необходимо, используйте источник света). Наблюдаемое вами изображение будет перевернуто сверху вниз и справа налево. При смещении слайда влево изображение будет смещаться вправо и, наоборот, — при смещении слайда вправо изображение будет смещаться влево.
11. Путем вращения револьверной головки микроскопа возможно изменить степень увеличения объекта. Примите во внимание тот факт, что при максимальном увеличении объекта видимая область будет сокращена. При повышении степени увеличения область обзора и ее свечение будут увеличиваться соответственно. Повышение степени увеличения вдвое уменьшает яркость изображения на 75%. Настройте угол поворота зеркала для того, чтобы направить в микроскоп максимальное количество света.
12. Повторите процесс увеличения несколько раз до тех пор, пока полностью не ознакомитесь с процедурой увеличения изображения объекта.

## Использование слайдов для наблюдения за образцами

**В комплект микроскопа входит несколько уже приготовленных слайдов. Также возможно изготовить собственные слайды.**

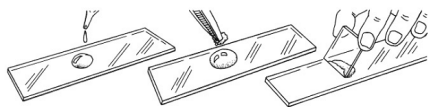
## ИЗГОТОВЛЕНИЕ СЛАЙДА

Для этого вам потребуется: слайд, пинцет, пипетка, вода, образец для исследования, покровное стекло, бланк для записей, клеящее вещество (для изготовления постоянного слайда).

1. Для изготовления слайда объекта поместите в центр чистого слайда каплю воды.
2. При помощи пинцета поместите в каплю воды объект. (Если объект уже находится в воде, поместите каплю с объектом в центр чистого слайда.)
3. Для того чтобы уложить покровное стекло на слайд, держите покровное стекло под углом 45 градусов над каплей воды, а затем аккуратно опустите стекло на каплю воды.

1. После уложите стекло полностью. Ни в коем случае не прижимайте покрывное стекло с силой к предметному столику. При чрезмерном давлении стекло может треснуть или же может разрушиться образец. Удалите лишнюю воду, которая будет стекать по краям покрывного стекла при помощи салфетки.
2. Далее уложите слайд на столик и зафиксируйте его зажимами. Настройте микроскоп для просмотра изображения образца.

По окончании исследования извлеките слайд со столика. Аккуратно приподнимите покрывное стекло. В случае если вы не собираетесь изготавливать постоянный образец, промойте слайд и покрывное стекло под струей проточной воды и протрите их мягкой и сухой тканью. Если слайд очень грязный прочистите его, а затем промойте под струей проточной воды.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Использовать пинцет и скальпель можно только под присмотром взрослых. Всегда обращайтесь с такими инструментами с максимальной осторожностью (держите заостренные концы инструмента в направлении от тела)

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕТОФИЛЬТРА

Светофильтр используется для увеличения контрастности и четкости изображения исследуемого образца. Светофильтр входит в комплект поставки микроскопа и располагается в нижней части столика. Закрепите светофильтр в нижней части столика так, чтобы отверстие в столике было перекрыто фильтром. (В других моделях для активации фильтра необходимо повернуть ручку, расположенную в передней части столика).

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОСТОЯННОГО СЛАЙДА

В случае необходимости исследования одного слайда несколько раз нужно изготовить постоянный слайд. Выполните все шаги, описанные выше, однако в данном случае вместо воды используйте одну или две капли клеящего вещества. Отложите слайд в сторону на один день, для того чтобы он высох. Не забудьте пометить свой постоянный образец.

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ МАЗКОВ

Далее представлены инструкции по изготовлению мазков.

Для этого вам потребуется: чистый слайд, пипетка, шпатель, покрывное стекло, картофель и скальпель (для изготовления картофельных срезов).

1. Кончиком шпателя аккуратно соскребите часть с картофельного среза.
2. Поместите картофельную массу на чистый слайд.
3. Возьмите пипетку и наполните ее водой. После капните на слайд одну каплю воды.
4. Накройте образец покрывным стеклом.
5. После чего возьмите слайд и поместите его под микроскоп. Во время наблюдения вы сможете увидеть сотни крахмальных зерен.

Попробуйте изготовить образцы из следующих продуктов: яблоко, слива, персик, банан и кукуруза. Сравните их структуру со структурой картофеля.

## Эксперименты и их проведение

В данном разделе описаны эксперименты, которые помогут детям получить знания о слайдах.

### ОКРАШЕННЫЕ МАЗКИ

Для этого вам потребуется: чистый слайд, пипетка, шпатель, покровное стекло и краситель эозин.

1. Изготовьте свежий образец, как было описано выше в шагах 1 - 3.
  2. Не накрывайте образец покровным стеклом. Отложите слайд в сторону для того, чтобы он высох.
  3. Когда слайд просохнет, с помощью пипетки поместите на него одну каплю красителя. (Промойте пипетку чистой водой сразу же после ее использования.)
  4. Поднимите слайд и немного наклоните его, для того чтобы краситель равномерно распределился по поверхности образца. Отложите слайд в сторону приблизительно на две минуты.
  5. По окончании двух минут наклоните слайд над раковиной или мусорным ведром. Аккуратно промойте слайд водой из полностью заполненной пипетки. Это позволит избавиться от излишков красителя и остановит процесс окрашивания образца.
  6. С помощью салфетки аккуратно сотрите краситель с поверхности слайда, не трогая при этом образец для наблюдения. Отложите слайд в сторону для того, чтобы он высох.
- Примечание: Большое количество исследуемого образца сойдет вместе с красителем, но достаточная его часть останется на слайде для наблюдения.

### ВЫРАЩИВАНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ КРИСТАЛЛОВ

Кристаллы являются отличным материалом для наблюдения. Они имеют гладкую, ровную поверхность и заостренные края. Существует семь различных типов кристаллов: кубические, тетрагональные, триклинные, тригональные, ромбические, моноклинные и шестигранные. Следующие эксперименты позволяют детям увидеть некоторые из этих форм.

Для этого требуется:

1. Небольшое количество морской соли, сахар, пищевая сода и эпсомит.
2. Пипетка
3. Шпатель
4. 4 слайда
5. Зубочистки
6. 4 чистых бланка
7. Маркер

### СЛЕДУЙТЕ СОВЕТАМ, ИЗЛОЖЕННЫМ НИЖЕ:

- \* Промаркируйте каждый слайд: морская соль, сахар, пищевая сода, эпсомит.
  - \* С помощью шпателя или маленькой ложечки уложите небольшое количество каждого материала в центр соответствующего промаркированного слайда.
  - \* Добавьте каплю горячей воды к первому образцу и аккуратно перемешайте все зубочисткой.
  - \* Накройте слайд покровным стеклом, уложите его на столик микроскопа и зафиксируйте. После чего взгляните на раствор кристаллов через микроскоп. Как только раствор охладится, понаблюдайте за ростом кристаллов.
  - \* Нарисуйте или опишите свои наблюдения в таблице наблюдения за кристаллом (ниже), понаблюдайте за формой кристалла и нарисуйте ее затем в таблице, определите форму кристалла каждого образца. Запишите свои предположения в последней колонке таблицы. Проведите подобную процедуру с другими видами солей, такими как эпсомит, пищевая сода и сахар. Обдумайте свои наблюдения! Имеет ли каждый образец ярко выраженную кристаллическую форму? Какой из образцов содержит наилучшие кристаллы?
- Теперь, когда вы уже исследовали несколько разных материалов, вам захочется исследовать и другие материалы. Попробуйте искусственный сахар, муку, сухие смеси, мыльные хлопья, борную кислоту и пищевую соду.

## Таблица внесения результатов наблюдения за кристаллами

Назначение: Используйте данную таблицу для документирования результатов наблюдений

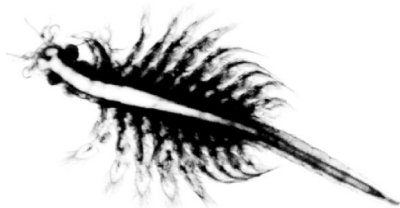
Образец	Наблюдения и рисунки	Форма кристалла
Морская соль		
Сахар		
Пищевая сода		
Эпсомит		
Другие		

## РАЗВЕДЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ АРТЕМИЙ

Артемии являются самыми простыми в разведении микроорганизмами. Очень интересно наблюдать, как они вырастают из яйца во взрослую особь. Данные инструкции помогут вам исследовать порядок разведения и превращения артемий во взрослую особь.

Для этого понадобится:

1. Чистая емкость
2. Инкубаторий для выращивания артемий
3. Яйца артемий
4. Морская соль
5. Пипетка
6. Сухие дрожжи



## ПОДГОТОВКА

1. В чистом сосуде перемешайте морскую соль и около 5 и 1/2 унций воды. Перемешивайте смесь до тех пор, пока вся соль не растворится.
2. Поместите каплю с растворенной морской солью и яйцами артемий в сосуд и накройте его.
3. Поставьте сосуд в безопасное и хорошо освещенное место. Раствор должен оставаться там (при комнатной температуре) в течение 24 - 36 часов.

## ВЫЛУПЛЕНИЕ ЯИЦ

1. Если раствор будет содержаться при температурных условиях, описанных выше, то яйца артемий вылупятся через два или три дня.
2. После того как артемии вылупятся, необходимо извлечь их из инкубатора при помощи пипетки и переместить в инкубаторий (перед использованием инкубаторий должен быть тщательно вымыт). В случае использования нескольких различных возрастных групп артемий, необходимо использовать для каждой возрастной группы разные отделения.
3. Добавьте в отделение раствор из морской соли. Следите за тем, чтобы концентрация раствора была такая же, как и при содержании яиц.
4. Каждый день проводите кормление артемий, добавляя в раствор щепотку сухих дрожжей. В случае если раствор помутнеет, переместите артемий в свежеприготовленный водный раствор из морской соли.

## ТАБЛИЦА НАБЛЮДЕНИЙ ЗА АРТЕМИЯМИ

Советы: Фиксируйте свои наблюдения о замеченных вами изменениях в развитии и росте артемий в таблице в виде записей и рисунков.

День/время	Заметки и рисунки
День 1	
День 2	
День 3	
День 4	
День 5	
День 7 (питание)	
День 9	
День 14 (питание)	

## ИССЛЕДОВАНИЕ РОСТА АРТЕМИЙ

После того как артемии вылупятся из яиц, соберите несколько яиц при помощи пипетки и исследуйте их под микроскопом. Для того чтобы отслеживать этапы развития артемий, записывайте результаты исследований в таблицу. Как они изменились? На что они похожи?

## ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ, ОБИТАЮЩИХ В ПОЧВЕ

В почве обитают тысячи различных микроорганизмов.

Данная инструкция позволит детям взглянуть на некоторые виды микроорганизмов очень близко!

### Для этого понадобятся:

1. Пинцет
2. Чистые слайды
3. Покровные стекла
4. Пипетка
5. Чистые ярлычки

### Сбор образцов из почвы

С помощью пинцета или маленькой ложечки соберите пробы влажной почвы из различных мест вокруг школьного двора или во дворе вашего дома. Самыми лучшими местами для сбора проб являются: огороды, цветочные клумбы, лужайки и луга, сады, фермерские хозяйства и места с жидкой грязью. (Не забудьте пометить каждый собранный вами образец).

### Исследование образцов почвы

Изготовьте из собранных образцов слайды для наблюдений. Не забудьте поместить на слайд каплю воды из пипетки. Поместите слайды под микроскоп для проведения наблюдений. (При работе в группах используйте проектор).

Проследите, чтобы после сбора образцов дети вымыли свои руки.

Выдайте детям копии таблицы наблюдений за микроорганизмами, обитающими в почве. Таблица представлена ниже.

В процессе исследования дети должны заносить свои наблюдения в таблицу.



# ТАБЛИЦА НАБЛЮДЕНИЙ ЗА МИКРООРГАНИЗМАМИ, ОБИТАЮЩИМИ В ПОЧВЕ

Источник, из которого взят образец	Наблюдения и рисунки	Название организма

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

В воде обитают тысячи различных микроорганизмов.

Данная инструкция позволит детям взглянуть на некоторые водные микроорганизмы очень близко!

### Для этого понадобятся:

1. Чистые слайды 2. Покровные стекла 3. Пипетка 4. Чистые ярлычки

### Сбор водных образцов

С помощью пипетки соберите пробы воды из различных мест, таких как: лужи, фонтаны, ручьи, болота и водоемы.

Поместите пробы в небольшие сосуды или кружки. Не забудьте пометить сосуд с каждым образцом.

### Исследование водных образцов

Изготовьте из собранных образцов слайды для наблюдений. Поместите слайды под микроскоп для проведения наблюдений. (При работе в группах используйте источник света с достаточной степенью освещения).

Проследите, чтобы после сбора образцов дети вымыли свои руки.

Выдайте детям копии таблиц наблюдений за водными микроорганизмами (ниже).

В процессе исследования дети должны заносить свои наблюдения в таблицу.

Таблица наблюдений за водными микроорганизмами.

Источник, из которого взят образец	Наблюдения и рисунки	Название организма

## СОВЕТЫ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ИССЛЕДОВАНИЙ:

Постарайтесь эффективно понаблюдать за водными микроорганизмами. Микроорганизмы очень быстро перемещаются. Для того чтобы замедлить движение быстро передвигающихся микроорганизмов, добавьте на слайд немного кукурузного сиропа. К веществам, которые позволяют замедлить движение водных микроорганизмов, относятся также хлопковые нити или дрожжи. Можно использовать край полотенца, для того чтобы удалить немного воды.

## СРЕЗЫ

Изготовление срезов без использования специальных инструментов и проведения ряда определенных процедур — это очень трудное занятие. Отделите очень маленькие срезы из кожи, лепестков цветов, листьев и остальных подобных материалов.

Вы сможете найти у себя на кухне только один материал, с которого очень легко снять срез без использования специального оборудования. Это лук. Лук состоит из слоев ткани. Снимите как можно более тонкий слой ткани. Если вы достаточно осторожны и терпеливы, то сможете изготовить почти прозрачный срез, разрежьте полученный срез на три части, размер каждой части должен составлять  $1/4 \times 1/4$  дюйма. Поместите одну часть лукового слоя в крышку с эозином. Прочистите эту же операцию со второй частью, но только поместите ее в синий краситель. Подождите одну или две минуты. Далее извлеките каждый образец из красителя и промойте чистой водой из пипетки или трубки, при этом удерживая образец над мусорным ведром с помощью пинцета. Поместите два образца на слайд бок к боку. Затем возьмите третью часть лукового слоя и поместите его в эозин приблизительно на две минуты. После чего извлеките и промойте. После поместите этот же слой в синий краситель на 30 секунд. После чего извлеките и промойте. Поместите этот слой на слайд рядом с остальными слоями и накройте покровным стеклом. Поместите слайд в микроскоп.

## ВОДНЫЙ МИР

Наполните емкость с большим горлышком чистой водой. Дайте ей постоять без крышки в течение трех-четырех дней, после чего киньте в воду щепотку сухой травы и две щепотки земли. Закройте инкубаторий и поместите его в хорошо освещенное место, но в стороне от прямых солнечных лучей.

Приблизительно через пять дней можно начинать исследование водной жизни, но ни в коем случае не под прямыми солнечными лучами. Перед началом исследований необходимо изготовить специальный слайд. Возьмите зубочистку и с ее помощью сделайте на слайде кольцо из технического вазелина. Кольцо должно быть значительно меньше чем диаметр крышки. Высота кольца должна быть около половины толщины слайда.

Переместите в центр кольца каплю воды из емкости. Для того чтобы исследовать движения микроорганизмов, настройте микроскоп на минимальное увеличение. Постарайтесь сфокусировать микроскоп на объекте. Это весьма трудное занятие, так как в микроскопе маленькая капля воды выглядит как океан. Объект может плавать вверх и вниз и может находиться как в фокусе, так и за его пределами.

В случае если микроорганизм перемещается слишком быстро и не находится в фокусе, используйте кончик салфетки для того, чтобы убрать немного воды.

Помимо выбранного вами микроорганизма в данной капле могут находиться тысячи других. Использование правильной техники, а также исследование твердых объектов, таких как почва и песок, поможет вам узнать много нового. Мы надеемся, что, прочитав данную инструкцию, вы получили достаточно новых знаний и после этого захотите исследовать данную область науки более детально.

**Удачи в будущих исследованиях!**

## ДРУГИЕ ОБРАЗЦЫ ДЛЯ НАБЛЮДЕНИЯ!

Первоначальные действия, описанные в настоящем руководстве, являются только первым шагом. В микроскопическом мире содержатся тысячи тайн для разгадки. Рассмотрим несколько идей:

- \* Сравните различные типы образцов — окрашенный волос, сухой волос.
- \* Сравните шерсть кошки и собаки.
- \* Исследуйте ногти, рыбную чешую, крылья бабочек и моли.
- \* Исследуйте разницу между натуральными и синтетическими волокнами одежды, мебели и шерсти.
- \* Исследуйте разницу между лепестками цветов и листьями.
- \* Сравните и определите типы кристаллов в найденных вами камнях.
- \* Исследуйте образцы из цветных журналов и газет.

## ОБСЛУЖИВАНИЕ И УХОД ЗА МИКРОСКОПОМ

**При соблюдении правил эксплуатации  
и правильном обслуживании этот прибор  
прослужит вам многие годы.**

- \* При переноске микроскопа всегда держитесь одной рукой за штатив, вторую руку держите под основанием микроскопа.
- \* После каждого использования микроскопа тщательно промывайте все использованные слайды.
- \* По окончании эксплуатации микроскопа не забывайте одевать на окуляр защитную крышку.
- \* После каждого использования накрывайте микроскоп пластиковым пакетом или кладите его в упаковку.
- \* Для чистки линз используйте только специальные салфетки, не касайтесь линз руками.
- \* Избегайте любого прямого контакта линз объектива и столика.
- \* Избегайте касания объектива со слайдом.
- \* В случае если вы не используете микроскоп в течение длительного времени (более одного месяца), извлеките из него элементы питания.



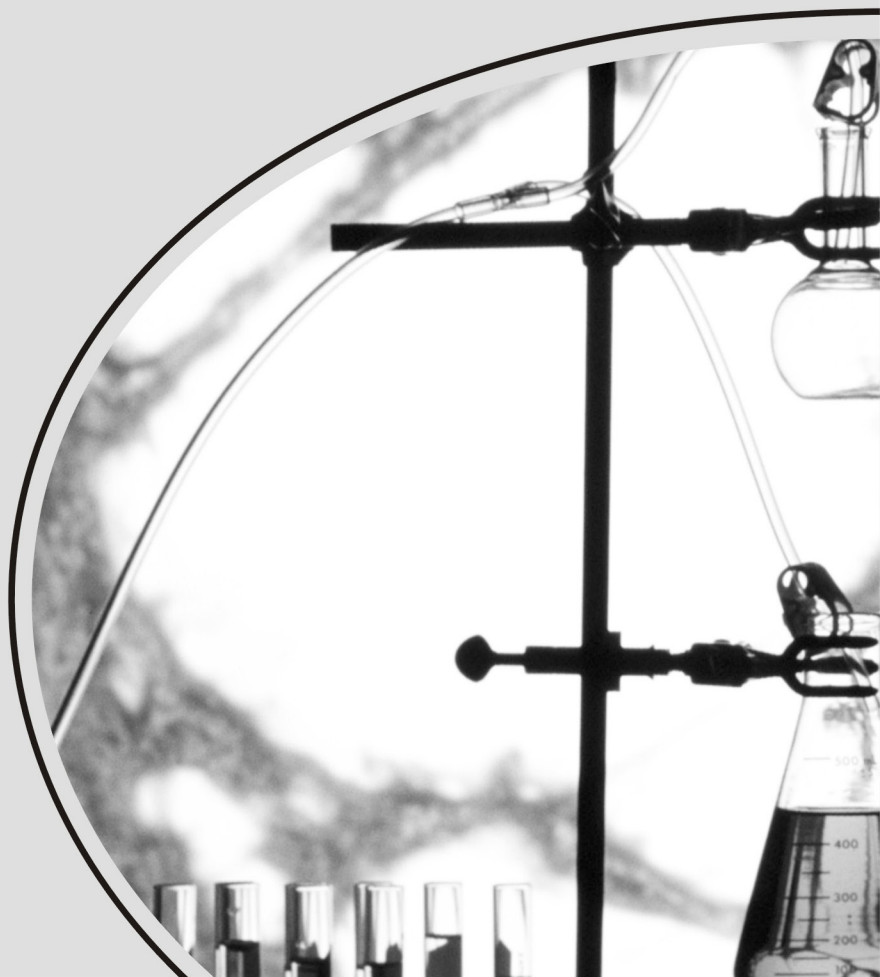
## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:



**В конструкцию данного изделия входят мелкие детали, способные вызвать удушье ребенка в случае их заглатывания.**

**Предназначено для детей старше пяти (5) лет.**

**Эксплуатация изделия должна проходить строго под контролем взрослых!**



**Микроскоп**