



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4	ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ	50
ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ МИКРОСКОПА	6	📖 Съедобное или несъедобное.....	52
КАК УСТРОЕН ПРИБОР	8	🔬 Картофель.....	54
ПРАВИЛА РАБОТЫ	10	КРИМИНАЛИСТИКА	56
МЕДИЦИНА	12	📖 Идем по следу.....	58
📖 Возбудители болезней.....	14	🔬 Пыль.....	60
🔬 Волос.....	16	🔬 Грязь с ботинок.....	62
🔬 Кожа.....	18	🔬 Шерсть животных.....	64
🔬 Зубной налет.....	20	ЮВЕЛИРНЫЙ МИКРОСКОП	66
БИОЛОГИЯ	22	📖 Ювелирная точность.....	68
📖 Клетка — единица живого.....	24	🔬 Жемчуг.....	70
🔬 Лук.....	26	АРХЕОЛОГИЯ	72
🔬 Иголka сосны.....	28	📖 Окно в прошлое.....	74
🔬 Зерно кукурузы.....	30	🔬 Старинные монеты.....	76
🔬 Пыльца лилии.....	32	ПАЛЕОНТОЛОГИЯ	78
🔬 Срезы стеблей.....	34	🔬 Мел.....	80
🔬 Такие разные грибы.....	36	🔬 Торф.....	82
🔬 Дрожжи.....	38	ГЕОЛОГИЯ	84
🔬 Плесень.....	40	📖 Секреты земных богатств.....	86
🔬 Перо птицы.....	42	🔬 Песок.....	88
ОХРАНА ПРИРОДЫ	44	УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИКРОМИР	90
📖 Бактерии вокруг нас: друзья и враги.....	46	КАК СООРУДИТЬ МИКРОСКОП	92
🔬 Обитатели пруда в капле воды.....	48	СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ	92
		АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	94

ВВЕДЕНИЕ

Кроме видимого окружающего мира, существует мир невидимый, таинственный, микроскопический. Сотни и даже тысячи лет человек шел по пути открытия прибора, который позволил заглянуть ему в сокровенные глубины природы — туда, где все начинается, складывается, подобно мозаичным узорам, из мельчайших деталей в удивительные картины бытия и проявляется многообразием форм и структур.



Таким прибором оказался микроскоп. Поначалу совсем простой, изготовленный из подручных материалов увлеченными учеными и любознательными людьми-экспериментаторами, микроскоп стал тем инструментом познания, благодаря которому человечество совершило рывок на пути к величайшим открытиям. Микроскоп показал людям, что существует еще невидимый, такой же насыщенный и многообразный, мир микроорганизмов: грибов, растений и беспозвоночных.

Микроскоп изменил представление о строении всего живого, люди узнали о клетках и вирусах. С годами

интерес к этому удивительному изобретению лишь возрастал. В нем были заинтересованы уже не только ученые, но и врачи, ювелиры, детективы, работники различных промышленных предприятий и санитарных служб.

Благодаря стремительному развитию техники микроскопы постоянно совершенствуются, дополняются новыми приспособлениями, находят применение в разных областях.

В наше время этот замечательный прибор стал доступен любому человеку, который желает изучить микромир. Исследования можно проводить в домашних условиях, и это бесценный опыт для познающего микромир.



Один из первых микроскопов

Микроскоп позволяет погрузиться в микровселенную живой и неживой природы, пойти по следам великих ученых и исследовать наиболее интересные объекты. Кроме возможности наблюдения, микроскоп заставляет задуматься о закономерностях различных процессов, найти причины и следствия явлений природы, понять, как устроено все живое, обнаружить сходства и различия живых организмов.

Прибор позволяет выявить микроскопических виновников заболеваний человека, животных

и растений. Например, зная, как выглядят галловые клещи, получится определить, заражено ли растение, и спасти его от гибели.

Имея дома микроскоп, можно следить за жизнью мельчайших живых существ, снимать с помощью видеокамеры фильмы о микромире, вести заметки своих наблюдений, экспериментировать и, возможно, стать на путь очередного научного открытия.





Данная книга познакомит читателя с историей создания и устройством микроскопа, правилами работы с ним, даст представление о существующих сейчас видах приборов и их особенностях. Кроме того, в книге описаны области применения микроскопов с наглядными примерами. В каждом разделе представлено подробное описание экспериментов, которые можно провести в домашних условиях с помощью микроскопа.



— таким знаком обозначено начало эксперимента.

×50 — цифра в кружочке указывает, во сколько раз увеличено изображение.

Благодаря подробным комментариям увиденное станет понятным, обретет смысл и вдохновит на новые эксперименты.

Читатель также узнает о простом и доступном способе изготовления самодельного микроскопа из подручных материалов.

Микроскоп
Альтами



Для работы с книгой советуем приобрести учебный световой микроскоп мощностью увеличения от 40 до 400–800 раз. Замечательно, если прибор будет иметь встроенный источник света, а также возможность подключения видеокамеры. Это позволит использовать микроскоп для фото- и видеосъемки изучаемых объектов.



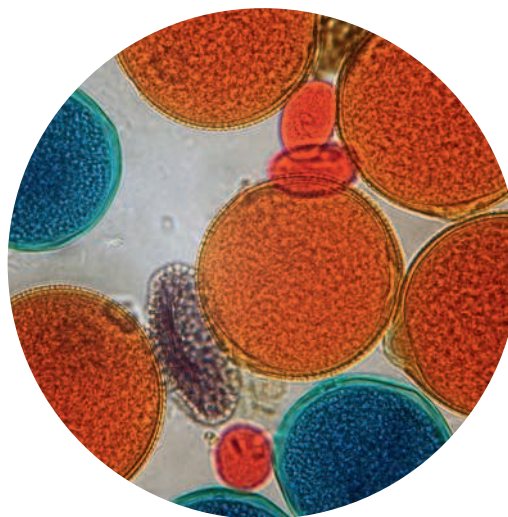
Кристаллы
соли

Для опытов с камнями, драгоценностями и непрозрачными предметами необходимо использовать стереомикроскоп, создающий объемное изображение объекта.

Многие продавцы микроскопов предлагают наборы готовых микропрепаратов. Это профессионально сделанные срезы, которые могут храниться долгие годы и представляют собой образцы тканей человека, животных, растений. Иметь такой набор начинающему исследователю очень полезно.



Набор готовых
микропрепаратов



Пыльцевые зерна полевых цветов под микроскопом: самое мелкое из которых диаметром 1 микромметр

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ МИКРОСКОПА

Создание микроскопа имеет многовековую историю. Прибор прошел путь от простой трубки, в которую едва что-то можно было рассмотреть, до электронного устройства огромной мощности с большими увеличительными возможностями.

Поскольку ранее наукой интересовались богатые люди, заказанные ими единичные экземпляры микроскопов украшались дорогими камнями и золотом, футляры для их хранения изготавливались из слоновой кости и ценного дерева.

В настоящее время существует множество микроскопов, они находят применение в разных сферах деятельности человека: медицине, промышленности, археологии, электронике и др.



Микроскоп Захария Янсена

XVI век

Первый микроскоп создал нидерландский мастер по изготовлению очков Захарий Янсен. Это была обычная трубка с двумя линзами на концах. Настройку изображения выполняли, выдвигая трубку (тубус). Этот простой микроскоп стал основой для создания более сложных приборов.

×3–10



Микроскоп Гука

×50

Середина XVII века

Роберт Гук собрал очень удобную модель микроскопа: тубус можно было наклонять. Чтобы получить хорошее освещение, ученый придумал специальную масляную лампу и стеклянный шар, который наполнялся водой.

Микроскоп Галилея

Начало XVII века

Галилео Галилей доработал трубу Янсена, заменив одну из выпуклых линз на вогнутую. При выдвигании тубуса этот микроскоп служил еще и телескопом. Предположительно микроскоп Галилея изготовил мастер Джузеппе Кампани из дерева, картона и кожи и поставил на трехногую подставку из металла.

×9

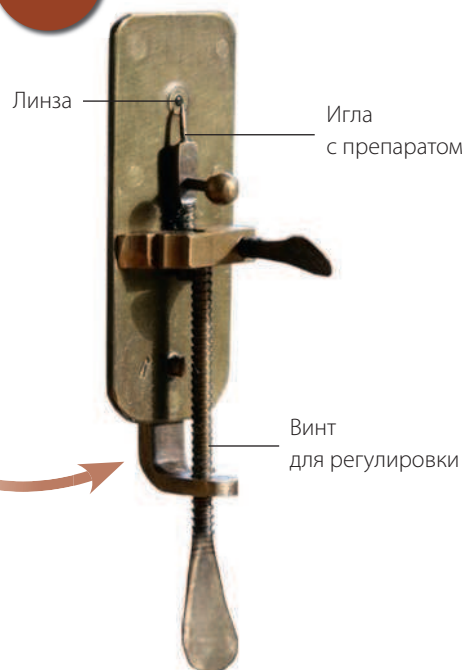


Микроскоп Левенгука

Середина XVII века

Изобретение Левенгука представляло собой две небольшие пластины, между которыми крепилась крошечная линза, а исследуемый объект помещался на иглу. Передвигать иглу можно было с помощью специального винта. Микроскоп мог увеличить изображение в 300 раз, что было немыслимо для той поры.

×300



Микроскоп Иоганна ван Мушенбрука

Конец XVII века

Иоганн ван Мушенбрук создал необычный и простой в использовании микроскоп. Линза и держатель крепились с помощью подвижных соединений, названных «орехами Мушенбрука». Это придавало микроскопу большую гибкость.



Микроскоп фирмы Шевалье

XIX век

Наука шагнула далеко вперед. Фирма Шевалье стала производить микроскопы, объектив которых состоял уже не из одной простой, а из многих специально отшлифованных ахроматических линз. Это позволяло достигать большой мощности и передавать изображение без искажений и более четко.



Электронный микроскоп

XX век

Появляются электронные микроскопы. Ученые заменили пучок света на поток микрочастиц — электронов. Для получения изображения в электронном микроскопе используются специальные магнитные линзы, они управляют движением электронов с помощью магнитного поля.



Микроскоп Дреббеля

XVII век

Микроскоп Дреббеля — это позолоченная труба, которая находилась в строго вертикальном положении. Работать за таким микроскопом было не очень удобно.

USB-микроскоп

Конец XX века

USB-микроскоп — это небольшой цифровой прибор, который присоединяется к компьютеру через USB-порт. Вместо окуляра — маленькая веб-камера, которая посылает изображение прямо на монитор компьютера.



КАК УСТРОЕН ПРИБОР

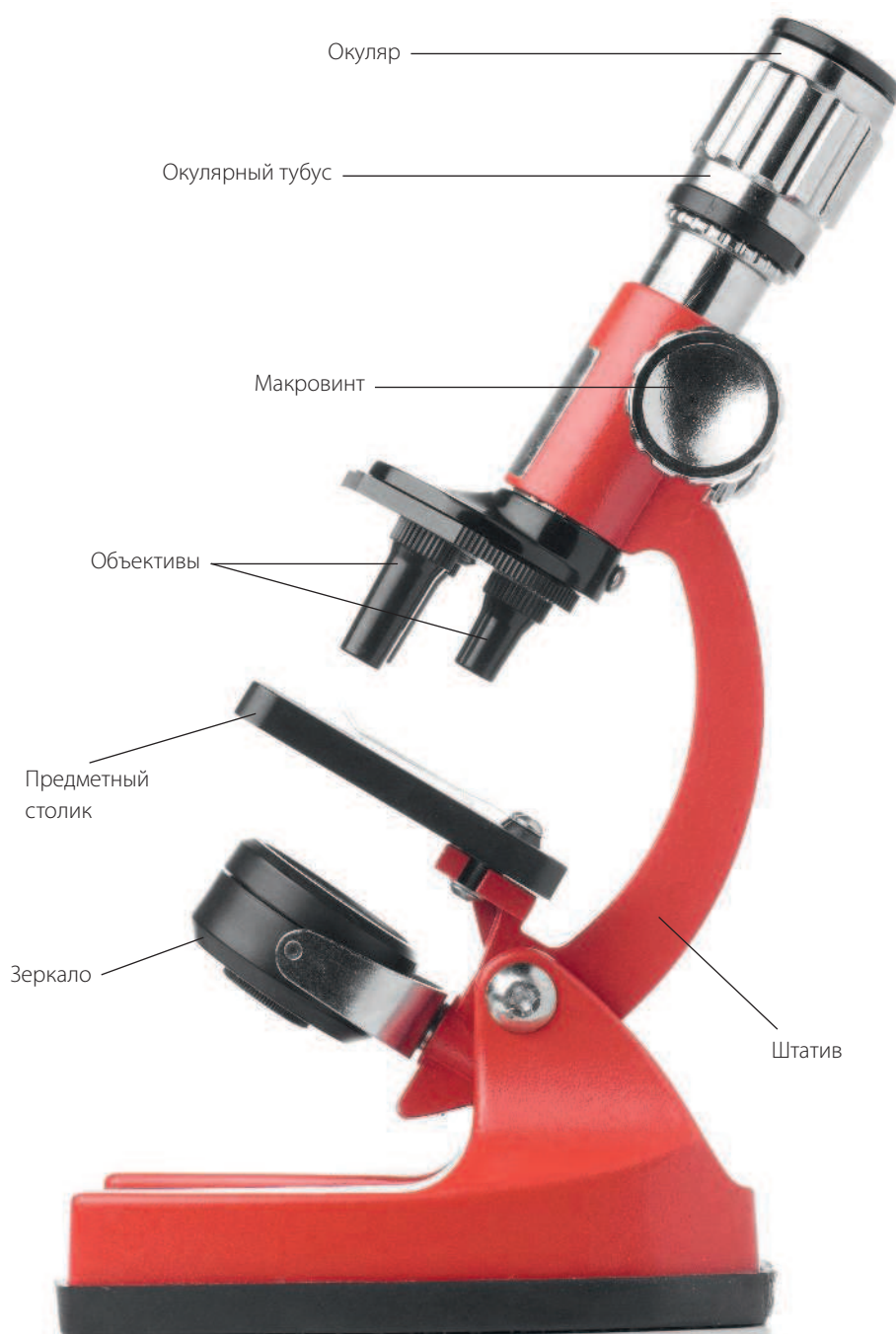
Приобретая микроскоп, вы сможете расширить границы своих возможностей, заглянуть в микрокосмос и изучить его обитателей. Попробуйте стать исследователями окружающего мира, однако первым делом познакомьтесь с устройством микроскопа и правилами, которые необходимо соблюдать при работе с ним.

Для того чтобы правильно использовать световой микроскоп, необходимо знать его строение и понимать принцип работы.

Если посмотреть на микроскоп в целом, то это всего лишь очень сильное увеличительное стекло. Увеличивает микроскоп с помощью нескольких линз, одна часть которых находится в окуляре, а другая — в объективе. Мощность линз всегда указана на их оправе. Для того чтобы узнать мощность вашего микроскопа, необходимо перемножить цифры на объективе и окуляре. Так, если микроскоп имеет окуляр с 20-кратным увеличением и объектив 4, то он дает увеличение в 80 раз. Современные световые микроскопы могут увеличивать в 1500–3000 раз. Однако для домашней лаборатории вам вполне хватит максимального увеличения до 800 раз.

Итак, перейдем к строению микроскопа.

Микроскоп — сложный оптический прибор. Чтобы научиться с ним работать, необходимо знать, из каких частей он состоит





Тубус с окуляром

Окуляр находится в длинной полой трубке, которая называется **тубус**. При желании вы можете сменить окуляр на более мощный — он легко извлекается из тубуса.

Вы можете сами выбрать силу увеличения — для этого достаточно всего лишь покрутить диск с объективами до щелчка. Поскольку сила линз указана на оправе, только вам решать, сильнее или слабее делать увеличение.

На другом конце тубуса имеется вращающийся диск, на котором расположены **объективы**. У современных микроскопов их сразу несколько — два, три и более.



Современные микроскопы оснащены сразу несколькими объективами

Под объективом находится **предметный столик**. Как понятно из названия, это то самое место, куда необходимо помещать исследуемые объекты. С обеих сторон микроскопа есть два больших **винта**, они нужны для того, чтобы приближать или отдалять предмет от объектива, — так настраивается резкость. Под предметным столиком вы найдете **зеркало**, очень важную часть микроскопа. С помощью зеркала свет направляется на объект, лежащий на предметном столике. Так можно настроить яркость. Все элементы микроскопа организуются в единую целостную систему благодаря **штативу** — крепкой металлической конструкции.



Объект должен лежать так, чтобы прямо через него проходил поток света от зеркала к объективу

В большинство микроскопов встроена лампочка, которая направляет необходимый поток света, так что вам не надо заботиться об освещении. Кроме того, есть бинокулярные микроскопы (с двумя окулярами), которые более удобны, чем монокулярные (с одним окуляром). К тому же первые берегут наше зрение: глаза устают значительно меньше, поскольку нагрузка на них распределяется равномерно.

Есть микроскопы, в предметные столики которых встроены два маленьких винта — это позволяет плавно передвигать предметный столик



Более удобным является бинокулярный микроскоп: изображение в нем предстает в более полном виде

с объектом изучения, а не сдвигать его руками во время работы.

Если у вас дома есть компьютер, обзаведитесь цифровым микроскопом. Это даст возможность выводить изображения на экран монитора, раскрашивать, подписывать и сохранять их. Будет здорово, если вам удастся снять видеоизображение и создать свой собственный фильм!



С помощью компьютера и микроскопа можно создавать удивительные фильмы

ПРАВИЛА РАБОТЫ

Приступая к работе с микроскопом, необходимо усвоить несколько несложных правил и подготовить некоторые приборы и вещества. Вам понадобятся предметное и покровное стекла, пипетка, пинцет, игла, а также вода, спирт, водный раствор йода (для окраски). Продаются готовые наборы для работы с микроскопом, которые вы можете использовать в своих исследованиях. В зависимости от специализации в набор могут входить и готовые микропрепараты, некоторые из них перечислены ниже.



В готовый набор для юных исследователей могут входить:

- пластиковая пипетка;
- пробирка;
- пинцет;
- покровное и предметное стекла;
- чашка Петри;
- ватная и деревянная палочки;
- шило для подготовки микропрепаратов;
- пищевой краситель (красный или синий);
- микротом — специальный инструмент для нарезки тонких слоев исследуемого препарата.

Набор по ботанике:

- поперечный срез стебля растений;
- мох;
- тычинки цветов;
- листья.

Набор по зоологии:

- шерсть различных животных;
- чешуя рыбы;
- перо;
- различные мелкие животные (дождевой червь, муравей, оса).

Набор по общей биологии:

- дрожжи;
- кожица лука;
- плесень.



Первое, что надо сделать, — это удобно разместить микроскоп на столе, возле окна. Будет еще лучше, если рядом вы поставите яркую настольную лампу. Поверните микроскоп ручкой штатива к себе.



Теперь нужно добиться правильного освещения. Для этого смотрите в окуляр и поверните зеркальце под предметным столиком к окну или другому источнику света так, чтобы отраженные от зеркала лучи попадали в объектив, а поле зрения в окуляре было наиболее освещенным.



Положите предмет, который собираетесь рассмотреть, на предметный столик — прямо над отверстием. Вращая винт и наблюдая сбоку

за расстоянием между объективом и объектом, опустите объектив почти до соприкосновения с объектом. Готово!

Ну а теперь смотрите в окуляр и очень медленно вращайте на себя и от себя винт фокусировки, пока изображение не станет четким.



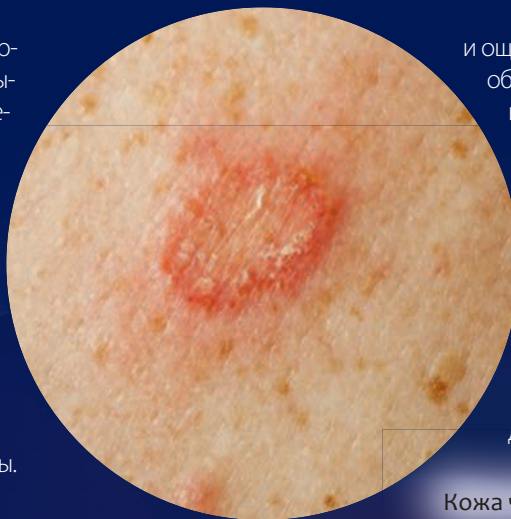
МЕДИЦИНА

Микроскопы нашли широкое применение в медицине: с их помощью проводят микрохирургические операции, изучают бактерии и вирусы, определяют грибки, которые вызывают болезни. В клинических лабораториях под микроскопом проводят различные анализы. Его можно встретить у офтальмологов, дерматологов, стоматологов, хирургов и многих других врачей.

Дерматология

Болезнями кожи занимаются врачи-дерматологи (от слова «дерма», что на латыни означает «кожа»). Если на коже поселится чесоточный клещ, он прокладывает себе ходы, словно крот в почве. Это вызывает сильный зуд, человек начинает расчесывать кожу, а сама болезнь так и называется — чесотка. Врач смотрит под микроскопом, есть ли клещ или его яйца.

Еще один мелкий клещ, который докучает человеку, — демодекс. Излюбленное место обитания — ресницы. Если выпадает слишком много ресниц



и ощущается зуд в глазах, то скорее всего врач обнаружит под микроскопом на луковице выпавшей реснички этих паразитов.

От больных кошек и собак на кожу человека может попасть невидимый грибок, который вызывает неприятную болезнь — микроспорию, или лишай. На коже появляются розовые пятнышки, которые зудят и покрываются блестящей пленкой. Врач берет соскоб, и под микроскопом видит длинные нити гриба.

Кожа человека, больного лишаем

Стоматология

Когда кариес только появляется, повреждение от него настолько мало, что невооруженным взглядом это разглядеть невозможно. Чтобы зуб не разрушался, его необходимо залечить, желательнее под микроскопом. Особенно часто микроскоп используют при лечении зубных каналов. У всех людей они имеют разное строение, могут разветвляться. Врач-стоматолог не всегда может разглядеть эти изгибы, а ведь именно в них прячутся вредные бактерии. Тогда на помощь приходит микроскоп.

Стоматологический микроскоп располагается над головой пациента. Благодаря ему врач меньше напрягает зрение и меньше устает

