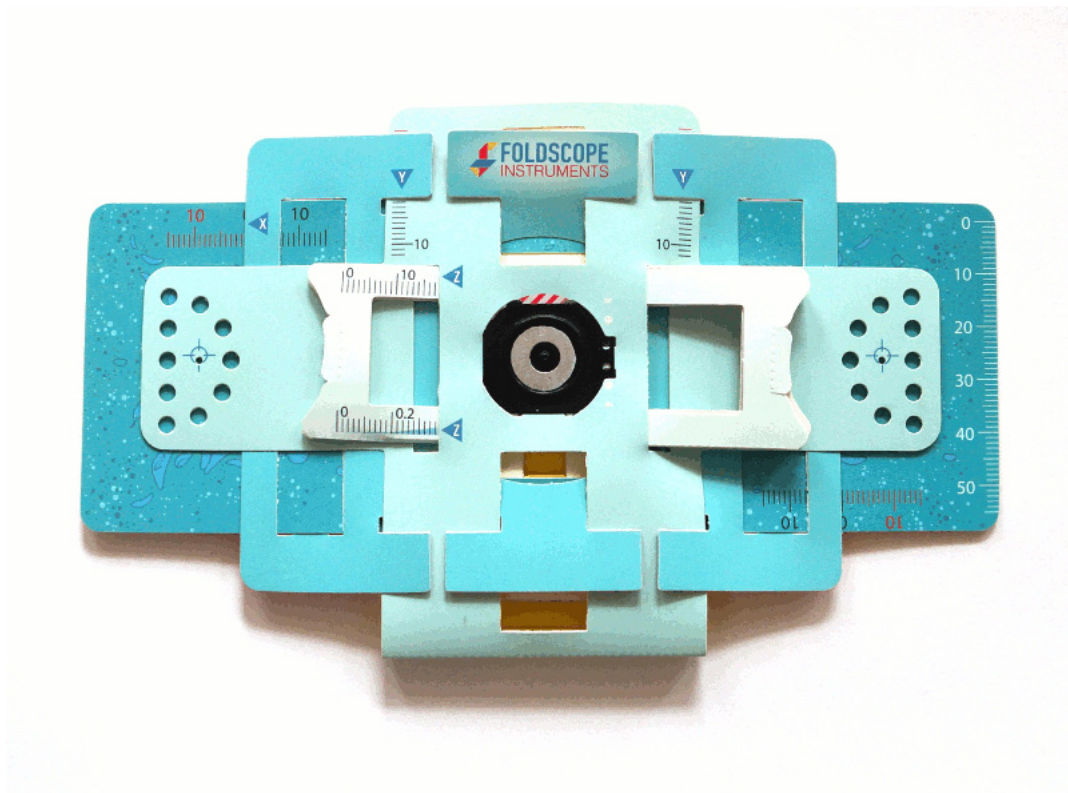


Методическое пособие по работе с фолдскопом



Прежде, чем приступать к экспериментам

Главное правило

Теперь, когда вы собрали свой фолдскоп, можно приступать к исследованиям. Фолдскоп – отличный исследовательский инструмент, который ничего не весит, не промокает, довольно прочный и легко поместится в кармане. С ним можно пойти в лес, на пруд или озеро, в поле – да куда угодно! Ведь объекты для рассматривания в фолдскоп можно найти всюду, просто на открытом воздухе ярче свет, а для нас это важно.

1. Запомните главное правило – в фолдскоп мы можем рассмотреть только те объекты, через которые проходит свет. Поэтому они должны быть тонкими, мелкими, прозрачными и полупрозрачными. Но можем рассмотреть и непрозрачный объект, если нам интересна его геометрия и тонкие детали, расположенные на его поверхности, скажем – волоски и наросты на лапке мухи или комара. А если внешнего света не хватает, то можно использовать в качестве источника света лампу или фонарик вашего смартфона.

2. Еще один очень важный момент – подготовка образца для рассматривания. Если вы плохо подготовите образец, то ничего не увидите. Поэтому надо постараться, чтобы на скотче, который будет удерживать объект вашего исследования на специальном слайде (он есть в комплекте, прямоугольник с двумя вырезанными окошками), не осталось отпечатков ваших пальцев или крупинки какой-нибудь грязи – они испортят всю картину. Поэтому хорошенько помойте руки перед началом эксперимента.

3. Для исследований вам понадобится не только фолдскоп и прилагающиеся к нему слайды для закрепления в них образцов. Вам понадобятся ватные палочки, чтобы протирать линзу в фолдскопе, узкий скотч с такой же шириной, что и бумажные слайды с окошками и дырочками, пинцет, пипетка, небольшие чистые баночки или стаканчики... Это обязательно – для начала. Потом вы и сами поймете, что требуется вам для эксперимента.

4. Еще один совет. Собирайте коллекцию своих образцов – заведите специальную коробку, куда будете складывать слайды, в которых зафиксированы объекты для исследования. Конечно, это касается только неживых объектов. Если вы приготовили

образец, в котором есть микроорганизмы в воде, то такой образец не сможет храниться – вода высохнет. Микроорганизмы погибнут. Но остальное можно хранить. Особенно те, которые у вас отлично получились. Тогда можно будет в любой момент вернуться к ним и рассматривать их вновь. Кстати, эти слайды для закрепления образцов (в вашем наборе их всего четыре, с окошками и дырочками) вы можете сделать сами из плотной бумаги. И не забывайте, что ваш фолдскоп можно прикрепить к камере смартфона и не только рассматривать объект на экране смартфона, но и снимать его на видео. Свои фото и видео, а среди них могут быть фантастически красивые, выкладываете на своих страничках в соцсетях и обсуждайте с друзьями.

А теперь можно приступать к исследованиям, и начнем мы с наблюдательного эксперимента, с которого и начинается наука. Мы предлагаем вам простые объекты, на которых вы можете потренироваться и отточить свое мастерство. А потом, когда набьете руку, вы сможете сами находить себе объекты для исследования и работать с ними.

Ждем ваши фото и видео, чтобы разместить их на нашем сайте.

Удачи!

Эксперимент 1

Крылья, лапы, хоботок

Именно эти части насекомого – мухи, комара или паучка, к примеру – можно рассмотреть в фолдскоп. Найти дохлую муху, комара или паучка – не проблема, особенно на даче. Поищите их на подоконниках и между стеклами окон. Нашли? Тогда очень осторожно пинцетом отделите крылышко или лапку. Они-то и будут объектами вашего исследования. Если вы засунете в фолдскоп целого комара или муху, то ничего не увидите. Только крылышко, или хоботок, или лапку!

Дальше действуйте в следующем порядке.

1. Приклейте скотч на слайд для образцов, стараясь не прикасаться пальцами к поверхности липкой ленты. Следите, чтобы на ленту не попали посторонние частицы.
2. Теперь положите слайд на стол, чтобы липкая сторона скотча в окошках смотрела на вас.
3. С помощью пинцета поместите исследуемую часть насекомого на клейкую ленту в окошки слайда.
4. Теперь, когда ваш объект исследования прилип к скотчу, надо его зафиксировать еще одной полоской скотча, которую вы наклеиваете поверх образца. У вас должен получиться тройной бутерброд, или триплекс: скотч – слайд с окошками, в которых зафиксированы объекты исследования – скотч. Теперь такой слайд можно вертеть в руках и даже случайно уронить – ничего не повредит объекту исследования, поскольку он надежно зафиксирован между двумя лентами скотча.
5. Теперь вставьте подготовленный слайд с образцом в специально отведенную для этого часть фолдскопа, чтобы окошко оказалось напротив линзы, и рассматривайте объект в проходящем свете. Приблизьте линзу максимально близко к вашему глазу и смотрите в нее на солнышко или лампу со светом. Подробности, как вставлять образец и фокусировать изображение, прочитайте в инструкции.

6. С первого раза может не получиться. Надо приноровиться к новому инструменту исследования. Но у некоторых получается с первого раза. Тогда они видят красивую картинку. На которой видны детали лапки или хоботка насекомого, удивительную структуру его прозрачного крылышка. Если картинка вас восхитила, сделайте съемку с помощью камеры смартфона (как присоединить фолдскоп к смартфону – рассказано в инструкции).

Мы специально не показываем вам картинки с изображением крылышек, ножек и хоботков, которые получаются с помощью фолдскопа и смартфона, чтобы не мешать вам самим сделать открытие. Оно того стоит!

Эксперимент 2

Вижу клетки!

Теперь, когда вы потренировались с простым объектом – крылышком комара или мухи, перейдем к более сложному. Как вы думаете, можно ли рассмотреть в фолдскоп клетки растения? Можно, но не все. Самый удобный объект для рассматривания растительных клеток – это репчатый лук. Его луковица сложена из так называемых чешуй, которые наслаиваются друг на друга. Они легко отделяются. Но большая чешуя лука, толстая, сочная и пахучая, нам не нужна. Нам нужен очень тонкий и прозрачный или полупрозрачный объект. Где его взять? Вот с этого и начнем. Но прежде, как и в предыдущем эксперименте, надо подготовить слайд для закрепления и рассматривания образца.

1. Приклейте скотч на слайд для образцов, стараясь не прикасаться пальцами к поверхности липкой ленты. Следите, чтобы на ленту не попали посторонние частицы.
2. Теперь положите слайд на стол, чтобы липкая сторона скотча в окошках смотрела на вас.
3. Отделите от головки лука одну чешую.
4. Возьмите пинцет, аккуратно подцепите и отделите от чешуи тончайшую пленку-кожицу, которой покрыта чешуя.
5. Теперь с помощью пинцета осторожно и аккуратно положите кусочек луковой кожицы на липкий слой скотча в окошке слайда. Важно, чтобы пленка была разглажена, как скатерть на столе, а не морщижилась.
6. Теперь, когда ваш объект исследования прилип к скотчу, надо его зафиксировать еще одной полоской скотча, которую вы наклеиваете поверх образца. У вас должен получиться тройной бутерброд, или триплекс: скотч – слайд с окошками, в которых зафиксированы объекты исследования – скотч. Теперь такой слайд можно вертеть в руках и даже

случайно уронить – ничего не повредит объекту исследования, поскольку он надежно зафиксирован между двумя лентами скотча.

7. Вставьте подготовленный слайд с образцом в специально отведенную для этого часть фолдскопа, чтобы окошко оказалось напротив линзы, и рассматривайте объект в проходящем свете. Приблизьте линзу максимально близко к вашему глазу и смотрите в нее на солнышко или лампу со светом. Подробности, как вставлять образец и фокусировать изображение, прочитайте в инструкции.

8. Клетки лука крупные, поэтому они очень хороши видны. Они похожи на кирпичную кладку из прозрачных кирпичей, в каждом из которых видна черная точка – это ядро клетки. Если картинка вас восхитила, сделайте снимок с помощью камеры смартфона (как присоединить фолдскоп к смартфону рассказано в инструкции).

9. Но картинку можно сделать еще эффектнее. Для этого надо подкрасить препарат из кожицы лука. Лучше всего – йодом. Приготовьте раствор йода в воде – соотношение 1:1, то есть смешайте равные количества аптечной настойки йода и воды, скажем, три капли одного и три капли другого. Теперь в этот раствор аккуратно поместите кожицу лука и дайте ей немного полежать, а затем поместите в слайд для рассматривания образцов (пункты 1, 2, 5, 6, 7). Вы увидите удивительную картину, которую вам обязательно захочется снять на смартфон. Вот и снимите, не сдерживайте себя.

Мы специально не показываем вам картинки кожицы лука, которые получаются с помощью фолдскопа и смартфона, чтобы не мешать вам самим сделать открытие. Оно того стоит!

Эксперимент 3

Жизнь в капле воды

В природе жизнь есть всюду. Даже в капле воды, взятой из лужи или пруда. Эта микроскопическая жизнь скрыта от наших глаз. Но ведь у нас есть фолдскоп! С его помощью мы точно разглядим, кто плавает в капле воды. И не просто разглядим, но постараемся определить, кто есть кто. А кроме того, сравним, насколько богата жизнь в воде, взятой из пруда, из лужи, из аквариума, из реки, из моря и, наконец, из-под крана (водопроводная вода).

Наберите воду из тех источников, которые вам интересны, сделайте на банки этикетки, в которых будет написано, откуда взята вода. Приготовьте для каждой банки свою пипетку, и можно начинать эксперимент. Для начала готовим слайды для закрепления образца – так же, как и в предыдущих экспериментах.

1. Приклейте скотч на слайд для образцов, стараясь не прикасаться пальцами к поверхности липкой ленты. Следите, чтобы на ленту не попали посторонние частицы.
2. Теперь положите слайд на стол, чтобы липкая сторона скотча в окошках смотрела на вас.
3. Наберите в пипетку немного воды из банки, скажем, с аквариумной водой.
4. Теперь аккуратно капните одну капельку этой воды из пипетки на липкий слой скотча в окошке слайда, а сверху наклейте вторую полоску скотча. Теперь ваш образец – капелька воды – заключен в тончайшем слое между двумя полосками скотча.
7. Вставьте подготовленный слайд с образцом в специально отведенную для этого часть фолдскопа, чтобы окошко оказалось напротив линзы, и рассматривайте объект в проходящем свете. Приблизьте линзу максимально близко к вашему глазу и смотрите в нее на солнышко или лампу со светом. Подробности, как вставлять образец и фокусировать изображение, прочитайте в инструкции.

8. Если вы сделали все аккуратно и правильно, то вы несомненно увидите микроскопических живых существ, обитающих в аквариумной воде. Они разные, но все они движутся. Поэтому можно снять отличное видео с помощью смартфона (как присоединить фолдскоп к смартфону рассказано в инструкции).

9. Хорошо бы определить, кто есть кто. Здесь тоже поможет смартфон. Зайдите в интернет и узнайте, как выглядят инфузория-туфелька, эвглена, трубочка, сувойка. А можете посмотреть на картинки в конце этой инструкции. Теперь, когда вы знаете их в лицо, не составит труда сравнить обитателей в разной воде. Можно даже заполнить таблицу, чтобы эксперимент и вовсе был серьезным. Когда заполните таблицу, то все сразу станет ясно, где жизнь богатая и бурная, а где ее нет. Как вы думаете – почему? И, кстати, как эти крошечные одноклеточные существа передвигаются в воде? За счет чего?

Микроскопическое исследование проб воды

Где взяли пробу	Простейшие микроорганизмы				
	Инфузория-туфелька	Трубоч	Сувойка	Эвглена	Иное
№ 1. Пруд					
№ 2. Аквариум					
№ 3. Лужа					
№ 4. Морская вода					
№ 5. Водопровод					

Простейшие организмы, находящиеся в капле воды



Инфузория-туфелька



Сувойка



Трубоч



Эвглена зеленая