

**Практическая работа с микроскопом
биологическим «Биомед-6» и
фотовидеоустановками ScoreTek**

Иллюстрированное руководство по эксплуатации

1. Назначение и технические характеристики

Микроскоп биологический «Биомед-6» (Биомед – 2, вариант 2) в стандартной комплектации предназначен для наблюдения микрообъектов в проходящем и падающем свете. Микроскоп может использоваться для исследований в различных областях медицины (гематологии, дерматологии, урологии, пульмонологии и т. д.), при диагностических исследованиях в клиниках и больницах, а также в биологии, зоологии, экологии и др.

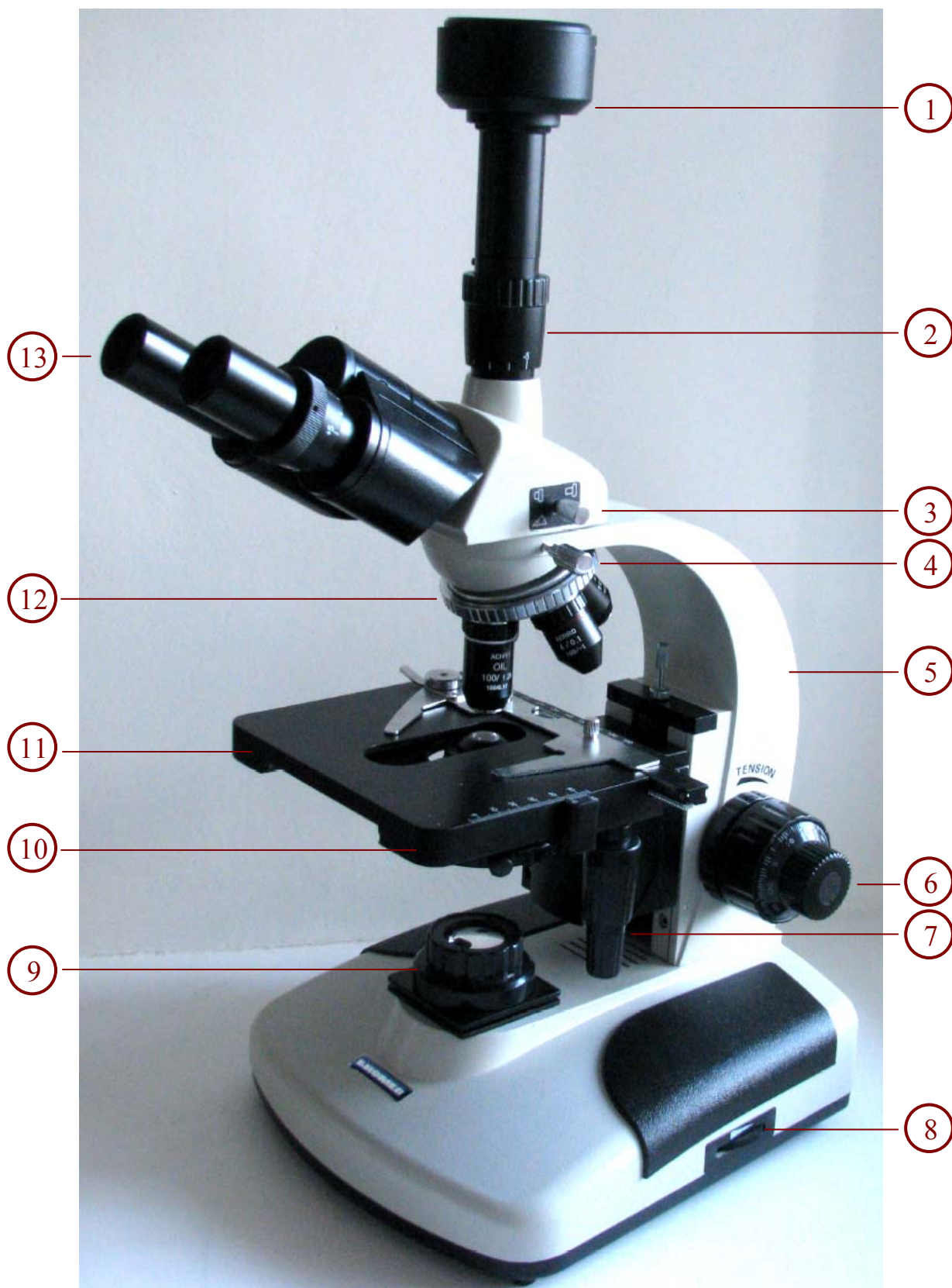
Микроскоп может быть оснащен различными дополнительными устройствами, расширяющими его функциональные возможности, такими как конденсор темного поля, люминесцентный осветитель, фазово-контрастное устройство, цифровая фотокамера и др.

Технические характеристики микроскопа

Максимальное полезное увеличение	1250
Объективы	ахроматы x4, x10, x40, x100 МИ
Окуляры	широкоугольные x10, x16
Предметный столик	координатный, с препаратоводителем, 140×140 мм
Конденсор	Аббе, с ирисовой диафрагмой, NA=1.25
Осветитель	регулируемый, с галогенной лампой 6 В / 30 Вт, питание ~220 В / 50 Гц
Габариты (Д×Ш×В)	300×190×420 мм
Масса	7 кг

Микроскоп выпускается в бино- и тринокулярном исполнении. В последнем случае возможно фотографирование и видеосъемка препарата с помощью цифровой камеры и вывод изображения на дисплей компьютера. В настоящем руководстве рассмотрена работа микроскопа с камерами фирмы ScoreTek.

2. Устройство и внешний вид микроскопа



1 – Цифровая фотокамера (опция), 2 – адаптер фотовидеокамеры, 3 – переключатель светового потока, 4 – винт фиксации тринокулярной насадки, 5 – штатив, 6 – ручки настройки резкости (грубой и точной), 7 – ручка препаратоводителя, 8 – ручка регулятора яркости осветителя, 9 – осветитель, 10 – конденсор, 11 – предметный столик, 12 – револьверная головка с объективами, 13 – окуляры.

смысла, т.к. это не только не прибавит деталей, но и напротив – ухудшит контрастность и яркость изображения.

Зависимость максимального полезного увеличения от апертуры объективов обусловлена законами оптики и не связана с особенностями конструкции микроскопов конкретного производителя.

4. Подготовка к работе

Перед первым использованием микроскопа необходимо проверить и при необходимости отрегулировать положение ограничительных винтов перемещения предметного столика (рис.4.1.) и конденсора. Ограничительный винт конденсора находится под предметным столиком напротив конденсора (со стороны штатива). Обычно положение этого винта выставляется на заводе, поэтому перед началом работы достаточно удостовериться, что регулировка не «сбита» при транспортировке.



Рис.4.1. Ограничительный винт перемещения предметного столика

Регулировка положения ограничительного винта предметного столика

Для регулировки ограничительного винта предметного столика следует опустить предметный столик с помощью ручки настройки на резкость (поз.6, параграф 2) в крайнее нижнее положение. Затем следует поместить предметное стекло (без препарата и покровного стекла на предметный столик). После этого, установив в качестве рабочего объектив x100 поворотом револьверной головки, плавно поднимать предметный столик до легкого соприкосновения фронтальной линзы объектива с предметным стеклом.

Если предметный столик не удастся довести до соприкосновения фронтальной линзы с предметным стеклом, следует ослабить фиксирующую гайку ограничительного винта и выворачивать винт до тех пор, пока цель не будет достигнута. После этого винт следует зафиксировать, затянув фиксирующую гайку.

Если предметный столик легко доводится до искомого положения и по-прежнему может перемещаться вверх, необходимо ослабить фиксирующую гайку и вворачивать винт до тех

пор, пока не будет исключен «перебег» предметного столика выше искомой точки. После этого винт следует зафиксировать, затянув фиксирующую гайку.

Внимание!

Категорически запрещается насильственное перемещение предметного столика выше точки касания предметного стекла и фронтальной линзы объектива. Это может привести к повреждению фронтальной линзы и поломке микроскопа.

Регулировка положения ограничительного винта конденсора

Опустите предметный столик в нижнее положение. Установите предметное стекло на предметный столик. С помощью ручки перемещения конденсора поднимите конденсор в крайнее верхнее положение. При правильно отрегулированном ограничительном винте верхняя линза конденсора не должна касаться предметного стекла. В противном случае следует ослабить фиксирующую гайку ограничительного винта и отрегулировать положение точки упора таким образом, чтобы минимальный зазор между верхней линзой и предметным стеклом был примерно 0.2-0.4 мм.

Необходимость регулировки точки упора конденсора может возникнуть и в случае, если не удастся настроить освещение по Келлеру (см. далее). В этом случае также следует выставить минимальный зазор между верхней линзой и предметным стеклом порядка 0.2-0.4 мм (рабочее расстояние между верхней линзой и предметным стеклом составляет примерно 0.85 мм).

5. Работа с микроскопом

5.1. Настройка освещения по Келлеру

Перед началом работы с препаратами необходимо правильно настроить освещение. Это позволяет добиться максимального разрешения и качества изображения микроскопа. Для настройки освещения по Келлеру необходимо выполнить следующие действия:

- вращая ручку настройки резкости, опустите предметный столик в нижнее положение;
- поместите на предметный столик предметное стекло с готовым препаратом;
- вращая револьверную головку (рис. 5.1, поз. 1), установите объектив x10 (при окуляре x16) в рабочее положение;
- включите осветитель (выключатель находится на задней панели микроскопа);
- установите ручку регулятора яркости (поз.8, параграф 2) в положение, соответствующее максимальной яркости;
- добейтесь максимального открытия полевой диафрагмы (по максимальной яркости изображения), вращая корпус коллекторной линзы осветителя (рис. 5.1, поз. 6);
- поднимая предметный столик с помощью ручки грубой регулировки резкости (рис. 5.1, поз. 2), добейтесь появления в окулярах изображения препарата;
- с помощью ручки точной регулировки резкости (рис. 5.1, поз. 3), добейтесь максимально резкого изображения препарата (см. рис. 5.2, а);
- вращая корпус коллекторной линзы осветителя, добейтесь максимального закрытия полевой диафрагмы. При этом в окулярах микроскопа появится нерезкое изображение краев диафрагмы в виде светящегося отверстия (см. рис. 5.2, б). Если изображение краев

диафрагмы выглядит резким и находится в центре поля зрения, можно считать, что конденсор настроен правильно. В противном случае следует отрегулировать положение конденсора;

- Если изображение полевой диафрагмы выглядит нерезким (рис. 5.2, б), следует отрегулировать положение конденсора по вертикали с помощью соответствующей рукоятки (рис. 5.1, поз. 7). Должно получиться изображение, сходное с показанным на рис. 5.2, в;

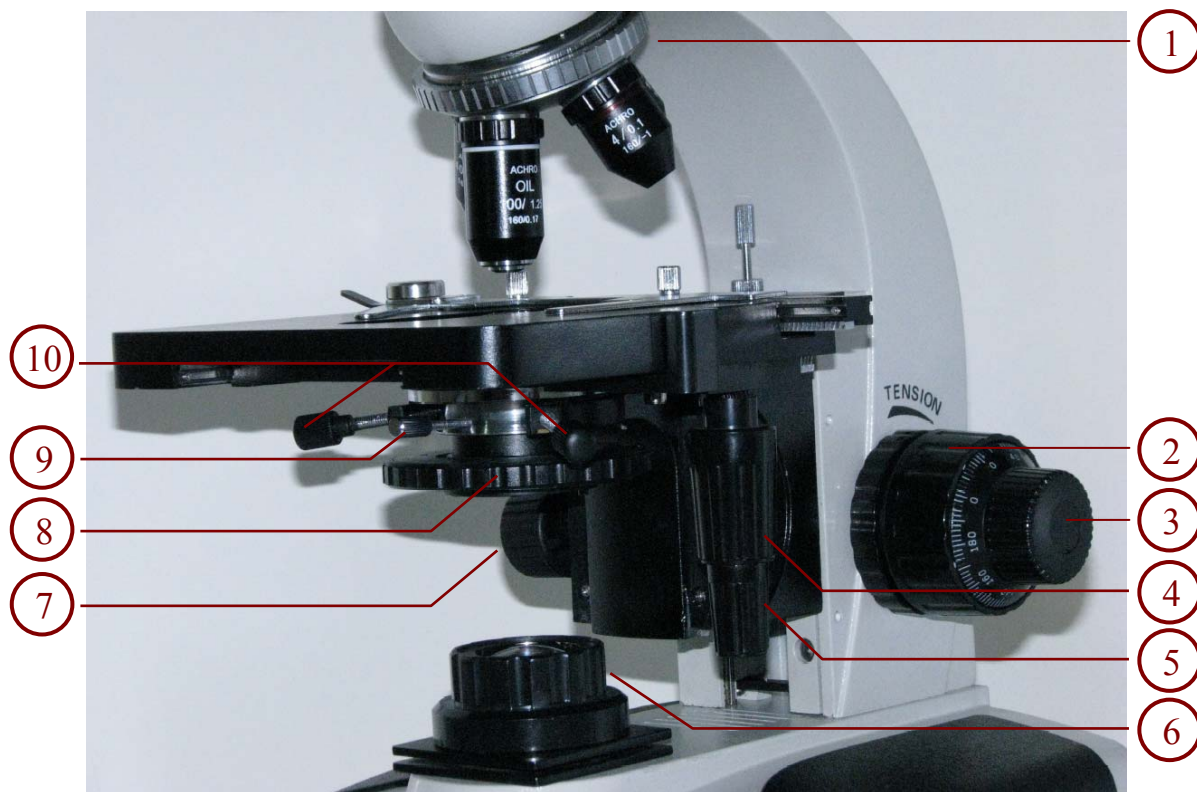


Рис.5.1. Элементы настройки микроскопа

1 – револьверная головка, 2 – рукоятка грубой настройки на резкость, 3 – рукоятка точной настройки на резкость, 4 – рукоятка перемещения предметного столика (к себе – от себя), 5 – рукоятка перемещения предметного столика (вправо – влево), 6 – регулятор раскрытия полевой диафрагмы, 7 – рукоятка регулировки положения конденсора, 8 – рукоятка регулировки раскрытия апертурной диафрагмы, 9 – винт фиксации конденсора в оправе, 10 –центрировочные винты конденсора

- Если отверстие диафрагмы смещено относительно центра поля зрения, следует отрегулировать его положение с помощью центрировочных винтов (рис. 5.1, поз.10). Перемещение конденсора с помощью указанных винтов происходит по диагонали, поэтому центровка конденсора требует некоторой практики.

После настройки конденсора следует плавно раскрыть полевую диафрагму таким образом, чтобы изображение ее краев исчезло из поля зрения. Раскрывать полностью полевую диафрагму не следует, т.к. это приводит к ухудшению контрастности изображения из-за чрезмерной засветки. Затем следует удалить один из окуляров и плавно закрывать апертурную диафрагму (рис. 5.1, поз. 8) до тех пор, пока диаметр видимого светового пятна не уменьшится примерно на треть.

На этом процедура настройки освещения по Келлеру можно считать законченной. Установите окуляр на место.

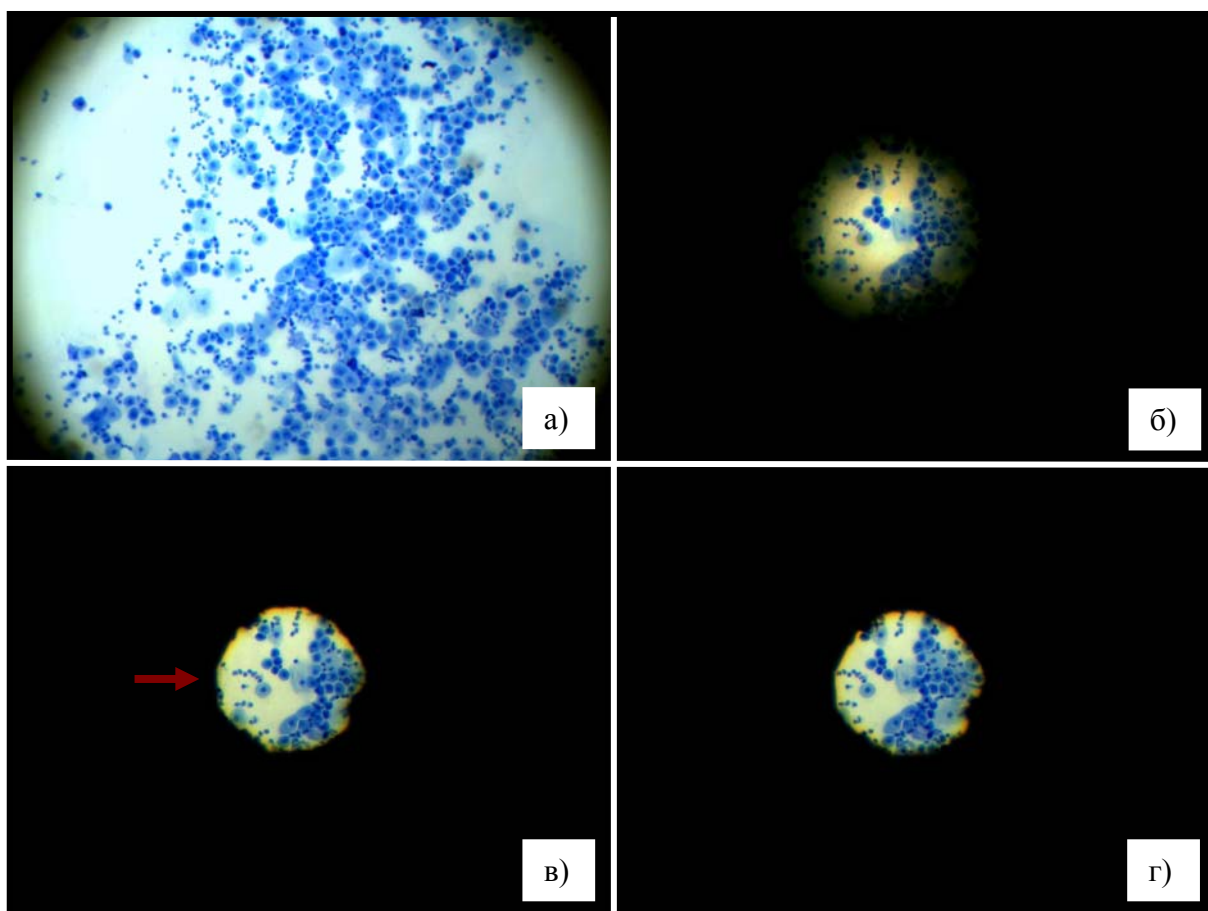


Рис.5.2. Настройка освещения по Келлеру

5.2 Настройка изображения

Для работы с микроскопом следует отрегулировать раскрытие окуляров таким образом, чтобы два изображения слились в одно. Кольцо диоптрийной коррекции на правом окуляре следует установить «на ноль», если острота зрения обоих глаз одинакова. В противном случае необходимо выполнить общую наводку на резкость (рис. 5.1, поз. 2 и 3), после чего закрыть левый глаз и добиться максимальной резкости для правого, вращая кольцо коррекции.

При работе с небольшими увеличениями рекомендуется уменьшать яркость осветителя – это продлит срок службы лампы.

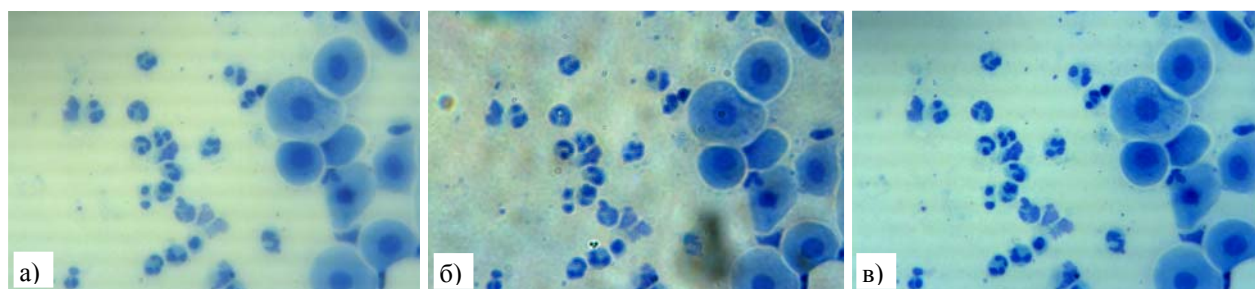


Рис.5.3. Влияние настройки апертурной диафрагмы

Качество изображения микроскопа зависит от раскрытия апертурной диафрагмы (рис.5.3). При слишком большом раскрытии теряется контрастность изображения (рис. 5.3, а), при недостаточном – появляются «ореолы» вокруг микрообъектов, обусловленные дифракцией (рис. 5.3, б), становятся видимыми различные дефекты предметного стекла, и разрешающая способность микроскопа падает. На рис. 5.3, в для сравнения показано изображение при правильной регулировке апертурной диафрагмы.

5.3 Работа с иммерсионным объективом

Иммерсионные объективы обычно выполняются на большие увеличения. Для увеличения апертуры и, соответственно, разрешающей способности таких объективов, их фронтальная линза погружается в специальную жидкость с высоким показателем преломления.

Микроскоп комплектуется объективом масляной иммерсии, предназначенным для работы с маслом, имеющим показатель преломления 1.51. *Объектив следует использовать только с той иммерсионной жидкостью, на которую он рассчитан; использование суррогатов ухудшает качество изображения и может привести к порче объектива.* Кроме того, следует обращать внимание на толщину используемых покровных стекол, т.к. это существенно влияет на получаемое разрешение. Для штатных объективов расчетная толщина покровных стекол составляет 0.17 мм.

Перед началом работы с иммерсионным объективом следует получить резкое изображение препарата с объективом x40 и поместить интересующий участок препарата в центр поля зрения. Затем с помощью ручки грубой настройки на резкость следует опустить предметный столик и поместить на покровное стекло каплю иммерсионного масла.

Далее следует установить иммерсионный объектив в рабочее положение и осторожно поднять предметный столик до соприкосновения фронтальной линзы объектива и поверхности масла. Теперь следует выполнить настройку на резкость обычным способом.

Для дополнительного повышения разрешающей способности микроскопа можно нанести 2-3 капли иммерсионного масла на верхнюю линзу конденсора (т.е. между предметным стеклом и конденсором).

После окончания работы с иммерсионным объективом следует аккуратно удалить остатки масла с объектива и конденсора с помощью мягкой ткани, смоченной спиртом или спиртоэфирной смесью.

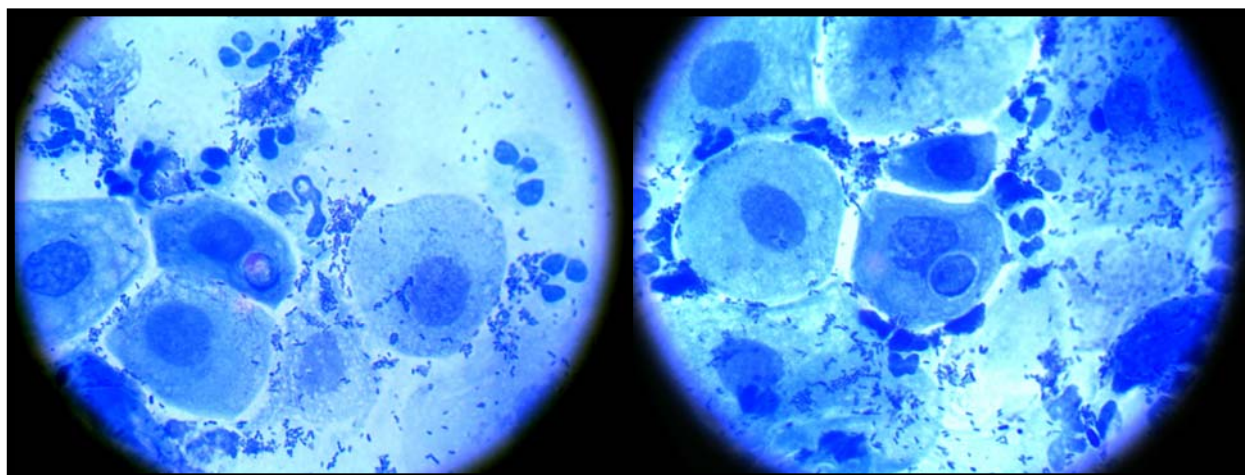


Рис.5.4. Клетки плоского эпителия с внутриклеточными включениями, лейкоциты, смешанная микрофлора. Иммерсионный объектив x100.

6 Работа с цифровой камерой

6.1 Камеры для микроскопов и их виды

Для визуализации изображения микрообъектов на экране ПК различными производителями выпускаются специализированные камеры, рассчитанные на работу с микроскопами. В отличие от фотовидеоаппаратуры общего назначения (напр. фотоаппаратов), оптическая система которых имитирует человеческий глаз, оптическая система таких камер представляет собой «окуляр с глазом», что обеспечивает минимизацию вносимых искажений. Это нашло отражение в распространенном названии камер для микроскопов - «цифровой окуляр».

Одним из ведущих мировых производителей камер для микроскопов является компания Scopetek. Из комплектующих Scopetek собираются и камеры ряда других производителей. И те, и другие широко представлены в России. Далее рассматривается работа с цифровыми окулярами Scopetek.

Типы матриц¹

Существует два основных типа матриц для цифровых окуляров: ПЗС² и КМОП³. Обе технологии присутствуют на рынке одновременно и выбор в пользу той или иной из них не лишен известного субъективизма. Компания Scopetek предлагает камеры с матрицами обоих типов.

ПЗС и КМОП-матрицы построены на основе двух различных технологий цифровой обработки изображения. Каждая из них имеет свои достоинства и недостатки, которые могут проявляться при решении конкретных задач. При этом невозможно сделать однозначный вывод о превосходстве той или иной технологии, хотя многие производители, работающие с матрицами только одного типа, настаивают на обратном. За последние 5 лет обе технологии претерпели существенные изменения, и многие прогнозы относительно бесперспективности одной из них оказались несостоятельными. В настоящее время по-прежнему не существует единого взгляда по этому вопросу, однако очевидно, что для оптимального выбора камеры достаточно знать сильные и слабые стороны матриц каждого типа.

Как ПЗС, так и КМОП-матрицы осуществляют преобразование световой энергии в электрический заряд с последующим его преобразованием в электрические сигналы.

В ПЗС-матрицах заряды всех пикселей снимаются через весьма ограниченное количество выходов матрицы (часто это один единственный выход). Заряд преобразуется в напряжение и усиливается, полученный сигнал является аналоговым. Важной особенностью является то,

¹ Описание матриц приводится по публикациям компании Scopetek. Перевод с английского и адаптация содержания выполнены агентством технических переводов «Алькор».

² ПЗС-матрица (сокр. от «прибор с зарядовой связью») – специализированная аналоговая интегральная схема на основе фотодиодов, обеспечивающих перевод энергии фотонов в электрический заряд. Сканирование пикселей производится за счет передачи заряда между соседними пикселями на манер регистра сдвига. При этом измерение заряда каждого пикселя производится на электродах крайних пикселей матрицы.

³ КМОП-матрица (сокр. от «комплементарная логика на транзисторах металл-оксид-полупроводник») – светочувствительная матрица, выполненная по КМОП-технологии. Особенностью таких матриц является преобразование «яркость-напряжение» прямо в пикселе со сканированием полученных значений наподобие чтения данных в микросхемах ОЗУ.

что для преобразования энергии света в заряд используется практически вся площадь пикселя, что обеспечивает высокую однородность изображения. Последняя представляет собой основной фактор, определяющий качество изображения в целом.

В КМОП-матрицах каждый пиксель самостоятельно производит преобразование заряд-напряжение и часто имеет собственный усилитель, а также цепи компенсации шумов и аналого-цифрового преобразования, в результате чего выходной сигнал является цифровым. Это приводит к усложнению конструкции и снижению активной площади пикселя, участвующей в преобразовании светового потока. Из-за того, что каждый пиксель имеет свой собственный преобразователь, однородность получаемого изображения оказывается относительно невысокой. С другой стороны для построения простейшей схемы с использованием такой матрицы требуется меньше элементов обвязки.

Как ПЗС, так и КМОП-матрицы были изобретены в конце 60х – начале 70х гг. прошлого столетия. ПЗС-матрицы заняли доминирующее положение, что было связано с тем, что в рамках существующих на тот момент технологий они обеспечивали значительно более качественное изображение. КМОП-матрицы предъявляли слишком высокие требования к повторяемости свойств полупроводниковых структур, которые не соответствовали возможностям производителей полупроводниковых приборов. Лишь в начале 90х развитие микролитографии сделало возможным получение образцов КМОП-матриц с приемлемыми характеристиками. Возвращение интереса к КМОП-технологии было связано с ожидаемым низким энергопотреблением КМОП-матриц, возможностью реализации «законченной камеры на кристалле» и снижением производственных затрат за счет использования уже отработанных на логических микросхемах и микросхемах памяти технологий. Несмотря на теоретическую возможность, достижение таких свойств на практике при сохранении надлежащего качества изображения потребовало существенно больше времени, средств и технических ухищрений, чем предполагалось изначально.

При правильном проектировании и ПЗС, и КМОП-матрицы обеспечивают отличное качество изображения. Характеристики ПЗС-камер (в части квантовой эффективности и уровня шумов) являются традиционной точкой отсчета в областях, критичных к качеству изображения, когда компактность системы не имеет значения (напр. в научной фото- и видеосъемке). КМОП-камеры имеют больше встроенных функций, отличаются низким энергопотреблением и компактностью, однако часто являются своего рода компромиссом между стоимостью камеры и качеством изображения. На сегодняшний день границы между областями использования ПЗС и КМОП-матриц достаточно размыты. Разработчики КМОП-матриц приложили значительные усилия для повышения качества изображения, в то время как разработчики ПЗС-матриц добились снижения энергопотребления и уменьшения размеров пикселя. В результате этого в недорогих камерах мобильных телефонов можно видеть ПЗС-камеры с низким энергопотреблением, а в высококачественных профессиональных фото- видеокамерах – КМОП-матрицы. Это полностью противоречит традиционным стереотипам. Заметим, что производители, использующие те или иные матрицы в нетрадиционных для них областях применения, почти всегда имеют многолетний опыт работы с обеими технологиями.

Затраты на производство самой матрицы примерно одинаковы для обеих технологий. Адепты КМОП-технологии вначале полагали, что стоимость КМОП-матриц окажется ниже за счет использования отработанных технологий производства КМОП-микросхем. Однако такие прогнозы не оправдались. Как и в случае ПЗС-технологии для получения КМОП-матриц с требуемыми характеристиками потребовалась разработка весьма специализированных технологических процессов. КМОП-матрицы могут требовать меньшего количества внешних компонентов и иметь меньшее энергопотребление, однако

для получения наилучшего качества изображения все равно требуется известная обвязка, что не позволяет получить существенного выигрыша по сравнению с ПЗС-камерами.

ПЗС-устройства проще, чем построенные по КМОП-технологии, соответственно проще и их разработка. Технологии, используемые для получения ПЗС-матриц, в целом лучше отработаны. Как следствие, создание специализированного устройства для фотовидео съемки с высоким качеством изображения в случае ПЗС-технологии оказывается проще и дешевле. Тем не менее, важным фактором, влияющим на конечную стоимость изделия, является стоимость исходных кремниевых пластин. Чем больше размер исходной «заготовки», тем больше выход готовых изделий, и тем ниже их стоимость. Размер пластин в 200 мм весьма типичен для сторонних производителей КМОП-матриц, в случае ПЗС этот размер ближе к 150 мм. Для собственных нужд производители полупроводников производят пластины размером 150, 200 и 300 мм, которые идут на производство как КМОП- так и ПЗС-матриц.

В конечном итоге КМОП и ПЗС-технологии можно считать взаимодополняющими. Правильный выбор зависит от области применения камеры и ее производителя, а не от технологии как таковой. Компания ScopeTek придерживается «нейтрального подхода» к типу матриц и является одним из немногих производителей, способных предложить потребителю камеры на основе как ПЗС, так и КМОП-матриц.

6.2 Технические характеристики камер

Технические характеристики камер серии DCM (с КМОП-матрицей)

Модель	DCM35DL-A* DCM35DL-B*	DCM35-A DCM35-B	DCM130-A DCM130-B	DCM310-A DCM310-B	DCM510-A DCM510-B	DCM800-A DCM800-B	DCM900-A DCM900-B
Тип матрицы	1/3" КМОП	1/3" КМОП	1/2" КМОП	1/2" КМОП	1/2.2" КМОП	1/2.5" КМОП	1/2.3" КМОП
Размер пикселя	8 мкм X8 мкм	8мкмX8мкм	5.2мкмX5.2мкм	3.2мкмX3.2мкм	2.2мкмX2.2мкм	1.8мкмX1.8мкм	1.8мкмX1.8мкм
Чувствительность (В/лк*с при 550 нм)	2.0	2.0	1.8	1.5	1.2	1.3	0.44
Максимальное разрешение (аппаратное)	640 X 480 0.3 Мп	640 X 480 0.3 Мп	1280 X 1024 1.3 Мп	2048 X 1536 3 Мп	2592 X 1944 5 Мп	3264 X 2448 8 Мп	3488 X 2616 9.1 Мп
Частота кадров (зависит от ПК)	30 кадр/с 640 X 480	30 кадр/с 640 X 480	20 кадр/с 1280 X 1024	<11 кадр/с 2048 X 1536	<7 кадр/с 2592 X 1944	<1 кадр/с 3264 X 2448	<1 кадр/с 3488 X 2616
Динамический диапазон	62 дБ	62 дБ	65 дБ	75 дБ	67 дБ	75 дБ	75 дБ
Длина волны (нм)	400-650 нм (с подавлением ИК части спектра)						
Баланс белого	Ручн./автоматич.						
Время экспозиции	Ручн./автоматич.						
Интерфейс	USB2.0, 480 Мбит/с						
Питание	от USB2.0						
Программируемые настройки	Разрешение, яркость, чувствительность, время экспозиции						
Рабочая температура	-30°C ~ 70°C						
Корпус	Тип А: из анодированного металла, цилиндрический, Ф60 мм Тип В: квадратный, покрытый черной краской, 41 X 50 X 50 мм						
Прилагаемые аксессуары	2 адаптера (Ф23.2-Ф30, Ф23.2-Ф30.50) для стереомикроскопа						
Программное обеспечение	ПО обработки изображения: ScopePhoto. Драйвер с поддержкой DShow&TWAIN интерфейса, формат данных RGB24						
Операционная система	Windows 2000/XP(SP2)/ 2003/ Vista/2008 (32 и 64 бит)						
*DCM35DL-A и DCM35DL-B: DL –исполнение без драйвера, могут работать непосредственно под XP SP2/ Windows Vista							

Технические характеристики камер серии MDC (с ПЗС-матрицей)

Модель	MDC200-A MDC200-B	MDC320-A MDC320-B	MDC560-A MDC560-B	MDC140BW
Тип матрицы	1/3" ПЗС	1/3" ПЗС	1/2" ПЗС	2/3" ПЗС Sony ICX285AL
Размер пикселя	3.2 мкм X 3.2 мкм	NA	NA	6.5 мкм X 6.5 мкм
Чувствительность (В/лк×с при 550 нм)	0.45 при условиях 1*	0.4 при условиях 1*	0.45 при условиях 1*	0.05 при условиях 1*
Максимальное разрешение (аппаратное)	1600X1200 0.3 Мп	2048 X 1536 3.2 Мп	2720X2048 5.6 Мп	1360X1024 1.4 Мп
Частота кадров (зависит от ПК)	12 кадр/с 640 X 480	<15 кадр/с 2048 X 1536	10 кадр/с 2720X2048	12 кадр/с 1360X1024
Динамический диапазон	62 дБ	75 дБ	75 дБ	80 дБ
Длина волны (нм)	400-650 нм (с подавлением ИК части спектра)			
Баланс белого	Ручн./автоматич.			
Время экспозиции	Ручн./автоматич.			
Интерфейс	USB2.0, 480 Мбит/с			
Питание	от USB2.0			
Программируемые настройки	Разрешение, яркость, чувствительность, время экспозиции			
Рабочая температура	-20°C ~ 70°C			
Корпус	Тип А: из анодированного металла, цилиндрический, Ф60 мм Тип В: квадратный, покрытый черной краской, 41 X 50 X 50 мм			
Прилагаемые аксессуары	2 адаптера (Ф23.2-Ф30, Ф23.2-Ф30.50) для стереомикроскопа			
Программное обеспечение	ПО обработки изображения: ScopePhoto. Драйвер с поддержкой DShow&TWIN интерфейса, формат данных RGB24			
Операционная система	Windows 2000/XP(SP2)/ 2003/ Vista/2008 (32 и 64 бит)			
*Условия испытаний 1	В качестве объекта наблюдения используется эталонная светящаяся поверхность (яркость: 706 кд/м ² , цветовая температура 3200К, источник света – галогенная лампа). (Использование реального препарата неприемлемо.) Используется стандартная линза с CM500S (t = 1.0 мм) в качестве ИК-фильтра при F5.6. Освещенность на поверхности матрицы в этом случае считается «стандартными условиями испытаний».			

Внешний вид камер (одинаковый для обеих типов матриц) показан на рис.6.1.

6.3 Установка камеры на микроскоп

В случае тринокулярного микроскопа установка камеры производится на адаптер (параграф 2, поз. 2), предназначенный для установки камеры. Переключение светового потока на камеру осуществляется путем вытягивания переключателя светового потока (поз.3). В бинокулярных и монокулярных микроскопах камера устанавливается на место штатных окуляров.



Рис.6.1. Внешний вид камер исполнений А и В

После установки камеры на микроскоп следует подключить ее к USB-порту ПК с помощью приложенного кабеля. Для работы с камерой следует установить на ПК программное обеспечение с прилагаемого компакт-диска.

6.4 Работа с камерой из программы ScopePhoto

Установите камеру на микроскоп⁴, подключите ее к USB-порту ПК. Включите осветитель микроскопа. Поместите препарат на предметный столик, настройте освещение и резкость обычным способом. Вытяните ручку переключения светового потока.

Запустите на ПК программу ScopePhoto. Выберите из меню “Live Capture” (иконка с изображением видеокамеры) модель используемой камеры (рис. 6.2).

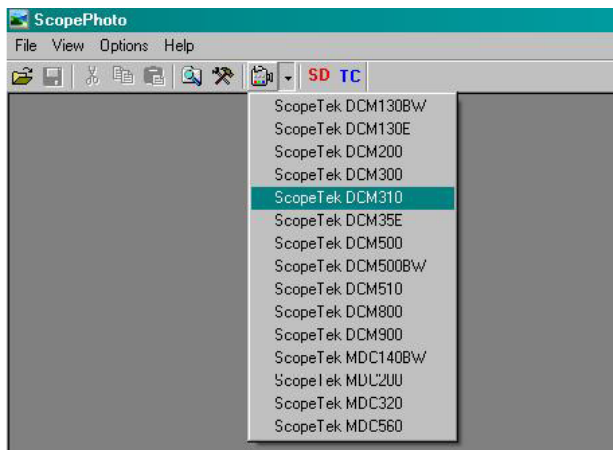


Рис.6.2

При этом на мониторе должно появиться окно с изображением препарата. Ручками регулировки резкости добейтесь получения резкого изображения препарата. Если фон изображения отличен от белого, необходимо настроить баланс белого. Для этого следует выбрать меню Setup (настройка) >> Video Source Property (свойства источника видеосигнала) (рис.6.3).

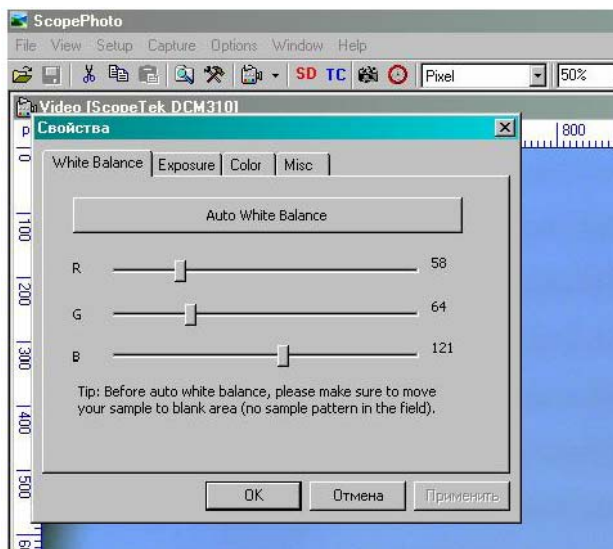


Рис. 6.3

Далее следует удалить предметное стекло с препаратом или установить поле зрения микроскопа на пустой участок предметного стекла. Теперь выберите при помощи мыши Auto White Balance (автоматический баланс белого) на вкладке White Balance (баланс

⁴ Описание предполагает использование тринокулярного микроскопа. В случае моно- или бинокуляра камера устанавливается на место одно из окуляров после настройки на резкость.

белого). При этом программа автоматически настроит камеру на «белое поле». Если после автоматической настройки фон по-прежнему будет иметь цветной оттенок, следует выполнить ручную коррекцию с помощью движков “R”, “G” и “B” на этой же вкладке.

Теперь установите препарат на место и перейдите ко вкладке Exposure (экспозиция) (рис.6.4). По умолчанию используется автоматическая установка параметров экспозиции (установлен флажок Auto Exposure). Заданная яркость изображения, исходя из которой производится автонастройка, задается движком Target.

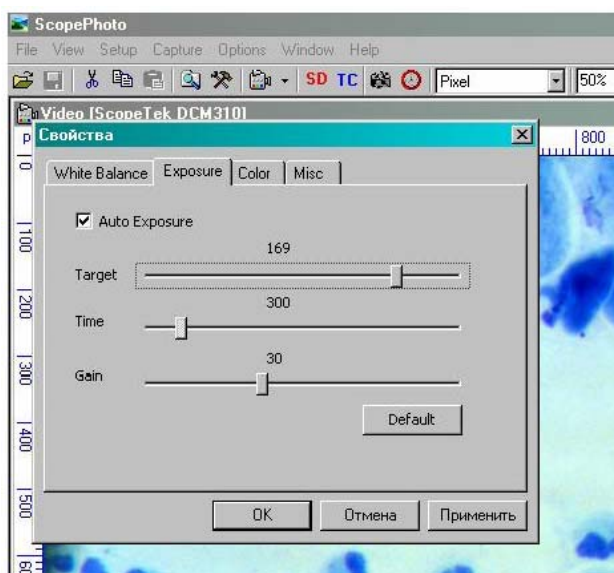


Рис. 6.4

В большинстве случаев можно работать с автоматической настройкой параметров экспозиции, однако в некоторых случаях (напр. при сильной неоднородности изображения) это может привести к нежелательному «плаванию» яркости. В этом случае флажок Auto Exposure (автоматическая экспозиция) можно снять и настроить вручную параметры Gain (чувствительность) и Time (выдержка). Указанные параметры являются взаимозависимыми.

На вкладке Color можно отрегулировать контрастность и насыщенность изображения. Сброс к начальным уставкам на всех вкладках осуществляется с помощью кнопки Default.

На последней вкладке, Misc (разное), настраиваются некоторые важные параметры, связанные с обработкой изображения с камеры (рис. 6.5). Эти параметры следует настроить при первом сеансе работы с камерой. В дальнейшем их изменение не требуется.

Параметр Light Source (осветитель) задает частоту пульсаций лампы осветителя. Для России следует выбрать значение 50 Гц. Неправильная настройка этого параметра может являться причиной «стробоскопического эффекта» в виде нежелательного мерцания изображения.

Параметр Flip (отражение) позволяет настроить камеру таким образом, чтобы обеспечивалось соответствие ориентации изображения на экране ПК ориентации изображения в окулярах микроскопа. Для правильной настройки камеры следует выполнить следующие действия:

- вращая корпус камеры в адаптере камеры, добейтесь, чтобы при вращении ручки перемещения предметного столика вправо-влево (рис.5.1, поз.5) изображение на мониторе ПК «прокручивалось» по горизонтали;
- зафиксируйте камеру фиксирующим винтом адаптера в полученном положении;

- сравните изображение, наблюдаемое в окуляры микроскопа, с изображением на мониторе. Если оно является зеркальным, задайте параметры Flip Horizontal (отражение по горизонтали) и Flip Vertical (отражение по вертикали) таким образом, чтобы оба изображения соответствовали друг другу.

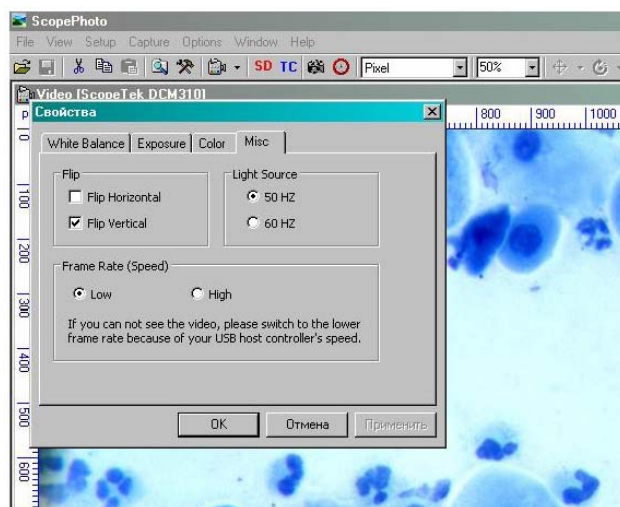


Рис.6.5

Параметр Frame Rate (частота кадров) может принимать значения Low (низкая) и High (высокая). Если компьютер имеет низкоскоростной интерфейс, следует задавать низкую частоту кадров, в противном случае изображение на мониторе может отсутствовать.

Частота кадров при полном разрешении определяется пропускной способностью последовательного канала ПК и относительно невелика (часто менее 10 кадров в секунду). При перемещении препарата и настройке на резкость это может создавать известное неудобство. Поэтому если не ставится задача фотографирования препарата с максимальным разрешением, рекомендуется уменьшить разрешение в меню Setup (настройка) >> Video Stream Format (формат потока данных). Для фотографирования препарата следует нажать на иконку с изображением фотоаппарата.

Настоящее издание подготовлено агентством технических переводов «Алькор» на основе переведенных материалов зарубежных производителей и авторских материалов. Все права защищены.

Бюро технических переводов «Алькор» выполняет качественный [перевод технической документации](#) по направлениям:

- промышленная электротехника и электроника;
- оборудование промышленных предприятий;
- электроизмерительная техника;
- бытовая техника;
- оптика, оптоэлектронные приборы, фото- и видеоаппаратура.

Спектр оказываемых услуг включает верстку и подготовку к печати, копирайтинг, перевод и локализацию сайтов, иные виды информационного сопровождения.