

СОЗДАНИЕ ЛЮМИНЕСЦЕНТНОГО МИКРОСКОПА НА ОСНОВЕ КВАНТОВЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

Многопрофильный колледж. Политехнический колледж

Мирзахмедов Темир-Бек Еркинович

студент группы 9941

Аннотация: Рассказано о создании люминесцентного цифрового микроскопа на основе квантовых источников на базе цифрового микроскопа «Levenhuk DTX 500 LCD» для учебного процесса.

Annotation: The creation of a fluorescent digital microscope is told based on quantum sources based on the Levenhuk DTX 500 LCD digital microscope for the educational process.

Ключевые слова: переходная насадка, насадка с ультрафиолетовыми светодиодами, светоизлучающие диоды (СИД).

Key words: adapter attachment, UV LED attachment, light emitting diodes (LED).

Введение

Основная цель современного образования — создание условий для самореализации личности и удовлетворения образовательных потребностей каждого учащегося в соответствии с его наклонностями, интересами и возможностями.

В настоящее время образование ставит целью не только приобретение знаний и умений, но и обеспечение качественного процесса обучения, создание соответствующих условий для получения качественного результата в образовании.

Современные технологии предназначены для реализации инновационных образовательных проектов в области естественных наук, использование информационных и педагогических технологий позволяет формировать инновационное поведение, креативную созидательную деятельность учащихся.

К таким инновационным информационно-коммуникативным средствам обучения относится люминесцентный цифровой микроскоп.

Но стоимость современного профессионального люминесцентного цифрового микроскопа для учебного процесса очень высока для бюджетных учебных организаций (рис. 1).



Микроскоп Люмам
30000 руб. ЛОМО



Микроскоп
Люмам РПО11
70000 руб.



Микроскоп
Микромед 3
135000 руб

Рис. 1. Линейка микроскопов от 30000 рублей

На основании выше изложенного предлагается простое устройство, малобюджетного люминесцентного микроскопа для учебного процесса.

Основная часть

Большинство существующих в настоящее время конструкций микроскопов для обнаружения люминесценции используют освещение объекта через объектив. При этом в люминесцентной микроскопии для возбуждения люминесценции образца наиболее часто применяются мощные вольфрамовые или дуговые лампы в комбинации со световыми фильтрами. В этом способе анализа один и тот же объектив используется как для освещения образца, так и для сбора люминесцентного излучения и фокусировки. Однако такие источники света являются малоэффективными, поскольку они производят большое количество избыточной тепловой и

световой энергии, по сравнению с энергией, требуемой для освещения образца. Кроме того, высокий уровень потребляемой и выделяемой мощности и большие размеры этих ламп делают системы, в которых они применяются, громоздкими. Выполнение устройств портативными является проблематичным. Стоимость таких систем очень высока.

Люминесцентный микроскоп для решения указанной задачи содержит: оптическую систему для наблюдения, детектор люминесцентного излучения, держатель образца, предназначенный для размещения образца напротив объектива оптической системы и его перемещения, источник возбуждения люминесцентного излучения. Источник возбуждения люминесцентного излучения выполнен в виде одного или нескольких светоизлучающих диодов, установленных с возможностью освещения образца и возбуждения его люминесценции, а также предотвращения попадания возбуждающего излучения на детектор люминесцентного излучения.

Особенностью настоящего устройства является использование взаимозаменяемых светоизлучающих диодов (СИД). Преимущество настоящего устройства состоит в том, что использование СИД, благодаря их эксплуатационным характеристикам (малые размеры, мощность и высокий КПД), позволяет создавать устройства, приспособленные для использования в обычном микроскопе, что ведет к уменьшению габаритов систем, их упрощению при том же соотношении параметров сигнал/фон, устранению помех при анализе люминесцентного излучения образца.

Еще одним преимуществом устройства является отсутствие тепла, выделяющегося при использовании источников света, применяемых в известных системах. Более того, имеется возможность заменять или использовать одновременно различные СИД с тем, чтобы последовательно или одновременно освещать один и тот же образец в различных спектральных областях.

К важным достоинствам данного устройства можно отнести:

1) уменьшение цены и габаритов осветительной системы люминесцентного микроскопа, а также увеличение срока службы источника света;

2) резкое уменьшение потребляемой мощности системы, возможность создания портативных приборов с батарейным или аккумуляторным питанием;

3) создание осветителей люминесцентных микроскопов более чистыми в экологическом смысле;

4) повышение безопасности люминесцентного микроскопа.

Техническая часть

Возможны различные схемы установки светоизлучающих диодов в микроскопе, в данном устройстве применена оптическая схема, работающая в отраженном свете (рис. 2). Эта схема обеспечивает применение объектива микроскопа со встроенным освещением (СИД с белым светом) с регулировкой яркости освещения.

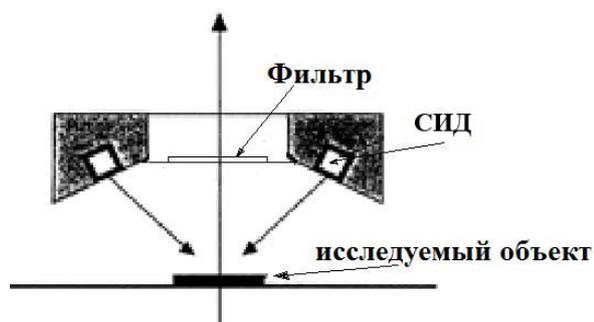


Рис. 2. Оптическая схема установки СИД в микроскопе

За основу для создания малобюджетного люминесцентного цифрового микроскопа был взят серийно выпускаемый микроскоп «Levenhuk DTX 500 LCD» стоимостью от 13000 рублей (рис. 3).



Рис. 3. Микроскоп «Levenhuk DTX 500 LCD»

Переделка микроскопа начинается с прокладки кабеля питания от точки запитывания электронной платы микроскопа от аккумулятора или внешнего адаптера до прозрачного тубуса 1 (рис. 4).



Рис. 4

Затем снимается прозрачный тубус 1 (рис. 4) и на его место крепится переходная насадка 2 для подачи питания на насадку с ультрафиолетовыми светодиодами (рис. 5).



Рис. 5. Фрагмент микроскопа с кабелем питания и переходной насадкой

Насадка для ультрафиолетовых светодиодов, как и переходная насадка, изготавливается из фторопласта (рис. 6).

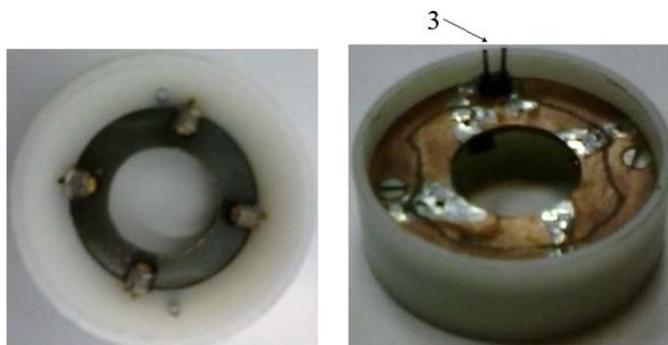


Рис. 6. Насадка с ультрафиолетовыми светодиодами

С одной стороны насадки в отверстия вставляются светодиоды выводы, которых с другой стороны впаиваются в печатную плату и соединяются параллельно с подключением на разъем 3 (рис. 6).

Светодиоды закреплены под углом $\sim 45^\circ$ с целью освещения площадки диаметром приблизительно 10мм. Интенсивность освещенности внутри поля зрения объектива $20 \times 0,5$ составляла приблизительно 3 мВт/мм^2 .

Для запитывания ультрафиолетовых СИД и регулировки яркости освещения установлен адаптер 4 с регулировкой напряжения подаваемого на ультрафиолетовые СИД и размещенный в основании микроскопа (рис. 7).

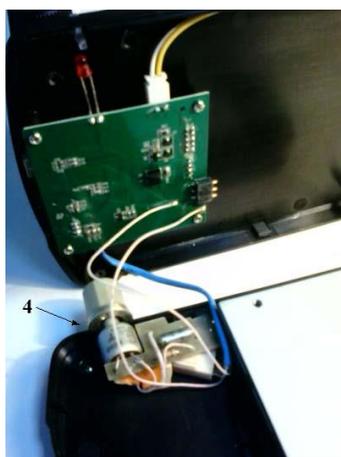
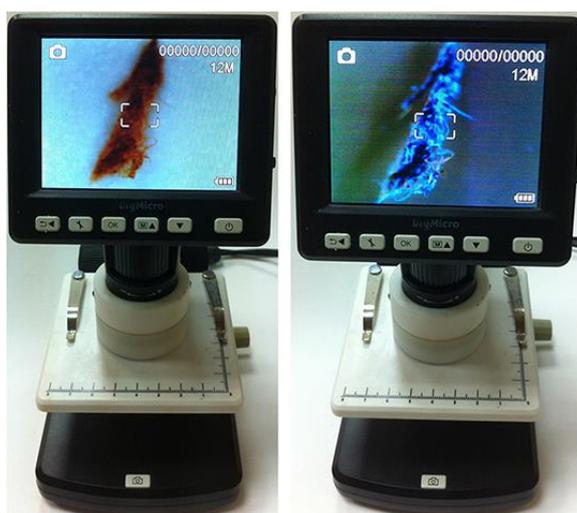


Рис. 7. Фрагмент поддона микроскопа с адаптером

На (рис. 8) изображен готовый люминесцентный микроскоп на базе микроскопа «Levenhuk DTX 500 LCD» в сборе.



Голубая плесень - это грибы которые поражают дерево

Рис. 8. люминесцентный микроскоп на базе микроскопа
«Levenhuk DTX 500 LCD»

Заключение

Применение компьютерных технологий на занятиях имеет огромное значение в современном образовании. Учебные дисциплины тесно связаны с широким спектром использования различных методов и средств обучения. И решить данную задачу поможет цифровой люминесцентный микроскоп.

Использование цифрового люминесцентного микроскопа — одно из новейших перспективных направлений применения информационных технологий в современном образовании. Это способствует более прочному

усвоению знаний, формирует у учащихся информационную культуру, учебный процесс становится более доступным, наглядным, интересным.

Ниже приведены некоторые примеры люминесцирующих веществ, полученные с использованием данного микроскопа, справа снимок с освещением в белом свете, слева — в ультрафиолетовом.



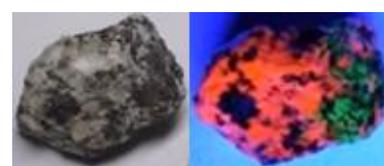
БАД чаванпраш



Вазелин технический



Хлебная плесень



Кальцит с включениями виллемита и франклинита

Литература

- 1 В.М. Бергольц, Люминесцентная микроскопия, Медгиз, 1953.
 - 2 М. Константинова-Шлезингер, Люминесцентный анализ, ч. I и II. Зав. лабор., т. VIII, стр. 7 и 957 (1939).
 - 3 П. Прингсхейм, Флуоресценция и фосфоресценция (перевод), М., ИЛ, 1951.
 - 4 Пугал Н.А., Евстегнеев В.Е., Аверчинкова О.Е. «Использование цифрового микроскопа на уроке» М.: «Биология в школе» №4, 2005.
 - 5 Пугал Н.А., Аверчинкова О.Е., Евстегнеев В.Е. «Методические рекомендации по проведению школьных биологических исследований с использованием цифрового микроскопа» М.: ООО «Химлабо», 2008.
- Интернет ресурсы: