

О практике использования в работе медико-криминалистического отдела бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области аппаратно-технического цифрового комплекса Keyence VHX-2000.

• Ю.Б. Безпалый, к.м.н., доцент Г.В. Золотенкова, к.м.н. Н.А. Романько, Э.Р. Музипов
Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области (нач.— д.м.н., проф. В.А. Клевно)

Аннотация: В статье освещены возможности нового аппаратно-технического цифрового комплекса Keyence VHX-2000, позволяющего проводить широкий спектр исследований на качественно новом уровне; получать цифровые изображения с возможностью дальнейшего их использования в работе. Авторы отметили функции аппарата, нашедшие наибольшее практическое применение в практике работы медико-криминалистического отдела.

Ключевые слова: цифровая микрофотосъемка, цифровые изображения, сканирование, шивка, 3D-модели.

New methods of digital microscopy system Keyence VHX-2000 in daily practice of Moscow Region Bureau of forensic medical examination, medical and forensic dept.

• Y.B. Bezpaly, G.V. Zolotenkova, N.A. Romanko, E.R. Muzipov
Moscow Region Bureau of forensic medical examination

Abstract: The article highlights the capabilities of a new digital microscopy system Keyence VHX-2000, allowing for the wide range of high level research, getting digital images for their further practical use. The authors noted functions of the device being applied most of all in the practice of medical and forensic department.

Keywords: Digital microscopy, microphotography, digital images, scanning, image stitching, 3D models.

Полное и своевременное решение вопросов, возникающих в практике правоохранительных органов, судов, органов здравоохранения является целью судебно-медицинской экспертной деятельности. Качественное, исполненное на современном научно-техническом уровне с учетом рекомендованных методик и медицинских технологий решение вопросов, поставленных перед экспертным учреждением правоохранительными органами по заявленным видам деятельности, возможно только при оптимальных ресурсах материально-технической базы.

В настоящее время судебно-медицинская служба Московской области представляет собой стройную организационную систему, которая кроме судебно-медицинской экспертной деятельности активно участвует в научно-исследовательской работе, осуществляет учебный процесс. Высокий уровень материально-технической оснащенности вывел бюро в число ведущих учреждений региона.

ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» активно использует в своей деятельности новые наукоемкие и высокотехнологичные методы исследования, что позволяет значительно повысить качество и сократить сроки выполнения экспертиз.

Материально-техническое оснащение медико-криминалистического отдела, являющегося одним из структурных подразделений ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», в последние годы заметно улучшилось. Все специалисты отдела обеспечены современной оргтехникой, стереомикроскопами, цифровыми фотокамерами и репродукционными установками. Это позволяет экспертам, помимо традиционных медико-криминалистических методов, разрабатывать, апробировать и применять

новые высокотехнологичные приемы исследования, использовать возможности современных компьютерных средств для выявления и регистрации признаков объектов, а также их сравнительного анализа. Так, отдел полностью перешел на цифровую фотосъемку объектов, которую выполняют с помощью современных макрофотоустановок и цифровых микрофотонасадок. Все исследования эксперты документируют высококачественными цифровыми цветными макро- и микрофотоснимками [1, 3].

В настоящее время в медико-криминалистический отдел приобретён один из наиболее современных специализированных аппаратно-технических цифровых комплексов Keyence VHX-2000. Данный комплекс состоит из камеры высокого (54 мегапикселя) разрешения, штатива, трёх объективов: с видимым диапазоном увеличения 0–50 крат, 20–200 крат, 250–2500 крат; системного блока со встроенным цветным TFT монитором и выходом в операционную систему Windows, возможность подключения к Интернету. Следует отметить, что компания ООО Микросистемы предоставила Keyence VHX-2000 для тестирования, в ходе которого сотрудниками медико-криминалистического отдела ГБУЗ МО «Бюро СМЭ» была выбрана оптимальная комплектация, необходимая для решения конкретных задач, стоящих перед специалистами при проведении экспертиз.

Одной из главных составляющих любой экспертизы, в том числе и медико-криминалистической, является абсолютная уверенность в достоверности полученных данных. В этой связи первое, на что было обращено внимание, микроскоп оснащен встроенной системой проверки правильности работы прибора.

Благодаря специализированному программному обеспечению, наличию удобной системы подсказок, обучение и последующая работа с данным комплексом достаточно проста и удобна — ее может освоить специалист любого уровня квалификации и стажа работы. В течение одного рабочего дня под руководством представителя компании ООО Микросистемы эксперты медико-криминалистического отдела прошли обучение и смогли приступить к самостоятельной работе.

Использование современных высокоинформативных технологий дает новые перспективы в развитии методов диагностики и идентификации орудия травмы, ситуационных экспертизах. Так, например, путем последовательной съемки объекта различных Z-плоскостей объекта (Z-Stack) стало возможным получить целостное резкое изображение поверхности излома кости, что, в свою очередь, повышает объективность определения вида внешнего воздействия и механизма образования.

Использование данного комплекса позволяет проводить наблюдение в высоком разрешении, без бликов, с большей глубиной резкости, а также с использованием расширенного динамического диапазона. При этом, используя функцию сшивки, возможно выполнять съемку объектов, имеющих большую площадь, при сильном увеличении.

Технические возможности данного микроскопа позволяют не только выполнять наблюдения в режиме реального времени, но и сохранять полученные изображения. Для сохранения изображения доступны форматы: JPEG, TIFF или HD Photo. Быстрая и качественная запись (при необходимости используя функцию «Четкий Снимок») можно получить изображения объекта с более четким контуром), на наш взгляд, является достаточно важным моментом в работе медико-криминалистического отдела, т.к. позволяет создать единую информационную базу данных. В перспективе информация, полученная при медико-криминалистическом исследовании и содержащаяся в электронной версии, может использоваться в юридической практике как вещественное доказательство с целью дальнейшей оценки зафиксированных «реальных единиц» информации, имеющих доказательное значение. Конечно же, для этого ещё предстоит разработать стандарты организационно-методических процедур документирования цифровых изображений.

На сегодняшний же момент данная система активно используется в медико-криминалистическом отделе для получения высококачественных снимков — микрофотографий как отдельных участков, так и всего стеклянного препарата, являющегося объектом альгологического исследования, в качестве визуального подтверждения выявленных панцирей диатомовых водорослей (рис. 1).

Планируется оснащение микроскопа функцией поляризационной микроскопии, что позволит выявлять, исследовать и делать микрофотографию кварцсодержащих микрочастиц.

Как уже отмечалось в литературных источниках, электронный документ (цифровая микрофотография) как совершенно новый объект альгологического исследования не только экономически выгоден, но и имеет ряд преимуществ перед традиционным объектом (стеклянным препаратом): длительный срок хранения без потери качества, быстрый поиск в архиве (при необходимости), возможность проведения коллегиального исследования без пересылки стеклянного препарата [2]. Но наиболее важным моментом является возможность

проведения параллельного сравнительного исследования для установления сходства видового состава планктона, обнаруженного в различных объектах.

Немаловажно, что данный комплекс значительно снижает напряжение зрительного анализатора эксперта, производящего исследование, и время проведения самого исследования. Возможности данного аппарата можно использовать для создания иллюстраций текстового материала статей, монографий, докладов.

Полученные изображения можно просматривать и редактировать на мониторе комплекса Keyence VHX-2000. Эти же действия эксперт может выполнять и на своём рабочем компьютере после инсталляции программного обеспечения.

Практическое использование данного комплекса позволяет нам отметить наиболее важные для работы с объектами медико-криминалистического отдела функции.

Во-первых, это выбор наилучших параметров съемки, полученных с разными настройками («Оптимизация»). Данная функция показывает одно изображение с 9-ю различными настройками на экране, разделенном на части. В каждом конкретном случае (в зависимости от исследуемого объекта, целей исследования) эксперт выбирает настройки обработки, наиболее подходящие к данной задаче. Помимо просмотра полученного изображения при стандартных настройках можно использовать режим с улучшенной яркостью цветов и выразительностью контуров изображения; просмотр при косопадающем освещении, позволяющий улучшить видимость мельчайших особенностей рельефа поверхности; устранить блики на изображениях объектов с высоко отражающей поверхностью; эффект рельефа улучшает видимость границ изменения яркости, что делает более различимыми царапины и мелкие детали поверхности. Имеется возможность проводить сравнительные исследования сохраненного изображения с наблюдаемым, а при необходимости, видеть рядом микро- и макроизображения объекта.

Во-вторых, при помощи данного микроскопа можно измерять длину, углы, площадь и другие параметры, отметив точки или области для измерения, при этом измерения можно проводить, не передвигая наблюдаемый объект, или можно использовать опциональную XY измерительную систему для проведения измерений в большем диапазоне, т.е. измерить объект, больший, чем поле зрения микроскопа, при помощи перемещения платформы. Используя опцию «Подсчет количе-

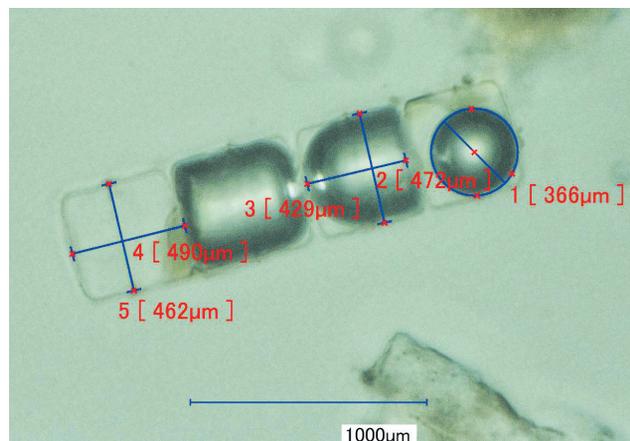


Рис. 1. Измерение панцирей диатомовых водорослей с использованием возможностей аппаратно-технического цифрового комплекса Keyence VHX-2000

ства точек измерения» стало возможным за считанные секунды произвести подсчет количества диатомей, определить размеры отдельных экземпляров не только в поле зрения, но и на всём стекольном препарате. Результаты метрических измерений длины и площади могут отображаться в выбранных единицах измерения, с выбранным количеством знаков после запятой. Данная функция активно используется в работе.

В-третьих, эксперты медико-криминалистического отдела преимущественно сталкиваются с необходимостью исследования объектов, имеющих большие перепады высоты поверхности. Функция «Увеличение глубины резкости» позволяет получить полностью сфокусированное изображение такого объекта путем составления изображений объекта, снятых с разными плоскостями фокусировки (рис. 2).

Имеется возможность построения и просмотра исследуемого объекта в виде 3D-модели. При этом, в зависимости от целей исследования, можно использовать следующие варианты: быстрая композиция глубины, композиция глубины в реальном времени, точная композиция глубины. Просмотр подобного рода изображений является мощным инструментом, позволяющим лучше различить царапины (выбоины) на поверхности объекта, инородные тела и загрязнения, которые трудно увидеть при просмотре «плоского» изображения. Полученные 3D-модели можно вращать, приближать, отдалять и перемещать, используя колесико мыши, а также производить необходимые измерения. При помощи функций 3D-измерения можно отобразить профиль поперечного сечения объекта и измерять расстояния и углы. Расположив на экране два трехмерных изображения можно производить сравнительное исследование различий, одновременно поворачивая 3D-модели. Как для 2D, так и для 3D-изображений, можно использовать функцию сшивки изображения объекта, снятого со смещением, чтобы получить целое изображение высокого разрешения с большим полем зрения.

Таким образом, современное аналитическое оборудование, появившееся в медико-криминалистическом отделе ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», позволяет решать многие задачи медико-криминалистической экспертизы на новом, более высоком качественном уровне. Использование цифровой микрофотографии, как объекта исследования, позволяет перейти от описательной микроскопии, к количественному анализу, что ведет к максимальной объективизации процесса морфологической диагностики и наиболее точно отвечает требованиям доказательной медицины.

Возможности данного аппаратно-технического цифрового комплекса Keyence VHX-2000 позволяют: проводить анализ различных объектов быстро и эффективно с использованием неразрушающих методов анализа; выявлять и фиксировать дополнительные признаки при исследовании и сравнении объектов, что помогает эксперту выполнять экспертизы и делать более точные и обоснованные выводы, соответствующие требованиям статьи 8 об объективности, всесторонности и полноте исследования Федерального закона от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации». Согласно данной статье «эксперт проводит исследование объек-



Рис. 2. Неполный перелом дуги перстневидного хряща. Использование функции аппаратно-технического цифрового комплекса Keyence VHX-2000 «Увеличение глубины резкости», позволяющей получить полностью сфокусированное изображение объекта путем составления изображений, снятых с разными плоскостями фокусировки

тивно, на строго научной и практической основе, в пределах соответствующей специальности, всесторонне и в полном объеме. Заключение эксперта должно основываться на положениях, дающих возможность проверить обоснованность и достоверность сделанных выводов на базе общепринятых научных и практических данных».

ЛИТЕРАТУРА

1. Клевно В.А., Романько Н.А. Становление, современное состояние и перспективы развития медико-криминалистического отдела Бюро СМЭ Московской области. // Актуальные вопросы медико-криминалистической экспертизы: современное состояние и перспективы развития: материалы научно-практической конференции, посвящённой 50-летию МКО БСМЭ Московской области (27–29 марта 2013 г., Москва) / Под ред. проф. Клевно В.А. — М.: ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», 2013. — С. 5–11.
2. Путинцев В.А., Богомолов Д.В., Федулова М.В., Грибунов Ю.П., Кульбицкий Б.Н. Порядок документирования цифровых изображений в судебно-медицинской гистологии. // Журнал Судебно-медицинская экспертиза, М., 2012. № 6, С. 30–32.
3. Романько Н.А., Безпальный Ю.Б., Абрамов А.С., Горелкин Д.Г. Совершенствование технологий проведения медико-криминалистических экспертиз в ГБУЗ МО «Бюро СМЭ». // Задачи и пути совершенствования судебно-медицинской науки и экспертной практики в современных условиях: Труды VII Всероссийского съезда судебных медиков, 21–24 октября 2013 года, Москва // под общ. ред. д.м.н. Ковалева А.В. — М.: Издательство «Голден-Би», 2013. — Том 1. — С. 89–91.
4. Федеральный закон от 31 мая 2001 г. № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации».

Для корреспонденции

БЕЗПАЛЫЙ Юрий Борисович — заведующий медико-криминалистическим отделом государственного бюджетного учреждения здравоохранения Московской области «Бюро судебно-медицинской экспертизы» (ГБУЗ МО «Бюро СМЭ»), Адрес: 111401, г. Москва, ул. 1-я Владимирская, д. 33, корп. 1, ГБУЗ МО «Бюро СМЭ». e-mail: bezpaliyi@sudmedmo.ru