

УДК 378:616.31

Сазонов С. В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛАССА ЦИФРОВОЙ МИКРОСКОПИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ НА КАФЕДРЕ ГИСТОЛОГИИ (ПЕРВЫЙ ОПЫТ)

*Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург,
Российская Федерация
Институт медицинских клеточных технологий, Екатеринбург,
Российская Федерация*

Аннотация. Целью работы является подведение первых итогов внедрения отечественного класса цифровой микроскопии в образовательный процесс на кафедре гистологии Уральского государственного медицинского университета в 2023 году.

Методика работы: осуществлена инсталляция класса цифровой микроскопии в образовательный процесс, адаптирована работа к особенностям эксплуатации в условиях учебного процесса на кафедре гистологии.

Основные результаты работы: класс позволяет использовать соединенные между собой микроскопы, а также цифровые инструменты для более эффективного обучения. Под последними можно считать возникающую возможность создания цифрового гистологического альбома студента, появляется необходимость составления новых цифровых учебно-методических пособий для преподавателей и студентов. В результате этих изменений на кафедре начинает формироваться цифровая обучающая среда.

Ключевые слова: гистология, цифровизация, класс цифровой микроскопии, цифровая образовательная среда.

Sazonov S. V.

USE OF DIGITAL MICROSCOPY CLASS IN THE EDUCATIONAL PROCESS AT THE DEPARTMENT OF HISTOLOGY (FIRST EXPERIENCE)

*Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russian Federation
Institute of Medical Cell Technologies, Ekaterinburg, Russian Federation*

Abstract. The purpose of the work is to summarize the first results of the introduction of the domestic digital microscopy class into the educational process at the Department of Histology of the Ural State Medical University in 2023.

Method of work: the digital microscopy class was installed in the educational process, its work was adapted to the peculiarities of its operation in the educational process at the department histology.

Key findings: the classroom allows for the use of interconnected microscopes as well as digital tools for more effective learning. The latter can be considered the emerging

opportunity to create a digital histological album of a student; there is a need to compile new digital teaching aids for teachers and students. As a result of all these changes, a digital learning environment is beginning to form at the department.

Keywords: histology, digitalization, digital microscopy class, digital educational environment.

ВВЕДЕНИЕ

Цифровые классы и лаборатории цифровой микроскопии сегодня активно внедряются в ведущих медицинских образовательных учреждениях по всему миру [1]. Представленный в статье проект является отражением реализации Федерального проекта «Цифровая образовательная среда» и направлен на создание и внедрение на кафедре гистологии Уральского государственного медицинского университета цифровой образовательной среды, а также обеспечение реализации цифровой трансформации системы образования. Проект учитывает основные тенденции изменений образовательного процесса, указанные, в частности, в программе «Приоритет-2030» и направлен на создание информационных цифровых систем, предназначенных для обеспечения различных задач образовательного процесса [2, 3].

Реализация проекта класса цифровой микроскопии предусматривает создание образовательного контента как основы обеспечения большей доступности разработанных на кафедре ранее электронных образовательных ресурсов по гистологии [4, 5], обеспечения использования оцифрованных препаратов для студентов всех факультетов и формирования цифровой образовательной среды. Использование класса цифровой микроскопии является основой для создания цифровой образовательной среды кафедры, включающей в себя новые формы обучения студентов и даже появление новой компетенции в рамках цифровизации гистологии — переход к созданию виртуального гистологического микроскопа, что, в свою очередь, позволяет внедрить в учебный процесс цифровой гистологический альбом студента. Доступность и качество создаваемых цифровых продуктов позволяет обеспечить плавный переход к обучению на оцифрованных препаратах в цифровом классе [5–7], повысить уровень подготовки студентов по дисциплине и обеспечить качество усвоения ими практических навыков с использованием как обычной световой, так и виртуальной микроскопии, создает основу для вхождения их в цифровую среду кафедры и университета. Существенную роль сыграли созданные ранее на кафедре электронно-образовательные ресурсы при дистанционном формате занятий в период пандемии COVID-19 [8, 9]. Также особенностью представляемого проекта является использование при создании класса цифровой микроскопии только отечественных комплектующих и разработок.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Класс цифровой микроскопии (*рис. 1*), организованный на кафедре гистологии Уральского государственного медицинского университета в августе 2023 года, включает в себя: шестнадцать световых микроскопов медицинских лабораторных БиОптик В-300 (Россия), оснащенных цветными цифровыми камерами (для обучающихся и преподавателя); управляющую рабочую станцию для микроскопии (осуществляющую обеспечение взаимодействия рабочих мест обучающихся и преподавателя); пятнадцать мониторов (для вывода оцифрован-

ных изображений с гистологических препаратов обучающихся); два ЖК-телевизора для вывода получаемых изображений с рабочего стола преподавателя и мониторов обучающихся; единую систему управления выводом изображений на мониторы и телевизоры AV Control (реестровый номер российского ПО № 7521 от 30.11.2020).



Рис. 1. Класс цифровой микроскопии на кафедре гистологии УГМУ, сентябрь 2023 г.
Фотография сделана с камеры видеонаблюдения учебного класса

Рабочее место преподавателя (*рис. 2*) оснащено компьютером с монитором, микроскопом с цифровой видеокамерой, планшетом, позволяющим осуществлять как управление источниками видеосигналов с преподавательского рабочего стола и цифровой видеокамеры, так и просмотр полей зрения с микроскопов и полей зрения видеокамер студентов.



Рис. 2. Организация рабочего места преподавателя в классе цифровой микроскопии. Комплект гистологических препаратов, микроскоп, оснащенный цветной цифровой камерой, монитор, планшет управления источниками видеосигналов

Управление системой отображения видеосигналов осуществляется преподавателем с помощью программного интерфейса. Система отображения видеосигналов реализует функцию вывода оцифрованного изображения гистологического препарата, рабочего стола преподавателя на требуемое устройство отображения. Интерфейс доступен преподавателю на сенсорном мониторе планшета. Окно интерфейса состоит из трех полей и расположенных на них кнопок управления (рис. 3).



Рис. 3. Окно интерфейса управляющей станции системы отображения видеосигналов на рабочем месте преподавателя

Три поля на мониторе управляющей рабочей станции (планшета) преподавателя представляют три устройства отображения. Поле «ПАНЕЛЬ 1» — ЖК-панель 70", расположенная на противоположной от рабочего места преподавателя стене учебного класса. Поле «ПАНЕЛЬ 2» — ЖК-панель 50", расположенная на стене над рабочим местом преподавателя. Поле «МОНИТОР ПРЕПОДАВАТЕЛЯ» — расположенный на столе преподавателя монитор. Кнопки внутри полей представляют источники видеосигнала. Все три поля имеют одинаковый набор кнопок. Кнопки «Микроскоп 1–15» представляют 15 микроскопов, расположенных на столах обучающихся. Для удобства преподавателя расположение кнопок на поле интерфейсов воспроизводит примерное расположение микроскопов на столах в учебном классе. Кнопка «Микроскоп преподавателя» отображает микроскоп на столе преподавателя. Кнопка «Компьютер преподавателя» представляет компьютер, расположенный на столе преподавателя (отображает его рабочий стол).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Существенным моментом, оказывающим в дальнейшем влияние на работу студента на практическом занятии в классе цифровой микроскопии, является организация рабочего места. Необходимо сразу же предусмотреть достаточно большую площадь стола, так как кроме микроскопа на ней должны располагаться монитор, гистологические препараты, рабочая тетрадь (альбом) и рабочая поверхность, на которой студент может осуществлять свою работу на занятии. Примерная организация рабочих мест студентов в классе цифровой микроскопии показана на рис. 4.



Рис. 4. Организация рабочего места студентов в классе цифровой микроскопии. Монитор, микроскоп, цветная цифровая камера, набор гистологических препаратов, рабочая поверхность стола

Во время обсуждения теоретического материала на ЖК панели выводятся изображения с рабочего стола преподавателя со схемами или демонстрируется гистологический препарат, используемые для разбора материала темы занятия. Для вывода цифрового изображения с требуемого источника видеосигнала (микроскопа, рабочего стола компьютера) на требуемое устройство отображения в поле, представляющем устройство отображения, активируется кнопка источника видеосигнала на мониторе управляющей станции. Например, чтобы вывести изображение с микроскопа преподавателя на фронтальную ЖК панель 70" необходимо в поле «ПАНЕЛЬ 1» нажать кнопку «Микроскоп преподавателя». При нажатии кнопка подсвечивается голубым свечением, сигнализируя о ее успешной активации, одновременно появляется изображение на соответствующей ЖК панели. Возможен вывод видеосигнала с одного источника одновременно на два или все три устройства отображения. Для этого в каждом из полей, представляющих требуемое устройство отображения, необходимо нажать кнопку требуемого источника видеосигнала.

Во время проведения практической части занятия — изучения студентами гистологического препарата — поле зрения каждого микроскопа выводится на монитор на столе каждого студента в режиме «живого изображения». Преподаватель может отслеживать работу студентов через монитор со своего рабочего места, контролировать ее, показывать структуры препарата, которые изучает студент в микроскоп, на его мониторе. Также он может включить на своем рабочем месте режим «мультиокон» и видеть работу всех студентов в классе одновременно. Любое поле зрения в микроскопах студентов может быть выведено преподавателем на ЖК панели и демонстрироваться группе в качестве примера при разборе особенностей данного гистологического препарата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подготовка врача высокой квалификации сегодня невозможна без использования современных средств обучения. Цифровую микроскопию отличает большая наглядность представления материала благодаря выводу изображения с микроскопа на цифровые цветные камеры, большие ЖК-панели. Получаемые изображения и данные можно сохранять и просматривать с любых цифровых носителей. Студенты могут демонстрировать друг другу полученные результаты на мониторах и ЖК-панелях, пересылать их друг другу, обсуждать с преподавателем.

Что такое цифровой класс микроскопии? Это единая сеть и специализированный программный продукт для коллективной работы с изображениями, где все цифровые микроскопы соединены между собой в единую цифровую среду, позволяющую активно обмениваться данными. Это удобно для преподавателей, так как класс позволяет использовать соединенные между собой микроскопы, а также цифровые инструменты для более эффективного обучения, в том числе цифровой гистологический альбом студента, необходимость в котором возникает при развертывании класса цифровой микроскопии. Кроме того, появляется необходимость разработки на кафедре новых учебно-методических пособий для преподавателей и студентов. В результате всех этих изменений на кафедре начинает формироваться цифровая обучающая среда [10].

Преподаватели дополнительно приобретают компетенции, связанные с цифровой трансформацией образовательного процесса [11]. Высвобождается время, расширяются возможности и свобода действий преподавателя. Время на занятии используется максимально эффективно.

У студентов формируются установки на использование цифровых технологий при изучении дисциплины, повышается заинтересованность в результате реализации их собственного цифрового проекта. Студенты дополнительно приобретают компетенции, связанные с цифровой трансформацией образовательного процесса. Данные компетенции наверняка будут востребованы при обучении на старших курсах и при дальнейшей работе в учреждениях практического здравоохранения, которые также подвержены сейчас цифровой трансформации [12].

ЛИТЕРАТУРА

1. Сазонов С. В. Вектор развития — цифровая гистология // Морфология. 2019. Т. 156. № 6. С. 118–119.
2. Сазонов С. В., Шамиурина Е. О., Береснева О. Ю. Новые возможности инновационных технологий обучения студентов на кафедре гистологии // Морфология. 2009. Т. 136. № 4. С. 123б.
3. Сазонов С. В. Цифровые технологии в изучении гистологии // Морфология. 2018. Т. 153. № 3. С. 242.
4. Береснева О. Ю., Сазонов С. В., Денисенко С. А. WHOLE SLIDE IMAGING на кафедре гистологии, цитологии и эмбриологии УГМУ // Вестник Уральского государственного медицинского университета. 2019. Вып. 1. С. 31–33.
5. Сазонов С. В. Оцифрованные гистологические препараты в обучении и отработке практических навыков и умений при изучении гистологии в медицин-

- ском вузе // Вестник Витебского государственного медицинского университета. 2017. Т. 16. № 4. С. 127–131.
6. Павлов А. В. Виртуальная микроскопия в преподавании гистологии — новая реальность эпохи цифровых технологий // Морфология. 2019. Т. 156. № 5. С. 75–84.
 7. Saco A., Bombi J. A., Garcia A., et al. Current status of whole-slide imaging in education. Pathobiology. 2016; 83(2–3):79–88.
 8. Сазонов С. В., Береснева О. Ю. Использование оцифрованных гистологических препаратов в условиях дистанционного обучения студентов // Вестник Уральского государственного медицинского университета 2022. Вып. 1(56). С. 30–34.
 9. Береснева О. Ю., Сазонов С. В., Денисенко С. А. Эффективность различных методов оценки навыков чтения гистологических препаратов на кафедре гистологии при дистанционном обучении // Цитология. 2022. Т. 64. № 3. С. 271–272.
 10. Береснева О. Ю., Сазонов С. В., Коньшев К. В. и др. Формирование цифровой образовательной среды в рамках практических занятий на кафедре гистологии (опыт Уральского государственного медицинского университета) // Вестник УГМУ. 2023. № 2. С. 73–81.
 11. Сазонов С. В., Одинцова И. А., Ерофеева Л. М. Проблемы подготовки научно-педагогических кадров высшей квалификации по гистологии, эмбриологии, цитологии и преподавания этой учебной дисциплины в медицинских вузах // Морфологические ведомости. 2017. Т. 25. Вып. 1. С. 45–48. DOI: 10.20340/mv-mn.17(25).01.10
 12. Сазонов С. В. Место оцифрованных гистологических препаратов на морфологических кафедрах. Обеспечение преемственности / В сб.: Вопросы морфологии XXI века / Под ред. Р. В. Дева, Д. А. Старчика, С. В. Костюкевича. СПб.: Издательство ДЕАН. 2023. С. 401–405.

УДК 378.147

Благова Н. В., Бугрова М. Л.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ГИСТОЛОГИИ В ПРИВОЛЖСКОМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

*Приволжский исследовательский медицинский университет, Нижний Новгород,
Российская Федерация*

Аннотация. Целью работы является рассмотрение возможности реализации кафедрой гистологии элементов электронных образовательных технологий в рамках как аудиторных занятий, так и дистанционного преподавания дисциплины.

Методика работы заключается в сочетании методов классической микроскопии с применением светового микроскопа и использованием цифрового банка гистопрепаратов для учебного процесса.