

- 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.

Контингент испытуемых: студенты лечебного, педиатрического, стоматологического, медико-профилактического факультетов, а также факультета международного медицинского образования и обучающиеся на совместных образовательных программах (порядка 900 человек).

Основные результаты работы показали, что данный формат организации учебного процесса вносит существенный вклад в развитие обучения, качественно меняет методологию преподаваемых на кафедре дисциплин; позволяет популяризировать научно-исследовательскую деятельность обучающихся; способствует формированию профессиональных компетенций с использованием визуализации гистологических препаратов во время учебного процесса у студентов.

*Ключевые слова*: гистология, гистопрепараты, световая микроскопия, дистанционное обучение.

*Blagova N. V., Bugrova M. L.*

## **MODERN METHODS OF TEACHING HISTOLOGY AT THE PRIVOLZHISKY RESEARCH MEDICAL UNIVERSITY**

*Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russian Federation*

---

*Abstract.* The aim of the work is to consider the possibility of implementing elements of electronic educational technologies by the Department of Histology, both in the framework of classroom classes and distance teaching of the discipline.

The methodology of the work consists in a combination of classical microscopy methods with the use of a light microscope and the use of a digital bank of histopreparations for the educational process.

The contingent of subjects is students of medical, pediatric, dental, preventive medicine faculties, as well as the Faculty of International Medical Education and students in joint educational programs (about 900 people).

The main results of the work showed that this format of the organization of the educational process makes a significant contribution to the development of learning, qualitatively changes the methodology of the disciplines taught at the department; allows to popularize research activities among students; promotes the formation of professional competencies using the visualization of histological preparations during the educational process for students.

*Keywords*: histology, histopreparations, light microscopy, distance learning.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Современная ситуация и стремительное развитие информационных технологий неизбежно оказывают влияние на методики преподавания всех дисциплин, и медицинское образование не является исключением. Новые технические возможности — один из главных импульсов для поиска современных приемлемых вариантов преподавания морфологических дисциплин, в частности, гистологии.

Изучение гистологических препаратов неотъемлемо связано со световой микроскопией. Задача преподавателя — научить студентов различать морфологи-

ческие структуры в образцах. В обычном режиме аудиторных занятий для этих целей используют световые микроскопы. Но во время пандемии пришлось достаточно долгое время проводить не только лекции, но и практические занятия в дистанционном формате, в связи с чем возникла необходимость предоставить студентам возможность изучения гистопрепаратов на расстоянии. При этом важно было сохранить адекватность представления и подачи материала.

Хотя медицинское образование на сегодняшний день является одним из немногих в мире, которое нельзя получить заочно, дистанционная форма обучения студентов медицинских вузов имеет право на дальнейшее существование и развитие как источник получения дополнительной информации, раздел контроля (самоконтроля) своих теоретических знаний и взвешенная альтернатива очному обучению в условиях военного времени, гуманитарной катастрофы [1].

В последнее время создание электронного университета потребовало быстрого перехода в цифровое пространство, производства контента для применения в системе онлайн-обучения и, как следствие, отказа от использования световых микроскопов с препаратами, замена их на компьютеры. Однако одним из результатов освоения дисциплин, преподаваемых на кафедре гистологии с цитологией и эмбриологией Приволжского исследовательского медицинского университета (ПИМУ), является формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, направленных на способность оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач. В связи с этим студент должен уметь работать со световым микроскопом и владеть техникой анализа гистологических препаратов.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Методики преподавания применены в процессе обучения студентов лечебного, педиатрического, стоматологического, медико-профилактического факультетов, а также факультета международного медицинского образования и обучающихся на совместных образовательных программах (СОП) (порядка 900 человек) 1–2-х курсов во 2–3-м семестре. Учебные аудитории оборудованы персональными компьютерами (ПК) (на базе Intel NUC), которые соединены в локальную сеть внутри класса и управляются с преподавательского ПК, выполняющего роль сервера. Для изучения используется сформированный на кафедре банк сканированных гистологических препаратов. При его создании использовали микроскопы с цифровыми камерами БЛМ, ПО «ММС МУЛЬТИМЕТР» (ООО «ЛОМО-МА», Санкт-Петербург) и Nikon ECLIPSE 80i; DS-Fi1 (Япония). Для дистанционной работы создано хранилище цифровых копий препаратов, доступ к которым осуществляется посредством удаленного рабочего стола, реализованного на базе Astra Linux. На занятиях используется свободное программное обеспечение QuPath (v0.1.2), разработанное в Государственном университете Эдинбурга (Шотландия) для анализа цифровых изображений (<https://qupath.github.io/>). Аудитории также оснащены комплектом оборудования, позволяющим транслировать и визуализировать микроскопические объекты: микроскопы БиОптик В-300, 4К C-Mount Camera, телевизоры BQ 65FSU14B (производство России, Китая). Индивидуальная работа студентов осуществляется на сайте дис-

танционного образования (СДО) ПИМУ. Ведение онлайн-занятий проходит на платформе Webinar.ru. При записи видеолекций используется пакет специально-го программного обеспечения Jalinga Studio.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для реализации современного электронного формата обучения на кафедре гистологии был предпринят ряд шагов по созданию современной материальной-но-технической базы.

Все аудитории оборудованы ПК, преподаватели имеют возможность контролировать доступ студентов к необходимым файлам на занятии. Для этого на преподавательском ПК размещен сетевой диск с теоретическими и практическими материалами, а также обеспечен доступ к локальным папкам на студенческих компьютерах.

Тотальное сканирование гистологических препаратов кафедры началось в конце 2018 года, в основном для подготовки иллюстративного материала лекций. Тогда банк скан-копий был представлен единичными экземплярами и насчитывал порядка 90 шт., к 2022 году их количество составило 180 шт. Работа по созданию полноценного цифрового контента продолжается и в настоящее время. Кроме того, ПИМУ совместно с другими медицинскими вузами участвует в создании всероссийской базы гистологических препаратов.

Возникла необходимость в выборе подходящей программы для просмотра и хранения сканированного материала, позволяющего одновременно использовать его большому количеству студентов. Программное обеспечение QuPath соответствует нашим требованиям: скачивание бесплатно для всех, периодически обновляется и, несмотря на нестабильную международную обстановку и санкции, доступ к нему не ограничен. Данное приложение используется для работы с цифровыми копиями гистологических препаратов высокого разрешения, дает возможность студентам не только выбирать и анализировать морфологически значимые структуры, но и составлять полноценный электронный протокол занятия, вносить необходимые обозначения и характеристики непосредственно на фото. Такой подход на практических занятиях позволяет осуществлять как гистологический анализ объекта на уроке, так и возможность использовать созданные файлы для самостоятельной подготовки к промежуточному и итоговому контролю. С начала 2023 года зарисовка обучающимися гистопрепаратов в бумажных альбомах полностью заменена на создание таких протоколов-презентаций. IT-специалистами нашего университета создано удаленное хранилище сканированных гистологических препаратов, доступное обучающимся.

Переход на обучение в режиме онлайн большинства образовательных организаций разных уровней во всех странах мира в первой половине 2020 года из-за пандемии новой коронавирусной инфекции привел к изменению традиционной модели взаимодействия между обучающимися, образовательными организациями и преподавателями [2–4]. Новые цифровые технологии внедрялись параллельно в очном и дистанционном формате. В ПИМУ эта проблема была решена успешно и в короткий срок благодаря сформированному банку препаратов и доступной в интернете программе QuPath.

Возникла необходимость разработки принципиально новых подходов не только к представлению материалов обучающимся, но и к адекватной промежу-

точной аттестации усвояемости полученных ими знаний [5]. В нашем университете под эти задачи был создан портал СДО, который представляет собой многофункциональную электронную образовательную платформу, базирующуюся на системе Moodle. Данная среда позволяет организовать все виды дистанционной работы студентов, размещать необходимые учебные материалы в удобной и наиболее информативной форме, а также осуществлять контроль работы обучающихся на любом этапе образовательного процесса. Для указанных целей в разделе кафедры на портале СДО создана система образовательных модулей. Каждый модуль включает в себя необходимый теоретический материал курса, справочную и контактную информацию, полный набор практических заданий согласно учебному плану, а также элементы текущего и итогового контроля. Материалы разбиты на отдельные практические занятия, в которых соблюдается строгий порядок и иерархичность элементов курса. В начале располагается видеолекция, записанная преподавателями кафедры и содержащая необходимый теоретический материал, просмотр которой является обязательным. Далее размещена презентация лекции, в качестве дополнительной иллюстрации изложенного материала. Следующим элементом занятия является тест, служащий для проверки усвоения знаний [6]. Прохождение теста на определенный заданный балл является обязательным действием для получения доступа к практическому заданию, которое представляет собой полное описание гистологических препаратов и содержит инструкцию по выполнению самостоятельной работы. Далее результаты прикрепляются в соответствующем поле и проверяются преподавателем, который аттестует студента по результатам или отправляет материал на доработку с пояснениями. По такому алгоритму обучающиеся проходят все практические занятия.

После завершения всех элементов курса учащийся получает доступ к тесту итогового контроля, расположенному в конце модуля. После его успешного прохождения раздел курса гистологии считается завершенным. К преимуществам организации дистанционного обучения можно отнести минимальное участие преподавателя, заключающееся в контроле за работой студента в модуле и конечном результата, а также повышения объективности оценки успеваемости студентов за счет максимального снижения человеческого фактора. Однако из полученного опыта работы нашей кафедры, основываясь на мнении преподавателей смежных дисциплин других вузов, можно сделать вывод, что полная замена очного формата обучения на дистанционный при изучении гистологии не является идеальным вариантом [7]. Подобная форма обучения применяется рядом российских медицинских вузов. В частности, Ярославский государственный медицинский университет предоставляет доступ к учебно-методическому комплексу по дисциплине «Гистология, эмбриология, цитология» для дистанционного обучения студентов (<http://hist.yma.ac.ru/index.html>). Возможность использования данной платформы имеют и студенты нашего вуза. При этом появляется технический фактор — качество работы интернета и компьютерного обеспечения студентов [8]. Для развития цифровой формы обучения реализуется увеличение объема сканированных гистологических препаратов, облегчение удаленного доступа к ним, усовершенствование оценочных средств.

Во время пандемии кафедра гистологии ПИМУ реализовала систему дистанционной работы студентов, находящихся за рубежом. Вместе с представленными широкими возможностями аудиторной и дистанционной самостоятельной ра-

боты обучающихся на кафедре проводились практические и итоговые занятия, а также консультации в режиме онлайн с преподавателями кафедры. Работа со студентами и чтение лекций организовывались с использованием облачных сервисов Webinar.ru.

Для изучения гистологических препаратов студенты переходили на удаленный рабочий стол, реализованный на базе Astra Linux, где получали возможность работать с их копиями в QuPath. Далее обучающиеся отправляли выполненные работы для проверки в личные кабинеты на портале СДО ПИМУ. В настоящее время такая методика используется для обучающихся на совместных образовательных программах, в частности, из Узбекистана, и студентов, находящихся на удаленном обучении по состоянию здоровья. Таким образом, применяемые подходы и методики позволяют своевременно и эффективно отвечать на самые современные вызовы высшего образования [9].

Еще одна проблема для преподавателя — увеличение количества студентов в группах (до 16–17 человек). При такой наполняемости снижается возможность индивидуального подхода. Внедрение ПК для изучения гистологических препаратов в определенной форме облегчило процесс преподавания: не требуется постоянная подстройка микроскопа при смене увеличения или замене препарата; на фотографиях изучение структур происходит гораздо быстрее и проще, есть возможность рассмотреть их при большем приближении. Однако при этом значительную роль играет качество полученных микрофотографий и возможность разрешающей способности ПК. Данные изображения являются статичными, не дают возможность изучения препарата на всю его глубину, как при использовании микровинта на большом увеличении в световом микроскопе. Кроме того, утратилась возможность самостоятельного изучения студентами «однотипных» и в то же время разных гистопрепаратов — образцы могут значительно варьировать по оттенкам, размеру и другим параметрам из-за особенностей их обработки и приготовления.

В условиях ограниченного времени и большого количества студентов успешным решением данной проблемы является параллельное использование ПК и светового микроскопа с возможностью выведения изображения демонстрационного препарата на большой монитор. Такое преподнесение материала позволяет сохранять у обучающихся интерес к гистологии.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, данный формат организации учебного процесса вносит существенный вклад в развитие обучения, качественно меняет методологию преподаваемых на кафедре гистологии с цитологией и эмбриологией ПИМУ дисциплин: дает возможность сочетать методы классической микроскопии с применением светового микроскопа и использование цифрового банка гистопрепаратов для учебного процесса; позволяет популяризировать научно-исследовательскую деятельность среди обучающихся; способствует формированию профессиональных компетенций с использованием визуализации гистологических препаратов во время учебного процесса у студентов.

Приобретенный кафедрой опыт может служить отправной точкой для разработки принципиально новых перспективных образовательных технологий, приводящих к изменениям в образовательной деятельности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Музычина А. А., Хахилева Т. Н., Калиновский Д. К., Золотаренко Е. О.* Внедрение дистанционной формы обучения в медицинском университете в условиях военного времени и активных боевых действий // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2017. Т. 3. № 1. С. 52–55.
2. Указ Президента Российской Федерации от 02.04.2020 № 239 «О мерах по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения на территории Российской Федерации в связи с распространением новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» [Электронный ресурс] // Справочная правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 02.09.2023).
3. *Краснова Г. А., Полушкина А. О.* Состояние и перспективы дистанционного обучения в период пандемии COVID-19 // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. 2021. Т. 18. № 1. С. 36–44.
4. *Судаков Д. В., Якушева Н. В., Белов Е. В.* и др. Особенности проведения дистанционных занятий на кафедре оперативной хирургии с топографической анатомией в период неблагоприятной эпидемиологической обстановки // Тенденции развития образования: педагог, образовательная организация, общество — 2020: материалы Всеросс. науч.-практ. конф. (Чебоксары, 19 августа 2020 г.) / Редколлегия: Ж. В. Мурзина и др. Чебоксары: ИД «Среда», 2020. С. 30–33. ISBN 978-5-907313-75-0.
5. Цифровые образовательные технологии в высшей школе как актуальное направление учебного процесса / Н. А. Насонова, Д. А. Соколов, А. М. Карандеева, И. Н. Ильичева // Цифровое образование: новая реальность: материалы Всерос. науч. конф. с международным участием (Чебоксары, 16 ноября 2020 г.) / Редколлегия: Н. А. Чернова и др. Чебоксары: ИД «Среда», 2020. С. 52–54. ISBN 978-5-907313-84-2.
6. *Миленко Н. Н.* Организация и проведение онлайн тестирования // Опыт и перспективы онлайн-обучения в России: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, 15–16 ноября 2018 г. С. 35–39.
7. *Трифоновна Т. М.* Дистанционное обучение в период пандемии: бесценный опыт или упущенные возможности // Психолого-педагогические вопросы современного образования: монография / Гл. ред. Ж. В. Мурзина. Чебоксары: ИД «Среда», 2021. С. 141–153. ISBN 978-5-907411-31-9.
8. *Налбандян Л. В., Казак А. Н.* Перспективы онлайн-образования в России // Опыт и перспективы онлайн-обучения в России: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. 2018. С. 42–44.
9. *Усманов С. Р.* Основные возможности и проблемы реализации дистанционных образовательных технологий // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». 2018. № 3 (45). С. 57–63.