

<sup>1</sup>*Кравцова И.Л.,* <sup>1</sup>*Шабалева М.А.,* <sup>1,2</sup>*Стародубцева М.Н.,*  
<sup>1</sup>*Надыров Э.А.,* <sup>2</sup>*Челнокова И.А.*

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
ВИЗУАЛИЗАЦИИ НА КАФЕДРЕ ГИСТОЛОГИИ,  
ЦИТОЛОГИИ И ЭМБРИОЛОГИИ**

<sup>1</sup>*Гомельський державний медичний університет  
г. Гомель, Республіка Беларусь*

<sup>2</sup>*Інститут радіобіології Національної академії наук Білорусі  
г. Гомель, Республіка Беларусь*

*Использование современных методов визуализации в учебном процессе позволяют повысить эффективность самостоятельной работы и качество подготовки студентов по дисциплине.*

**Ключевые слова:** *визуализация, гистология, цитология, учебный процесс.*

*Kravtsova I., Shabaleva M., Starodubtseva M.,  
Nadyrov E., Chelnokova I.*

**THE USE OF MODERN VISUALIZATION TECHNOLOGIES  
AT THE DEPARTMENT OF HISTOLOGY, CYTOLOGY AND  
EMBRYOLOGY**

*Gomel State Medical University Gomel, Republic of Belarus  
Institute of Radiobiology of the National Academy of Sciences of  
Belarus Gomel, Republic of Belarus*

*The use of modern visualization methods makes it possible to increase the efficiency of independent students' work and the quality of students' training in the discipline in the educational process.*

**Key words:** *visualization, histology, cytology, educational process.*

Для успешного усвоения гистологии, цитологии и эмбриологии необходимо максимально использовать современные возможности визуализации микроскопических объектов [1,2,3]. В настоящее время наметилась тенденция к снижению аудиторных часов при изучении гистологии, цитологии, эмбриологии. Соответственно на занятиях уменьшается время на микроскопирование студентами гистологических препаратов. Понять строение клеток, тканей и органов невозможно без образного их восприятия. Поэтому сотрудники кафедры постоянно работают над внедрением в учебный процесс новых средств, форм и методов обучения.

Новыми направлениями внедрения современных технологий в учебный процесс, особенно с учетом использования дистанционных форм обучения и развития самостоятельной работы, являются: подготовка учебных пособий в виде инфографики, совершенствование мультимедийного сопровождения лекций и практических занятий с использованием анимации и видео, использование возможностей

социальных сетей, разработка VR-атласа клеток крови на основе атомно-силовой микроскопии (АСМ) [2,3].

Подготовленное на кафедре учебное пособие в форме инфографики содержит большое количество схем, таблиц, рисунков, сопровождающихся подписями и кратким изложением вопросов. Авторы с особой тщательностью производили отбор иллюстраций, предлагая лучшие варианты изображений из возможных. Часть рисунков и схем не заимствованы у других авторов, а являются авторскими, поскольку возможности компьютерных программ позволяют качественно выполнять рисунки. Использование большого количества наглядного материала в процессе обучения весьма актуально, поскольку у молодых людей преобладает «клиповое мышление», характеризующееся быстрым восприятием разрозненной образной информации.

Наличие на кафедрах гистологии, цитологии и эмбриологии телевизоров и в перспективе интерактивных панелей, дают возможность использовать на занятиях мультимедийные презентации, разработанные с учетом всех возможностей дизайна программы PowerPoint и тщательно обработанные в программе Photoshop. Наглядность позволяет сделать сложный материал понятным для понимания и уйти от зарисовки мелом на доске сложных схем. Студенты хорошо воспринимают объяснение, сопровождающееся анимационными построениями рисунков. Например, строение сетчатки, мозжечка можно воспроизводить поэтапно, выделяя нервные клетки каждого слоя поочередно, добавляя волокна, глиоциты, делая акцент на модулях и др. Использование анимации позволяет наглядно представить процессы эмбриогенеза: гастрюляцию, нейруляцию, непрямой остеогенез, развитие зуба и т.д.

Атласы широко используются как в изучении теоретических, так и клинических дисциплин. В настоящее время атласы включают изображения, полученные с помощью в основном световой, флуоресцентной и электронной микроскопий, содержащие двухмерные изображения клеток и внутриклеточных структур. Атомно-силовая микроскопия позволяет получать изображения с высоким разрешением как фиксированных в воздухе клеток, так и живых, находящихся в жидкости, что максимально сохраняет естественные условия их существования. При помощи АСМ можно рассмотреть поверхность всей клетки и отдельных микро- и наномасштабных участков, получить карты распределения важнейших биомеханических характеристик (деформация, модули упругости, силы адгезии и др.) для поверхностного слоя клеток. АСМ позволяет рассмотреть не только ядро, цитоплазму, но и ультраструктуры, например, цитоскелет и проследить его изменения при активации клеток в норме и при патологии. Визуализация изображений структур в 3D позволит изготовить не только плакаты, но и, при наличии 3D-принтеров, объемные изображения различных клеток. Разрабатываемый электронный VR-атлас клеток крови включает фотографии, полученные при помощи

традиционной световой, электронной и атомно-силовой микроскопий, а также виртуальные изображения, графику, анимацию.

Таким образом, использование в учебном процессе современных возможностей визуализации позволит сократить время на изучение морфологии и архитектоники клеток на занятиях, поможет эффективно усвоить учебный материал, повысит качество профессиональной подготовки будущих врачей.

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Рыхлик, С. В.* Современные подходы к преподаванию гистологии, цитологии и эмбриологии // Вісник проблем біології і медицини.– 2014. - Вип.3, Том 2 (111). – С.70-74.
2. *Методологические аспекты* создания учебного электронного атласа клеток крови на основе изображений, полученных методом атомно-силовой микроскопии / М.Н. Стародубцева [и др.] // Молекулярные, мембранные и клеточные основы функционирования биосистем : сб. тез. докл. междур. науч. конф., Минск, 17-19 июня 2020 г. / Беларус. гос. ун-т. ; редкол. : И. Д. Волотовский [и др.]. – Минск, 2020. – С. 231.
3. *Шабалева, М. А.* Использование ресурсов всемирной сети интернет в процессе обучения студентов медицинского вуза гистологии [Электронный ресурс] / М. А. Шабалева, И. Л. Кравцова // Актуальные вопросы научно-методической и учебно-организационной работы : материалы респ. науч.-метод. конф., Гомель, 12–13 марта 2020 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. ун-т им. Ф. Скорины / редкол. : И. В. Семченко (гл. ред.) [и др. ]. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2020. – С. 204–207.