

Саваневская Е.Н.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 3D-СИСТЕМ ВИЗУАЛИЗАЦИИ
КРОВООБРАЩЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ
ЧЕЛОВЕКА**

УО «Белорусский государственный университет»,
г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные вопросы внедрения 3D-технологий визуализации кровообращения в образовательный процесс по дисциплинам «Анатомия человека» и «Физиология человека». Автор анализирует опыт Белорусского государственного университета в использовании интерактивного анатомического стола "PL-Anatomy Duo 1.0" для демонстрации особенностей гемодинамики органов. В работе последовательно раскрываются как преимущества, так и ограничения использования 3D-симуляторов.

Ключевые слова: 3D-визуализация, кровообращение, гемодинамика.

Savanevskaya E.N.

**PROSPECTS FOR USING 3D CIRCULATION VISUALIZATION SYSTEMS IN
TEACHING HUMAN ANATOMY AND PHYSIOLOGY**

Abstract. This article examines current issues in integrating 3D blood flow visualization technologies into the educational process of Human Anatomy and Human Physiology. The author analyzes the experience of the Belarusian State University in using the interactive anatomy table "PL-Anatomy Duo 1.0" to demonstrate the hemodynamics of organs. The paper consistently explores both the advantages and limitations of using 3D simulators.

Keywords: 3D visualization, blood flow, hemodynamics.

Актуальность. Технологический прогресс последних лет позволяет создавать высокоточные цифровые модели сердечно-сосудистой системы, где студенты могут наблюдать за движением крови в режиме реального времени, изменять параметры кровотока и изучать последствия различных патологических состояний. Такие симуляции призваны способствовать преодолению одного из недостатков традиционных методов обучения – разрыва между представлением морфологии органов и пониманием их физиологических функций. Особенно ценными эти технологии представляются при изучении сложных аспектов кровообращения – венозного возврата, микроциркуляции, где традиционные методы демонстрации часто оказываются недостаточно наглядными.

Цель работы – проанализировать имеющийся опыт в использовании интерактивного анатомического стола для демонстрации особенностей гемодинамики органов.

Материалы и методы исследования. На кафедре физиологии человека и животных с целью визуализации кровообращения некоторых органов (сердце, головной мозг) используется интерактивный анатомический полноростовой стол «PL-Anatomy Duo 1.0» (производство «Програмлаб», Россия). Предустановленные 3D-визуализации используются как при

практической отработке знаний на лабораторных занятиях, так и в ходе контроля знаний. Нарботки отражены в практикуме, подготовленном сотрудниками кафедры [1].

Результаты и выводы. На пути широкого внедрения 3D-симуляторов стоит ряд методологических и практических проблем. Так, существующие технологические ограничения не позволяют в полной мере воспроизвести все особенности гемодинамики – реактивность сосудов, влияние дыхательных движений часто остаются за рамками даже самых совершенных моделей. Разработка и поддержка высококачественных 3D-моделей требует значительных вложений, что является преградой для многих образовательных учреждений. При этом быстрое устаревание технологий и необходимость постоянного обновления контента превращают разовые затраты в систематические.

Кроме того, индивидуализация обучения, которая должна быть сильной стороной цифровых моделей, на практике часто упирается в разный уровень подготовки обучающихся. Кроме того, индивидуальное использование симулятора каждым из студентов ограничено продолжительностью учебных занятий.

Все это ставит вопрос о поиске баланса между 3D-симуляционными и традиционными методами обучения. Использование компьютерной технологий без методически обоснованной связи с другими компонентами учебного процесса часто приводит к тому, что визуальные эффекты не приводят к получению более глубоких знаний. В этой связи наиболее продуктивным представляется путь создания гибридных образовательных сред, где симуляционные методики будут сочетаться с работой с анатомическими препаратами и реальными экспериментальными исследованиями.

Исследование выполнено в рамках НИР ГПНИ ГР № 20211944, НИР БРФФИ № ГР 20241307.

Литература

1. Сидоров, А. В. Анатомия человека : практикум. / А.В. Сидоров [и др.]; под ред. А.В. Сидорова. – Минск: БГУ, 2022. – 191 с.