

Обзор 3D анатомических атласов в преподавании анатомии человека
Белгородский государственный национальный исследовательский университет,
Белгород, Россия

В реалиях современного мира достаточно часто возникает необходимость перевода учебного процесса из очного формата в дистанционный для соблюдения карантинных мер или ввиду невозможности обеспечить полную безопасность студентов и профессорско-преподавательского состава. Общеизвестно, что эффективное преподавание анатомии человека невозможно без использования натуральных анатомических препаратов, имеющих в распоряжении студентов и преподавателей на кафедре анатомии [1]. В условиях дистанционного обучения остро встает вопрос минимизации потери качества учебного процесса и потери навыков работы с натуральными анатомическими препаратами. Для достижения этой цели преподаватели прибегают к использованию на лекциях и практических занятиях фотографий натуральных анатомических препаратов из фонда кафедры, а также иллюстративного материала из ресурсов сети Интернет. Однако, даже при использовании фотографий органов, частей тела, трупов, сделанных из разных ракурсов студенту трудно ориентироваться в расположении анатомических структур на них, их взаимном расположении и реальных размерах. Другой проблемой является подбор, сортировка, хранение файлов фотографий, что требует наличия больших по объему хранилищ электронных данных как на собственном ПК, так и в системах электронного обучения вузов, что затрудняет работу с ними. В связи с этим возникает необходимость использования интерактивного контента, в том числе атласов по анатомии человека [2-4].

Целью этой работы является выбор предложений трехмерных атласов анатомии человека для использования их на практических занятиях и в процессе самоподготовки по анатомии человека. Для решения этой цели мы выбрали несколько критериев позволяющих оценить их доступность и функциональность.

На мировом рынке приложений трехмерных атласов анатомии достаточно много. Некоторые из них представлены только мобильными приложениями, другие кроссплатформенными. Возможность использования различных типов устройств для изучения анатомии расширяет возможности обучающегося и добавляет удобства. В нашем обзоре представлены только кроссплатформенные атласы.

В связи с введением большого количества санкций, возможности по приобретению и оплате приложений разработчиков из зарубежных стран стали ограниченными. Наличие отечественных разработчиков атласов облегчает эту задачу. Ограниченные бюджеты вузов, необходимость приобретения корпоративных лицензий и невозможность использования атласа для личных целей ведет к поиску бесплатного программного обеспечения со сходным функционалом.

Использование трехмерных атласов анатомии возможно в on-line и off-line режимах. Для одних – использование атласа возможно только при подключении к сети интернет, для других – атлас загружается на устройство и доступен без подключения. Эту особенность необходимо учитывать для тех случаев, когда доступ к сети интернет не всегда возможен или возможности устройства не позволяют хранить большой объем данных, который представляет собой атлас.

Положительным моментом является наличие в приложении готовых сцен (кейсов) по классическим темам или клинических задач, что позволяет углубленно изучить тему или решить задачу без траты дополнительного времени на подготовку трехмерной модели к работе. Также, в связи с различными методическими подходами к обучению и различными индивидуальными особенностями обучающихся важной необходимой особенностью атласа является возможность создания индивидуальных сцен (кастомизация), позволяющая акцентировать внимание на необходимых для пользователя особенностях строения и взаиморасположения структур.

Естественно, наличие в одном программном продукте большого функционала положительно сказывается на его удобстве, однако, как правило, это ведет к удорожанию его стоимости и, соответственно, доступности. В остальном, различия в анатомических атласах в связи с достаточной их представленностью и степенью разработанности являются незначительными и выбор того или иного основывается на личных предпочтениях и удобстве пользования, что является сугубо индивидуальным. Полнота и достоверность представленных в обзоре атласов достаточная и авторами, в процессе работы с ними, не выявлены неточности или ошибки.

«3D Anatomy Atlas. Explore Human Body in Real Time» (автор: доктор Родриго Бланко Саладо) (<https://anatomylearning.com>). Данное приложение имеет несколько версий: android, IOS и настольный ПК (64-bit, версия 2023 и 2024 годов). Перед загрузкой приложения можно выбрать необходимый язык, в том числе русский. Работа приложения на настольном ПК происходит непосредственно в браузере, не требует регистрация пользователя и оплата использования. В атласе доступны следующие разделы: кости, хрящи, суставы; мышцы; сердечно-сосудистая, нервная, лимфоидная системы; органы чувств; желудочно-кишечный тракт; дыхательная, эндокринная системы и мочеполовой аппарат. В каждом разделе имеются модели для обзора выбранной темы, а также для изучения частных вопросов анатомии раздела. Есть возможность комментировать и добавлять элементы на сцену. В атласе есть возможность контроля усвоения материала с помощью тестовых заданий.

«Complete anatomy» разработчик 3D4Medical от Elsevier (<https://3d4medical.com>). Один из четырёх крупнейших научных издательских домов мира, который ежегодно выпускает около четверти всех статей из издаваемых в мире научных журналов. Кроссплатформенный атлас включает женскую и мужскую трехмерные модели. Также, в атласе представлены отдельные детализованные трехмерные модели различных органов и частей органов, рентгенанатомия. В него включены видеокурсы и сцены по различным темам. Атлас является платным, имеются корпоративная и индивидуальная подписки. В связи с тем, что компания разработчик находится в Евросоюзе, оплата из РФ затруднена.

«Пирогов» интерактивная анатомия для очного и дистанционного обучения (<https://nash-pirogov.ru/>). Разработчик ООО «Развитие» Россия, г. Самара. Атлас представляет собой кроссплатформенный программно-аппаратный комплекс, включающий аппаратную часть – стол (интерактивный сенсорный экран с программным обеспечением) и пакет лицензий для персональных компьютеров и мобильных устройств. Атлас включает все разделы нормальной анатомии, возможность сравнения с патологией и в него интегрирована возможность рассмотрение изучаемых структур с помощью диагностических методов (КТ, МРТ, УЗИ). Также существует возможность контроля успеваемости. К сожалению, приобретение этого приложения для индивидуального пользования невозможно, лицензии представляются только корпоративные.

Большое распространение в РФ получил также программно-аппаратный комплекс “Anatome”, Калифорния, США (<https://anatomage.com/>). Комплекс включает в себя оборудование (стол, планшет, комплект мониторов) и программное обеспечение к ним. Атлас включает в себя все разделы анатомии человека, гистологии. Представлены наборы сцен и клинических случаев. В связи с невозможностью его приобретения и обслуживания в итоговую таблицу он нами не включен.

В связи с выбранными нами критериями обобщенная информация по атласам представлена в таблице:

Название атласа	Производитель и тип лицензии, стоимость	Работа online/offline	Наличие готовых сцен	Возможность кастомизации
3D Anatomy Atlas. Explore Human Body in Real Time	Родриго Бланко Саладо, бесплатно для личного использования	online	X	X
Complete anatomy	Нидерланды, персональная (39\$), корпоративная	offline	X	X
Пирогов	Россия, ООО «Развитие», только корпоративная лицензия	offline	X	X

Таким образом, функционал всех представленных приложений позволяет в определенной степени компенсировать проблему отсутствия работы с натуральными анатомическими препаратами в условиях дистанционного преподавания или изучения анатомии человека. Хотя использование приложений не может заменить возможности мануального и визуального контакта с анатомическими препаратами, они несомненно более наглядно, всесторонне демонстрируют строение и движения тела человека, чем применение в образовательном процессе анатомических рисунков и фотографий натуральных препаратов. При очном формате обучения данные ресурсы, несомненно, будут полезным в качестве вспомогательного средства для изучения структур, которые невозможно продемонстрировать на натуральных анатомических препаратах ввиду их незначительного размера или глубокого расположения в теле человека.

Литература.

1. Лобанов Р.К. Анатомия человека - базовая наука в медицинском образовании / Р.К. Лобанов, К.Т. Атангараева // Инновации. Наука. Образование. – 2022. – № 50. – С. 59-64.
2. Колпакова Т.Ю. Применение интерактивного стола "Пирогов" в лаборатории биологии человека Технопарка ОМГПУ / Т.Ю. Колпакова, М.К. Синицина // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – № 1. – С. 10.
3. Мостовая Е.М. Опыт кафедры анатомии человека УГМУ в использовании интерактивного анатомического 3D-атласа во внеаудиторном обучении / Е.М. Мостовая, П.А. Агафонова // Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). – 2023. – Т. 7(4). – С. 51-56.
4. Коржавов Ш.О. Элементы проблемно-ориентированного обучения в анатомии / Ш.О. Коржавов, Р.И. Сулейманов // Astana Medical Journal. – 2022. – №. S1. – P. 291-295.

Н. А. Мосягина

Гистологическое строение диафиза большеберцовой кости у крыс с сахарным диабетом 2 типа и повторным переломом

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Луганский государственный медицинский университет имени Святителя Луки» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Луганск, Россия