

Е. В. Кочина¹, П. А. Затолока¹, П. А. Орлов²

ВОЗМОЖНОСТИ 3D ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ (AR)

УО «Белорусский государственный медицинский университет»¹,
ООО «Фабрика инноваций и решений»²

Технология дополненной реальности (AR) – одно из самых перспективных направлений развития в современном мире. Эта технология позволяет интегрировать информацию с объектами реального мира в форме текста, компьютерной графики, аудио и иных представлений в режиме реального времени. Информация предоставляется пользователю с использованием очков, шлемов дополненной реальности или иной формы проецирования графики для человека. Технология дополненной реальности позволяет расширить пользовательское взаимодействие с окружающей средой. Здравоохранение – наиболее важная и имеющая практическое применение отрасль для использования технологии дополненной реальности. В данной статье рассмотрены наиболее популярные в настоящее время варианты применения дополненной реальности в медицине и, в частности, в оториноларингологии. Приведены примеры совместной работы компании Innowise group и кафедры болезней уха, горла, носа Белорусского государственного медицинского университета по построению и изучению 3D-моделей пациентов с оториноларингологической патологией, возможности использования полученных моделей в образовательном процессе для студентов Белорусского государственного медицинского университета. Внедрение технологии дополненной реальности в образовательном сегменте позволит улучшить пространственное восприятие нормальной и патологической анатомии ЛОР-органов, повысить мотивацию студентов к изучению академической дисциплины.

Ключевые слова: дополненная реальность, 3D модель, Microsoft HoloLens2, оториноларингология.

E. V. Kochina, P. A. Zatoloka, P. A. Orlov

3D VISUALIZATION CAPABILITIES IN OTORHINOLARYNGOLOGY USING AUGMENTED REALITY (AR) TECHNOLOGY

Augmented Reality (AR) technology is one of the most promising areas of development in the modern world. This technology allows you to integrate information with real-world objects in the form of text, computer graphics, audio and other representations in real time. Information is provided to the user using glasses, helmets of augmented reality or another form of projecting graphics for a person. Augmented reality technology allows you to expand user experience with the environment. Healthcare is the most important and practical industry for using augmented reality technology. This article discusses the currently most popular options for using augmented reality in medicine and, in particular, in otorhinolaryngology. Examples of joint work of the Innowise group company and the Department of Ear, Throat, Nose Diseases of the Belarusian State Medical University for the construction and study of 3D models of patients with otorhinolaryngology pathology, the possibility of using the obtained models in the educational process for students of the Belarusian State Medical University are given. The introduction of augmented reality technology in the educational segment will improve the spatial perception of the normal and pathological anatomy, increase students' motivation to study academic discipline.

Key words: augmented Reality, 3D Model, Microsoft HoloLens2, otorhinolaryngology.

Технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR-технологии) – ключ к принципиально новому уровню взаимодействия человека с цифровым миром, который

играет все большую роль в глобальной экономике, политике, социальных отношениях. В настоящее время VR/AR-технологии получили наиболее серьезное развитие на рынках

развлечений и маркетинга. Наиболее перспективными с точки зрения экономического эффекта являются продукты на основе VR/AR-технологий в сфере промышленного производства, образования, здравоохранения, потребительских сервисов. Первые попытки создания интерактивных устройств, позволяющих взаимодействовать с имитируемой реальностью или дополняющих реальность накладываемой информацией, предпринимались еще в начале XX века, сама концепция смешанной реальности, элементами которой являются AR и VR в современном представлении, является достаточно молодой, равно как и рынок самих технологий. И хотя понятия и концепции виртуальной и дополненной реальности не претерпели радикальных изменений за последние 30 лет, но технологии прошли значительный эволюционный путь [1].

Технологию дополненной реальности (AR) называют одной из самых перспективных сфер исследования. В настоящее время происходит переход из текстового/визуального 2D в 3D-визуальное мышление. Данный процесс происходит вследствие непрерывного увеличения информационного потока. AR-технологии помогают упростить его восприятие, позволяя взаимодействовать с нужной информацией в любой точке, делая окружающий мир информационным монитором. На данный момент существует достаточно большой спектр областей применения дополненной реальности. В медицине создаются реалистичные тренажеры, которые позволяют врачам тренироваться и проводить хирургические операции. В области образования создаются абсолютно новые учебные интерактивные пособия, виртуальные стенды, при помощи которых появляется возможность визуализировать любое понятие, а также просмотреть и исследовать его. На протяжении многих лет дополненная реальность присутствует в промышленности. Применяется во многих процессах – от создания изделия и контроля производства до внедрения и визуализации данных [2].

В медицине в настоящее время одним из самых перспективных направлений наглядного представления анатомических структур является использование 3D моделирования. Система современного медицинского образования и возможности клинической медицины, в связи с расширением и изменением информационной среды, подвергаются активному влиянию научного и технологического прогресса. Для актуализации и популяризации учебного материала, для улучшения топической диагностики патологических состояний, для совершенствования проводимого оперативного лечения необходимо использование в медицинском образовании и практическом здравоохранении современных виртуальных технологий.

Использование технологий дополненной реальности в оториноларингологии имеет тенденцию к постоянному росту. По данным исследований на долю патологии носа и околоносовых пазух приходилось 52,2 % исследований, наиболее распространенной целью AR было интраоперационное руководство (54,5 %) с последующим хирургическим планированием (24,2 %) и процедурным моделированием (9,1 %) [3].

Активно применяется данная технология и в процессе профессиональной подготовки врачей-оториноларингологов. В ходе исследований был проведен анализ 21 статьи, в которых сообщалось о применении данной технологии для хирургии височной кости ($n = 12$), эндоскопической хирургии околоносовых пазух ($n = 6$) и миринготомии ($n = 3$). Проведенные валидационные исследования показали эффективность учебного процесса. Был сделан вывод, о том, что несколько платформ симуляторов, особенно в области хирургии височной кости и эндоскопической хирургии околоносовых пазух, достойны включения в программы обучения [4].

По мнению авторов, использование технологии дополненной реальности в практическом применении является очень перспективным. Во-первых, такой подход позволяет более точно диагностировать различные

патологические процессы, учитывая анатомические особенности каждого конкретного пациента. Во-вторых, использование технологий 3D при оперативном лечении позволяет определиться с минимально травматичным операционным доступом, снизить риск кровотечений и осложнений в послеоперационном периоде. Уже около двух лет специалисты РНПЦ травматологии и ортопедии сотрудничают с компанией Innowise Group в области дополненной реальности. Целью их совместной работы является создание 3D модели повреждённого участка скелета, которую врач может изучать, вращать, масштабировать, планируя таким образом ход предстоящего оперативного вмешательства и хирургический доступ, минимизируя травматическое воздействие на мягкие ткани. Данная модель позволяет виртуально выполнить операцию, сопоставить отломки, наметить операционный доступ, не причиняя пациенту страданий [5].

В настоящее время на кафедре болезней уха, горла, носа Белорусского государственного медицинского университета совместно с компанией Innowise group проводится совместная работа по построению и изучению 3D моделей пациентов с оториноларингологической патологией. Эта новейшая технология позволяет создавать трёхмерные модели с максимальной детализацией анатомических объектов. Методика вывода модели разработана компанией в 2017 году. На данный момент технология применяется в таких отраслях медицины, как травматология, онкология, кардиохирургия. Идут активные научные исследования по активному внедрению информационных инноваций в практическое здравоохранение.

На основании данных компьютерной томографии конкретного пациента (рисунок 1) создаётся 3D модель (рисунок 2) органа или систем органов. Далее она подвергается обработке и модификации для упрощения визуализации. Подготовленная и оптимизированная модель загружается в очки дополненной реальности Microsoft HoloLens2. Голографиче-

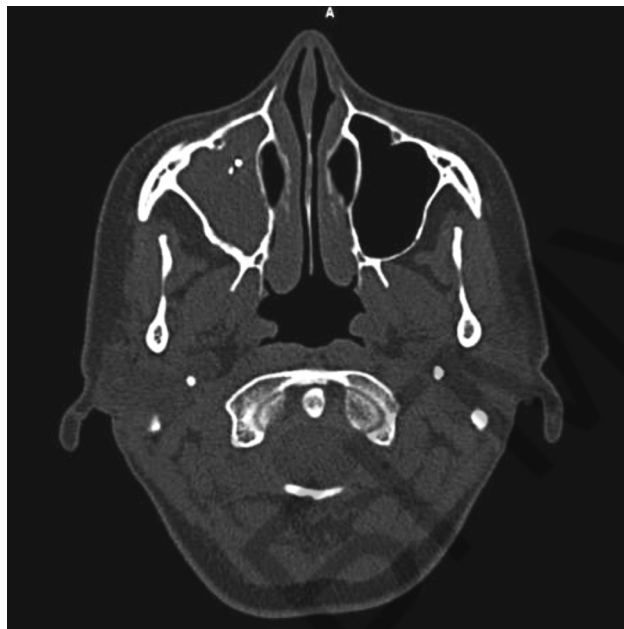


Рисунок 1. Компьютерная томография головы пациента с инородным телом правой верхнечелюстной пазухи

ческий процессор, размещённый в корпусе очков, использует 28 цифровых сигнальных процессоров для обработки и интеграции данных, а также пространственного сканирования помещения, распознавания жестов, голоса и речи. Приложения для HoloLens не могут использовать больше 900 Мб памяти, в случае превышения этого лимита работа приложения прерывается. Оптика HoloLens устроена очень сложно, что обусловлено необходимостью не просто выводить изображение на экран, но ещё и правильно совмещать его с объектами реального мира. Жидкокристаллические проекторы создают изображение, которое затем проходит через визуализационную оптику, волновод (устройство, совмещающее проекцию и изображение реального мира) и дифракционные решётки. Очками можно управлять при помощи жестов, голосом, с использованием специального кликера или нажатием кнопок [6].

Используя очки дополненной реальности (AR-очки), возможно изменять положение и размер созданной модели. Совместив созданное изображение с реальным положением лицевого скелета, мы можем определить анатомические особенности каждого



Рисунок 2. 3D модель головы пациента с инородным телом правой верхнечелюстной пазухи

конкретного пациента. Полученная информация позволяет нам уточнить локализацию патологического процесса, выбрать более оптимальный операционный доступ, минимизировать травматическое воздействие на окружающие ткани, уменьшить риск кровотечений и послеоперационных осложнений.

В настоящее время ведётся также активная совместная работа по созданию 3D каталога патологии ЛОР-органов (VOKA Pathology 3D). Полученный продукт может применяться в образовательном процессе у студентов Белорусского государственного медицинского университета во время практических занятий

на кафедре болезней уха, горла, носа. Он позволит добиться более глубокого и полного восприятия учебного материала, понимания основных патогенетических механизмов развития патологических процессов, а также дополнительно мотивировать студентов к изучению предмета.

Предложенный метод совместного использования традиционной диагностики пациентов с технологией дополненной реальности позволяет наглядно и более точно определять локализацию патологических процессов и, соответственно, повышает точность оперативного лечения при данной патологии.

Таким образом, мы видим развитие технологии AR в оториноларингологии по следующим направлениям:

- обучение студентов пространственному восприятию нормальной и патологической анатомии ЛОР-органов;
- моделирование патологических состояний ЛОР-органов;
- отработка практических навыков манипуляций на ЛОР-органах;
- планирование хирургических вмешательств при ЛОР-патологии (уточнить локализацию патологического процесса, выбрать более оптимальный операционный доступ, минимизировать травматическое воздействие на окружающие ткани, уменьшить риск кровотечений и послеоперационных осложнений).

Литература

1. Иванова, А. В. Технологии виртуальной и дополненной реальности: возможности и препятствия

применения / А. В. Иванова // Стратегические решения и риск-менеджмент. – 2018. – № 3(108). – С. 88–107.

2. Дорожная карта развития «сквозной» цифровой технологии «технологии виртуальной и дополненной реальности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019vrrar.pdf>. – Дата доступа: 15.02.2020.

3. Wong, K. Applications of Augmented Reality in Otolaryngology: A Systematic Review / K. Wong, H. M. Yee, B. A. Xavier, G. A. Grillone // Otolaryngol Head Neck Surgery. – 2018. – № 6(159). – P. 956–967.

4. Arora, A. Virtual reality simulation training in Otolaryngology / A. Arora, L. Y. Lau, Z. Awad, A. Darzi, A. Singh, N. Tolley // International Journal of Surgery. – 2014. – Vol. 12, I. 2. – P. 87–94.

5. Высокие технологии и спасение жизней [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://clinicsbel.by/stati/vysokie-texnologii-i-spasenie-zhiznej.html>. – Дата доступа: 20.02.2020.

6. Microsoft HoloLens [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Microsoft_HoloLens. – Дата доступа: 10.02.2020.

Поступила 21.05.2020 г.