

Маслова Юлия Анатольевна, студент-магистр, Калужский филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

Белов Юрий Сергеевич, к.ф.-м.н., доцент, Калужский филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Аннотация: В статье рассмотрено понятие дополненная реальность. Описаны ключевые исторические периоды: возникновение первого упоминания термина «дополненная реальность», его изменения, совершенствование технологии. Технология дополненной реальности (augmented reality, AR) — технология, позволяющая интегрировать информацию с объектами реального мира в форме текста, компьютерной графики, аудио и иных представлений в режиме реального времени. В области дополненной реальности алгоритмы компьютерного зрения используются для поиска в видеопотоке специальных маркеров. Основой технологии дополненной реальности является система оптического трекинга. Использование маркера и координат местоположения пользователя — главные принципы построения дополненной реальности. Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме применения технологии дополненной реальности. Проанализированы некоторые области использования технологии дополненной реальности. Наиболее перспективными сферами на рынке, где использование AR особенно чётко просматривается и имеет будущее развитие, являются маркетинговые коммуникации, продажи, обучение и услуги, военные, медицинские, развлекательные мероприятия. Популярность именно дополненной реальности можно объяснить более широкими возможностями для применения, простотой

разработки, невысокими техническими требованиями, широким спектром устройств, в частности мобильных, более низкой их стоимостью.

Ключевые слова: дополненная реальность, области применения, маркер, технология, перспективы развития.

Abstract: The concept of augmented reality is considered in the article. The key historical periods are described: the appearance of the first mention of the term "augmented reality", its changes, the improvement of technology. Augmented reality (AR) technology is a technology that allows integrating information with real world objects in the form of text, computer graphics, audio and other representations in real time. In the field of augmented reality, computer vision algorithms are used to search for special markers in the video stream. The basis of augmented reality technology is the optical tracking system. The use of a marker and coordinates of the user's location are the main principles for building augmented reality. The article is devoted to the current problem of the application of augmented reality technology. Some areas of the use of augmented reality technology are analyzed. The most promising areas in the market, where the use of AR is especially clearly visible and has a future development, are marketing communications, sales, training and services, military, medical, entertainment events. The popularity of augmented reality can be explained by wider application possibilities, ease of development, low technical requirements, a wide range of devices, in particular mobile devices, and their lower cost.

Keywords: augmented reality, application areas, marker, technology, development prospects.

Введение. Дополненная реальность является воздействием информационных технологий на окружающую среду. Они позволяют создать в реальности дополнительные цифровые элементы или видоизменить органы чувств пользователя с помощью специального устройства. Интерактивная технология предоставляет возможность накладывать элементы виртуальной информации поверх объектов физического мира в реальном времени. Часть

виртуальной информации можно представить в виде текстовой информации, графики, звуков, реакции на прикосновения и т.д.

Дополненная реальность. Дополненная реальность (augmented reality, AR) отличается от виртуальной (virtual reality, VR) и смешанной реальности (mixed reality, MR) тем, что виртуальные элементы проецируются на объекты реального мира [1]. Виртуальная реальность является созданным технически средствами мир, в который человек может погрузиться через органы чувств. Дополненная реальность в свою очередь лишь добавляет в реальный мир виртуальные элементы. В цифровом пространстве виртуальный и реальный миры сосуществуют гармонично, поэтому пользователь имеет возможность взаимодействовать с более информативной версией реальности. Для этого виртуальная информация используется как дополнительный полезный инструмент, который поддерживает пользователя в повседневной деятельности.

История возникновения. История возникновения дополненной реальности начинается с разработок, которые использовались для виртуальной реальности. В 1950-х и 60-х годах Мортон Хейлиг запатентовал симулятор Sensorama. Это была виртуальная технология, использующая виртуальные образы, которые дополнялась движениями воздуха и вибрациями. В 1968 году профессор Гарварда Айван Сайзерленд и его студент Боб Спраулл создали первую систему дополненной реальности на основе головного дисплея. Очки со стереоскопическим дисплеем транслировали некоторую картинку с компьютера. В зависимости от движения головы пользователя менялась перспектива наблюдения за объектами. Для этого использовался механизм отслеживания направления взгляда.

Первым массовым использованием дополненной реальности стало применение радаров и камер в космосе. Ден Рейтон в 1982 году сделал устройство для того, чтобы отслеживать движение воздушных масс, циклонов, ветров и демонстрировать изображения в телепрогнозах погоды.

Дополненная реальность как термин был предложен в 1990 году Томом Коделом – исследователем корпорации Boeing. Для постройки самолётов

использовались цифровые дисплеи. Описывая их, Том Кодел применял термин «дополненная реальность». Сборщики использовали портативные компьютеры и с помощью шлемов, которые имели полупрозрачные дисплейные панели, могли видеть чертежи и инструкции [2]. Затем в 1994 году Пол Милгром и Фумио Кисино представили термин «виртуальность – реальность». Это было пространство между реальностью и виртуальностью, которое соединяется в дополненную реальность. Результат добавления к воспринимаемым как элементы реального мира мнимых объектов, в большинстве случаев как вспомогательная информация и есть дополненная реальность.

Рональд Азума в 1997 году публикует обширный обзор по дополненной реальности. В результате быстрого развития технологий компьютерного зрения, в 2001 году он выпускает второй обзор [3]. Рональд Азума представляет дополненную реальность как систему, которая имеет основные признаки:

- комбинирование реального и виртуального миров;
- работа в 3D;
- взаимодействие в реальном мире.

Области применения дополненной реальности. Технологии дополненной реальности используются во многих сферах деятельности человека. Основной сферой, в которой задействованы технологии дополненной реальности, считается игровая индустрия. Пользователю доступно взаимодействие с окружающей средой. Существуют компьютерные игры, которые обрабатывают видеосигнал с камеры, а затем накладывают дополнительные виртуальные элементы на изображение окружающего мира [4].

Отправной точкой в использовании технологии AR в игровой индустрии стала игра ARQuake. В 2000-х эта система за счёт простоты исходного кода могла модулировать правильное поведение текстур, работая в реальном времени. Разработчики этой игры главной задачей ставили портирование готовой игры, а не создание новинки. ARQuake можно считать основой для технологии.

Дополненная реальность в современном мире широко распространилась на гаджетах и игровых консолях. Именно игровая сфера развивает исследовательскую базу AR. В связи с передачей огромного объема данных, переданных людьми добровольно компаниям-разработчикам, технология дополненной реальности и машинного обучения широко развивается в других областях.

Сфера здравоохранения. Приложения дополненной реальности успешно применяется в обучении медицинских сотрудников. Специально разработанные программы, симулирующие сложные хирургические операции, стали прекрасным тренажером, для будущих врачей, которые могут улучшать свои профессиональные навыки. Данные навыки пригодятся, чтобы оперировать реальных пациентов.

Программы с использованием AR-технологий могут имитировать анатомическую модель органов. С помощью очков виртуальной реальности врач может проводить или наблюдать за ходом операции и при этом иметь возможность переключаться между виртуальными слоями с изображениями органов. Данный подход позволяет лучше рассматривать состояния органов и их реакцию на манипуляции. Высокоточные датчики, камеры с аудио-сопровождением, передают тонкости выполняемой процедуры и позволяют студенту-медику чувствовать себя более уверенно на реальных операциях.

Использование дополненной реальности в образовании поможет визуализировать данные, историю, предметы и тем самым будет вовлекать учащихся в процесс. Технология может сэкономить учебным заведениям средства, избавив их от необходимости иметь все живые образцы и макеты для демонстрации учащимся на уроках биологии, химии, анатомии, архитектуре, инженерии, физики и других предметов.

Технология дополненной реальности активно используется в развитии туризма, самостоятельных экскурсий по достопримечательностям. Турист использует специальное приложение и наводит камеру на здание или местность и на экране появляется информация об этом месте. Он может открыть

приложение в своей гостинице и навести камеру на объекты, где будет всплывать информация об услугах и ценах.

В одном отеле придумали интерактивную карту, где с помощью технологии клиент может увидеть достопримечательности и экскурсионные услуги рядом с отелем, это может заменить практику использования листовок и буклетов. Также некоторые журналы в отелях позволяют при сканировании рекламы открыть презентацию о продукте и услугах.

Ресторанный бизнес применяет технологии дополненной реальности, где вместо меню посетитель может получить обзор блюд на тарелке прямо перед собой.

Дополненная реальность хорошо подходит для рекламы. В 2010 году разные компании запустили рекламные кампании с использованием дополненной реальности. Одним из этих кампаний является Benetton. Программа соединяет рекламные объявления с журналов, рекламных щитов и каталогов продукции с технологией дополненной реальности. Они используют некую символику во всех своих товарах. Маленькая иконка оповещает о том, что пользователь может использовать веб-камеру или загрузить приложение из “App Store”. Затем приложение дополненной реальности увеличивает видео на верхней части маркера, например, в каталоге. Версия для персональных компьютеров использует программное обеспечение “Adobe Flash Player”, которое у большинства пользователей всегда установлено на компьютерах. Одним из главных отличий рекламы с использованием AR является возможность не просто представить потребителю товар или услугу, но и сразу вовлечь его в процесс их использования [5].

Сегмент потребительских приложений будет занимать наибольший объем рынка дополненной реальности с 2021 по 2026 год. AR-технологии расширяют способы взаимодействия с потенциальными клиентами. Они вовлекают в цифровой мир и предлагают новый опыт. Также AR позволяет выстраивать долгосрочное взаимодействие с аудиторией — цифровой контент можно менять и дополнять, постоянно удерживая интерес. С точки зрения бизнеса

такой подход обеспечивает увеличение спроса и рост продаж, а также укрепление потребительской лояльности [6].

Сегодня эти технологии наиболее востребованы компаниями розничной торговли: приложения помогают покупателям «примерять» одежду, обувь или даже косметику, а также вписывать мебель в интерьеры своей комнаты.

Сфера военно-промышленного комплекса не обходится без технологий дополненной реальности. Приложения дополненной реальности помогают проводить планирование военных операций. Начиная от разбора задач, в которых используются виртуальные модели, до отработки конкретных военных действий. Обучение, удаленное управление техникой, дополнительная защита, анализ информации, демонстрация вооружения – основные направления применения технологий дополненной реальности в ВПК.

Основные технологии дополненной реальности. Для развития технологий дополненной реальности основополагающей является теория компьютерного зрения (computer vision). Основным направлением данной дисциплины считается анализ и обработка изображений. В области дополненной реальности алгоритмы компьютерного зрения используются для поиска в видеопотоке специальных маркеров. Алгоритмы компьютерного зрения позволяют выделять ключевые особенности на изображении (границы области, углы), производить поиск фигур и объектов в реальном времени, выполнять 3D реконструкцию по нескольким фотографиям и многое другое. После нахождения маркера в видеопотоке и вычислении его местоположения, появляется возможность построения матрицы проекции и позиционирования виртуальных моделей. С помощью них можно наложить виртуальный объект на видеопоток таким образом, что будет достигнут эффект присутствия [7].

За последнее десятилетие была создана большая теоретическая база в сфере обработки изображений и поиска на нём различных объектов. Прежде всего, это методы контурного анализа, подбор шаблонов (template matching), обнаружение признаков (feature detection) и генетических алгоритмов.

Основой технологии дополненной реальности является система

оптического трекинга. Существует два главных принципа построения дополненной реальности:

- на основе маркера;
- на основе координат местоположения пользователя.

Безмаркерные технологии применяются в мобильных устройствах, и строятся с помощью специальных датчиков: гироскоп, акселерометр, магнетометр, GPS-приёмник.

Под маркером понимается объект, находящийся в окружающем пространстве, который определяется и анализируется специальным программным обеспечением для последующей отрисовки виртуальных объектов. На основе информации о положении маркера в пространстве, программа может достаточно точно спроецировать на него виртуальный объект, от чего будет достигнут эффект его физического присутствия в окружающем пространстве. Используя дополнительные графические фильтры и высококачественные модели, виртуальный объект может стать практически реальным и трудно отличимым от остальных элементов окружающего мира.

Часто в роли маркера выступает лист бумаги с некоторым специальным изображением. Тип рисунка может варьироваться достаточно сильно и зависит от алгоритмов распознавания изображений. Множество маркеров достаточно широко: ими могут быть и геометрические фигуры простой формы (например, круг, квадрат), и объекты в форме прямоугольного параллелепипеда, и даже глаза и лица людей.

Перспективы развития технологии дополненной реальности. В связи с ростом внедрения компьютерных технологий в повседневную жизнь повсеместно распространяются новые способы взаимодействия человека с виртуальным миром [8]. Технология дополненной реальности имеет наибольшую связь с окружающим реальным миром. Сегодня можно выделить некоторые из наиболее перспективных сфер на рынке, где использование AR особенно четко просматривается и имеет значительные перспективы. В основном это маркетинговые коммуникации, продажи, обучение и услуги,

военные, медицинские, развлекательные мероприятия.

Помимо преимуществ использования технологий дополненной реальности в разных социально-экономических сферах существуют и материальные преимущества. Например, не нужно будет использовать любые виды печатной, рекламной продукции. Дополненная реальность экономит средства и ресурсы, работая с виртуальными прототипами.

Крупные компании, работающие в сфере информационных технологий, работают над внедрением дополненной реальности в повседневную жизнь. Этот факт подтверждает, что со временем дополненная реальность проникнет во все сферы человеческой деятельности и создаст особую инновационную коммуникацию пользователя с использованием устройств и программного обеспечения.

Заключение: Таким образом, использование технологии дополненной реальности имеет широкие перспективы для использования в традиционных областях (например, информационных технологиях, торговле, развлечениях), а также при решении специализированных задач. Популярность именно дополненной реальности можно объяснить более широкими возможностями для применения, простотой разработки, невысокими техническими требованиями, широким спектром устройств, в частности мобильных, более низкой их стоимостью.

Библиографический список:

1. Адзума Р. Т. (1997) Обзор дополненной реальности // Присутствие: телеоператоры и виртуальные среды. Том. 6, № 4. С. 355-385.
2. Будущая реальность: виртуальная, дополненная и смешанная реальность (VR, AR и MR) Primer (2016) // Bank of America Merrill Lynch. URL: https://www.bofamll.com/content/dam/boamllimages/documents/articles/ID16_1099/virtual_reality_primer_short.pdf.
3. Львов М. (2016) Виртуальная реальность становится реальной // Медиавидение. URL: http://mediavisionmag.ru/uploads/082016/48_49_Mediavision_

08_2016.pdf.

4. Баранов А. А. Современные методы и устройства взаимодействия пользователя с информационными системами //APRIORI. Серия: Естественные и технические науки. – 2014. – №. 6.

5. Благовещенский И. А., Демьянков Н. А. Технологии и алгоритмы для создания дополненной реальности //Моделирование и анализ информационных систем. – 2013. – Т. 20. – №. 2. – С. 129-138.

6. Рынок дополненной и виртуальной реальности по предложениям (аппаратное и программное обеспечение), типу устройства (HMD, HUD, портативное устройство, отслеживание жестов), применению (предприятие, потребительское, коммерческое, здравоохранение, автомобильное) и географии — глобальный прогноз до 2023 г. (2020 г.) // Рынки и рынки. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/augmented-reality-virtual-reality-market-1185.html>.

7. Будущая реальность: виртуальная, дополненная и смешанная реальность (VR, AR и MR) Primer (2016) // Bank of America Merryll Lynch. URL: https://www.bofaml.com/content/dam/boamlimages/documents/articles/ID16_1099/virtual_reality_primer_short.pdf.

8. Цифровое десятилетие. В ногу со временем (2017) // PWC. URL: <https://www.pwc.ru/publications/global-digital-iq-survey-rus.pdf>.