

ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ – БУДУЩЕЕ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

Цыбуленок И.Ф., Рыбаков Д.А.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж»
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Сальникова Е.А. – преподаватель первой категории дисциплин
общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. В данной статье описывается история, виды, устройство, взаимодействие и применение технологий виртуальной и дополненной реальности. Также в статье отражено, почему на данный момент данные технологии стремительно набирают обороты, а также в чем состоит их перспективность для будущего.

Ключевые слова. Технологии, виртуальная, дополненная, смешанная и расширенная реальность, аппаратно-программное обеспечение, визуализация, человеко-машинное взаимодействие, дополненная, реальная виртуальность, устройства, техника.

Введение. «Дополненная реальность – такая же грандиозная идея, как смартфон» (Тим Кук, американский менеджер и генеральный директор компании Apple). Действительно, технологии виртуальной и дополненной реальности по мере своего развития набирают все большую популярность, при этом осуществляя переход от нечто фантастического, ассоциируемого с далеким будущим, до вполне возможного и применяемого в повседневной жизни во многих областях и сферах жизни общества. [1]

Основная часть. История таких устройств инженерного дела началась в 1930-х годах. Данные системы были впервые представлены в произведениях научно-фантастической литературы, а первым их представителем стали очки виртуальной реальности. Идея таких очков была описана еще в 1935 году в произведении Стэнли Вайнбаума «Очки Пигмалиона». В рассказе протагонистом выступил персонаж, выполнивший перемещение при помощи очков в выдуманный мир. Термин «виртуальность» тогда рассматривался как некоторый объект, состояние, непредставленные реально, однако имеющие возможность возникнуть при определенных условиях.

В 1960-х стремительное развитие технологий позволило создать машину-симулятор, представленную прототипом в 1962 году Мортонем Хейлигом. Получившая название «Sensorama», система представляла собой мультисенсорный симулятор. Работа симулятора представляла собой показ коротких фильмов, сопровождавшихся при помощи фена потоками воздуха, запахами, а также аудиозаписью шума мегаполиса. Сочетание подобных средств и позволило погрузить зрителя в мир виртуальной реальности. Запатентованный в 1960 году Мортонем Хейлингом устанавливаемый на голову первый дисплей получил название «Telesphere Mask». Дисплей обеспечивал широкообзорное трехмерное изображение со стереозвуком, однако не предоставлял функции отслеживания движения.

Развитию цифровых систем значительно поспособствовало появление в 1966 году первого авиасимулятора для военно-воздушных сил. Осуществляя постоянное улучшение авиасимуляторов, военнослужащие впоследствии внесли большой вклад в развитие средств визуализации.

К 1967 году Айвеном Сазерлендом был описан и сконструирован первый шлем, изображение которого генерировалось при помощи электронно-вычислительной машины.

До появления первых современных устройств цифровые программно-аппаратные средства визуализации прошли также через создание организацией McDonnell-Douglas Corporation в 1979 году военного шлема, осуществляющего отслеживание взгляда пилота для последующей генерации изображения, выпуска аркадных автоматов «Virtuality» компанией Virtuality Group в 1991 году, предоставляющих трехмерный игровой мир с возможностью

объединения в систему для многопользовательской игры, что обеспечило значительную популярность подобных технологий в игровой индустрии.

В 1995 году Джун Рекимото собрал прототип мобильного устройства «Navicam», представляющего переносной дисплей с закрепленной на обратной стороне камерой. Вideoпоток камеры обрабатывался компьютером, осуществляющим вывод на экран информацию об объекте при обнаружении цветной метки.

Разработка Матричного Метода, называемого также «CyberCode», в 1996 году Джуном Рекимото и Южди Аятцука позволила вписывать цифровые вещи в реальный мир, выполняя перенос меток. Матричный Метод является комплексом визуальной маркировки, основанным на технологии меток, представляющих двухмерный штрих-код, предназначение которого состояло в чтении под разными углами. С помощью камеры, подключенной к компьютеру, можно было найти метку и расшифровать информацию в двухмерном штрих-коде. Для того чтобы обеспечить быстрое нахождение меток, в данном комплексе были использованы визуальные реперные маркеры, окружающие штрих-код и являющиеся объектами, помещенными в поле зрения совокупности средств визуализации и используемыми с целью обозначения точки отсчета или меры. Конструкция метки CyberCode позволяла электронно-вычислительной машине отслеживать положение и ориентацию в трех измерениях. При этом основное ограничение КиберКода состоит в крайне ограниченной идентифицируемости объектов, обусловленной наличием 24 бит данных и 7 бит исправления ошибок (для варианта с двойным размером предусматривалось 48 и 14 бит соответственно).

В 1999 году Хироказу Като разработал открытую библиотеку ARToolKit для написания программных средств с функциональностью дополненной реальности. Данный сборник подпрограмм позволял осуществлять распознавание положения и ориентации камеры в реальном времени, что обеспечивало соединение изображение реальной и виртуальной камер, позволяющих ровно накладывать слой компьютерной графики на маркеры реального мира.

Наконец, с реализацией первой версии библиотеки ARToolKit начался современный этап активного развития технологий дополненной реальности.

Первый прототип современных очков виртуальной реальности Oculus Rift был представлен на выставке Electronic Entertainment Expo в 2012 году. Популярность технологий виртуальной реальности стала стремительно набирать обороты после покупки компанией Facebook организации Oculus VR.

Впоследствии компании Sony, Google, Samsung, HTC, Apple, Amazon ведут процесс разработки собственных гарнитур виртуальной реальности, что обеспечивало все большее распространение и развитие данных устройств.

В 2019 году появляется автономная гарнитура Oculus Quest, а количество пользователей цифровых устройств в платформе Steam впервые превышает 1 миллион.

Таким образом, средства виртуальной и дополненной реальности осуществили переход от проводных до автономных устройств, предоставляющих возможность запускать программное обеспечение по беспроводной сети, набрав в 2021 году объем мирового рынка гарнитур виртуальной и дополненной реальности в 11,2 миллиона устройств и использующихся не только в игровом процессе, но и в медицине, бизнесе, творчестве, образовании, кино, разработке программного обеспечения, военной промышленности и инженерии, маркетинге.

На данный момент технологии виртуальной (virtual reality, VR), дополненной (augmented reality, AR), смешанной (mixed reality, MR), расширенной (extended reality, XR) реальности представлены многосложными программно-аппаратными системами, также предоставляющих платформы для разработки программного обеспечения, поддерживающим подобные устройства [2].

Виртуальная реальность представляет собой созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его органы чувств. Для того обеспечить наиболее убедительное восприятие созданного мира в реальном времени, система осуществляет производимый компьютерный синтез свойств и реакций виртуальной реальности в реальном времени [3].

Устройство систем виртуальной реальности включает следующие компоненты: математические модели объектов и их окружения, программный модуль преобразования параметров, подсистему отображения, подсистему обратной связи оператора с моделями объек-

тов и виртуальной средой. Создаваемый совокупностью средств виртуальный мир представлен совокупностью программных объектов, свойствами и поведением которых управляет заложенная в программное обеспечение системы математическая модель. Данная модель представляет собой набор формул и уравнений, согласно которым воспроизводятся элементы реального мира и их поведение. Функции преобразования параметров, рассчитанных на основе математической модели, в видеоданные и команды управления осуществляет программный модуль преобразования параметров. Видеоданные и команды управления используются подсистемой отображения, которая создает и представляет пользователю объемное изображение модели. Наконец, подсистема обратной связи оператора с моделями объектов и виртуальной средой осуществляет передачу данных о действиях пользователя математической модели, используемых для вычисления ответной реакции окружения. Однако данная подсистема необходима только для интерактивных систем [4].

Устройство виртуальной реальности обуславливает высокую требовательность к ресурсам вычислительных систем, поддерживающих данную технологию. В настоящее время существует несколько типов устройств, поддерживающих возможности визуализации с применением соответствующего аппаратного-программного обеспечения, включающего очки и шлемы виртуальной реальности. Основные устройства, поддерживающие виртуальную реальность, представлены смартфонами компаний Apple, Samsung, Honor, Xiaomi, One Plus, Huawei, Lenovo, Sony Xperia, компьютерными устройствами, имеющими 16 ГБ и 1ТБ оперативной и постоянной памяти соответственно, графический процессор с поддержкой 90 кадров в секунду, центральный процессор Intel Core i7. Также устройствами, поддерживающими VR, являются игровые консоли Sony PlayStation, Steam Deck, Xbox и Nintendo Switch. А наиболее популярными среди очков виртуальной реальности выделяются следующие устройства: HTC Vive, Xiaomi Mi VR 2, Oculus Go, BOBOVR Z6, Samsung HMD Odyssey, Sony PlayStation VR, Epson Moverio BT-300, DJI Goggles, Oculus Rift CV1.

Дополненная реальность – это результат внедрения в поле зрения сенсорных данных, чтобы осуществить дополнение сведений об окружении и изменить восприятие окружающей среды.

Принцип действия технологий дополненной реальности заключается в образовании новой виртуальной среды через наложение запрограммированных виртуальных объектов поверх видеоизображения камеры. Впоследствии виртуальная среда становится интерактивной при помощи использования специальных маркеров. Основной составляющей данных средств визуализации является система оптического отслеживания, в которой камера распознает маркеры в реальном мире, осуществляет их переносимость в виртуальную среду, а затем осуществляя наложение одного слоя реальности на другой, выполняя создание мира дополненной реальности [5].

Развитие информационных систем обусловило использование данных технологий в совокупности, осуществляя их объединение и интеграции, определившие смешанную и расширенную реальности, что в свою очередь позволило обеспечить более расширенные возможности по человеко-машинному взаимодействию в объединенных реальных и виртуальных средах по сравнению с их использованием вне общей системы.

Смешанная или гибридная реальность определяется как объединение реального и виртуального миров, где физический и цифровой объекты сосуществуют и взаимодействуют в реальном времени. Гибридная реальность представлена не только реальным или виртуальным видом, а также в качестве совокупности реальной и виртуальной реальности, охватывая дополненную реальность и дополненную виртуальность. При этом в данной системе появляется точка соприкосновения реальных и виртуальных объектов, что позволяет оценить передний и задний план окружения, а также пространственное расположение объектов.

Дополненная виртуальность (augmented virtuality, AV) представляет собой виртуальную реальность, характеризующееся присутствием объектов из реального мира и относящейся к смешанной реальности. Для обеспечения интеграции физических элементов в виртуальный мир применяются технологии, использующие видеочамеры, камеры с сенсором движения, а также программы на основе компьютерного зрения.

Однако также выделяется и технология реальной виртуальности (real virtuality, RV), отличающейся существованием человека в виртуальном мире. При этом выделяются следующие этапы перехода к RV: реальный мир без дополнительных средств визуализации, виртуальная, дополненная и смешанная реальности.

Под расширенной реальностью понимают все реальные и виртуальные объединенные среды и человеко-машинные взаимодействия, создаваемые компьютерными технологиями, а также носимыми устройствами, в которых «X» представляет переменную для любых текущих или будущих технологий пространственных вычислений.

Подобное определение интеграции и взаимодействия технологий виртуальной, дополненной, смешанной и расширенной реальности предоставляет множество новых возможностей человеко-машинного взаимодействия, что обеспечивает обширное применение данных систем в следующих областях: разработки игр и программного обеспечения, медицине, бизнесе, искусстве, проектировании, образовании, военной промышленности, маркетинге, изучения планировки квартир, автомобилестроении, архитектуре и градостроительстве, промышленности и добычи полезных ископаемых, спорте [6].

Заключение. Таким образом, системы виртуальной, дополненной, смешанной и расширенной реальности до появления первых современных устройств прошли через их описание в произведениях научно-фантастической литературы, первых машин-симуляторов, а также прототипов, работающих на основе вычислительной техники, используемых преимущественно в военной промышленности или игровой индустрии. Однако последующее совершенствование, объединение и интеграция подобных систем позволило создать новые технологии, широко применяемые не только на данный момент, но и предоставляющих обширный простор для дальнейшего развития и использования во всех сферах жизнедеятельности человека, осуществляя визуализацию, построение моделей объектов и их взаимодействие с окружающей средой.

Список литературы

1. Цитата «Дополненная реальность – такая же грандиозная идея, как смартфон» (Тим Кук, американский менеджер и генеральный директор компании Apple). // <https://ru.city.net/tsitaty/655235-tim-kuk-dopolnennaiia-realnost-takaia-zhe-grandioznaia-idea/> (дата обращения: 26.03.2022) (ссылка 1)
2. Личность в изменённых состояниях сознания / Россохин А. В., Измагурова В. Л. – М.: Смысл, 2004. – с. 516–523.
3. Технические средства человеко-компьютерного взаимодействия TUI. Обзор и анализ возможностей использования в игровых приложениях / Осипов, И.В. // *Cloud of science*. – 2016. – № 4, Т.3.3.
4. Устройство системы виртуальной реальности // http://funreality.ru/technology/virtual_reality/ (дата обращения: 27.03.2022) (ссылка 2)
5. Как работает технология дополненной реальности AR // https://funreality.ru/technology/augmented_reality/ (дата обращения: 28.03.2022) (ссылка 3)
6. Применение технологий виртуальной реальности // <https://vc.ru/dev/136142-cto-uchit-razrabotchiku-cto-by-rabotat-s-vr-sovety-ekspertov> (дата обращения: 29.03.2022) (ссылка 4)

UDC 004.358

TECHNOLOGIES OF VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY – FUTURE OR REALITY?

Tsybulenok I.F., Rybakov D.A.

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch
"Minsk Radio Engineering College"
Minsk, Republic of Belarus*

Salnikova E.A. – teacher of the first category of disciplines of general professional and special cycles

Annotation. This article describes the history, types, internal organization, interaction and application of virtual and augmented reality technologies. The article also reflects why at the moment these technologies are rapidly gaining momentum, and also what is their prospects for the future.

Keywords. Technologies, virtual, augmented, mixed and extended reality, hardware and software, visualization, human-machine interaction, augmented, real virtuality, devices, technology.