

УДК 004.946:378:712

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТЕЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ НАПРАВЛЕНИЯ ЛАНДШАФТНАЯ АРХИТЕКТУРА

Н. Г. Иванов, М. В. Семенова, В. Л. Рябикова

*Тюменский государственный университет,
n.g.ivanov@utmn.ru, m.v.semenova@utmn.ru, v.l.ryabikova@utmn.ru*

Образовательный процесс в современном мире невозможен без использования передовых цифровых методов, которые позволяют упростить и ускорить процесс получения и переработки информации. Статья посвящена виртуальной и дополненной реальности и возможному пути их использования в образовательном процессе и профессиональной сфере ландшафтной архитектуры. Обсуждаются базовые принципы создания виртуальной и дополненной реальности, их особенности и открытое программное обеспечение для создания трехмерного объекта и приложения дополненной реальности.

Ключевые слова: компьютерная графика, виртуальная реальность, дополненная реальность, ландшафтная архитектура, визуализация, открытое программное обеспечение.

VIRTUAL AND AUGMENTED REALITY IN TEACHING LANDSCAPE ARCHITECTURE STUDENTS

N. G. Ivanov, M. V. Semenova, V. L. Ryabikova

*Tyumen State University,
n.g.ivanov@utmn.ru, m.v.semenova@utmn.ru, v.l.ryabikova@utmn.ru*

Educational process of the present-day world is impossible without using leading digital technologies. These technologies are able to facilitate and accelerate the transfer of information. This paper shows features of virtual and augmented reality and their possible contribution to the teaching students of the landscape architecture program and to their future professional field. The article discusses core principles of virtual and augmented reality, open source software for 3D modeling and AR-applications.

Keywords: computer graphics, virtual reality, augmented reality, landscape architecture, visualization, open source software.

В мире активно растет число пользователей виртуальной среды. Гейм и военные технологии, кино- и телеиндустрия, строительство и здравоохранение, маркетинг, дизайн и архитектура – лишь часть областей, в которых виртуальная среда имеет большие перспективы.

Подобно большинству информационных технологий, дополненная и виртуальная реальности зародились в недрах военно-промышленного комплекса и сейчас активно в нем применяются. Дисплей экспериментального космического аппарата с отметками, указывающими на характеристики посадочной площадки, наложение в реальном времени данных со спутника на данные, полученные с наземных станций слежения, индикация на лобовом стекле или на шлеме пилота, позволяющая получать наиболее важную информацию прямо на фоне наблюдаемой им обстановки, – это лишь немногие примеры применения смешанной реальности в военных и космических технологиях [1].

Военные технологии были переложены на военную, а позже и гражданскую медицину. В области медицины и здравоохранения дополненная и виртуальная реальности сейчас используются для классических и микроинвазивных хирургических операций, обучения врачей, лечения многих нейрофизиологических заболеваний и психологических

расстройств (аутизма, фобий и др.), смягчения посттравматических синдромов, а также в качестве виртуальных тренажеров [2–3]. MindMaze, Eye Decide, Simantha – лишь немногие примеры приложений дополненной и виртуальной реальностей, стоящие на страже медицины, подготовки медицинского персонала, лечения и реабилитации пациентов. Смешанная реальность может наглядно проиллюстрировать сложные производственные и технологические процессы, создать понятную презентацию любого продукта, упростить понимание инженерных конструкций, благодаря чему активно проникает во все новые сферы жизни и деятельности человека.

В свою очередь, для ландшафтной архитектуры как области междисциплинарных знаний нужны новые тренды, отражающие эпоху серьезных экологических изменений и глобальной цифровизации.

Общие тенденции развития городских систем, такие как быстрый рост городов и субурбанизация, требуют стратегии, которые могут интегрировать географические, экологические, социологические и инфраструктурные наборы данных с объектами планирования и проектирования.

Дополненная реальность – это система, которая дополняет реальный мир виртуальными объектами, созданными с помощью компьютера, и в то же время сосуществуют в одном пространстве и имеют следующие свойства [4–5]:

- смешивает реальные и виртуальные объекты в реальной среде (Real Environment);
- существует интерактивно в режиме реального времени;
- выстроена из реальных и виртуальных объектов;
- применяется ко всем чувствам пользователя.

Надо справедливо заметить, что существующие системы дополненной реальности могут влиять лишь на ограниченные чувства пользователя, например, на слух и/или зрение, тогда как поддержание системы, затрагивающей осязание и обоняние, требует более сложных решений.

Поскольку дополненная реальность включает в себя виртуальную, необходимо их разграничить. Согласно философу Майклу Хейму [6], виртуальная реальность – это искусственно созданная реальность, наделенная интерактивностью, трехмерной погруженностью, поддерживающая сетевую среду пользователей и их дистанционное присутствие. Виртуальная реальность дает возможности чувственного и физического опыта в искусственной среде, которая симулирует некоторые аспекты реального мира.

Реально-виртуальный континуум, иллюстрируемый Р. Milgram [7], показывает непрерывную взаимосвязь реальной и виртуальной сред (рис. 1).



Рис. 1. Реально-виртуальный континуум Р. Milgram (1994)

Классическая цифровая модель в ландшафтной архитектуре, созданная инструментами системы автоматизированного проектирования (САПР, англ. CAD – Computer Aided Design), может быть использована и для создания интерактивной смешанной

реальности (MR). J. Milovanovic, G. Moreau [8] называют такое проектирование VRAD (Virtual Reality Aided Design), или проектирование с применением виртуальной реальности.

Использование AR-систем ускоряют и упрощают восприятие транслируемой информации. Применение систем AR позволяет достигнуть желаемого результата в проектировании быстрее и с более высокой точностью. AR на реально-виртуальном континууме показывает не только «реальное», но и «абстрактное», или метаданные, описывающие систему. К метаданным можно отнести схемы, текст, таблицы, растровую графику и др.

Тем не менее, в настоящее время трехмерная визуализация и AR в ландшафтном проектировании не распространены в основном из-за дорогостоящего аппаратного и программного обеспечения, отсутствия квалифицированных специалистов и низкой экономической эффективности.

В процессе подготовки студентов направления «Ландшафтная архитектура» изучение дисциплин «Компьютерная графика», «Ландшафтное проектирование» и «История садово-паркового искусства», а также их междисциплинарные связи могут быть основаны на применении AR и VR инструментов.

Принципиальная схема работы AR приведена на рис. 2: видеочкамера считывает маркер, который связан с виртуальным объектом, а компьютер совмещает реальное и виртуальное изображение на экране монитора. Маркером может быть любое растровое изображение, распечатанное на принтере.

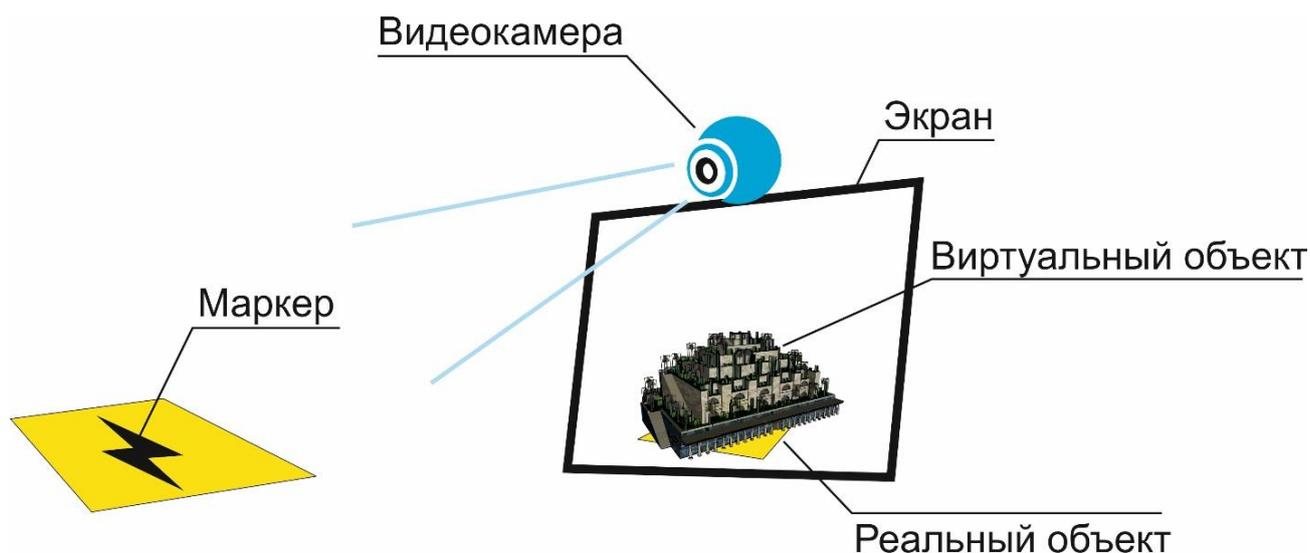


Рис. 2. Принципиальная схема работы AR

Так, например, в реализуемой нами схеме обучения студенты учатся основам низкополигонального 3D-проектирования в программной среде SketchUp, создавая значимые объекты садово-паркового искусства и презентуя их посредством AR-приложения, созданного в среде OpenSpace 3D. Таким образом, созданная библиотека AR-объектов используется при изучении дисциплины «История садово-паркового искусства». Такой подход позволяет рассмотреть в режиме реального времени модели объектов ландшафтной архитектуры от древнейших Висячих садов Семирамиды до современного парка Зарядье в Москве. Замена двухмерного изображения из книги трехмерным позволяет студенту выбрать необходимые видовые точки для рассмотрения и детального анализа объекта. Зумируя объект, можно рассмотреть и объемно-пространственную композицию, и мельчайшие детали оформления, а также получить метаданные об отдельной детали. Например, определив, что Висячие сады Семирамиды – это четырехэтажная постройка, представляющая собой

последовательно поднимающиеся неправильные четырехугольные террасы длиной 42 м и входом с южной стороны, студент переходит к рассмотрению конкретной террасы и ее метаданных и узнает, что плиты террас были залиты свинцом, выложены тростником, пропитанным смолой, а также двойным рядом кирпичей, скрепленных известью, которые, в свою очередь, были покрыты толстым слоем почвы. Сад орошали с помощью водоподъемного колеса системой фонтанов, каскадов и ручьев (рис. 3).



Рис. 3. Уровни возможного анализа 3D-объекта
(3D-объект опубликован пользователем официального сервиса GoldenSkull.
URL: 3dwarehouse.sketchup.com

(слева – общий вид Висячих садов Семирамиды, по центру и справа – отдельные детали конструкции)

Общий процесс создания AR-приложения включает в себя несколько этапов:

- выбор исторического объекта ландшафтной архитектуры;
- создание объекта в трехмерной среде SketchUP;
- создание AR-приложения в среде OpenSpace 3D, связывающего 3D-объект и двухмерный маркер.

OpenSpace 3D – это бесплатное и открытое программное обеспечение (open source), используемое для создания приложений виртуальной и дополненной реальностей или игр. OpenSpace 3D поддерживает две техники дополненной реальности для создания AR-приложений:

- 1) функция обнаружения маркера, которая позволяет камере обнаруживать изображение;
- 2) функция обнаружения маркера Aruco fiducial, которая позволяет создавать быстрые приложения с несколькими маркерами и их использование в качестве физического интерфейса.

Создание AR-приложения основано на визуальном программировании, которое описывает процессы не в текстовом, а графическом виде. Набор графических объектов, функций «PlugIT», позволяет построить приложение любой сложности [9].

Для создания дополненной реальности в программе OpenSpace 3D необходимы минимум три PlugIT-функции AR capture, AR marker и Hide, а также заранее заготовленный файл трехмерного объекта с расширением .3ds, импортированный в созданную сцену (рис. 4).

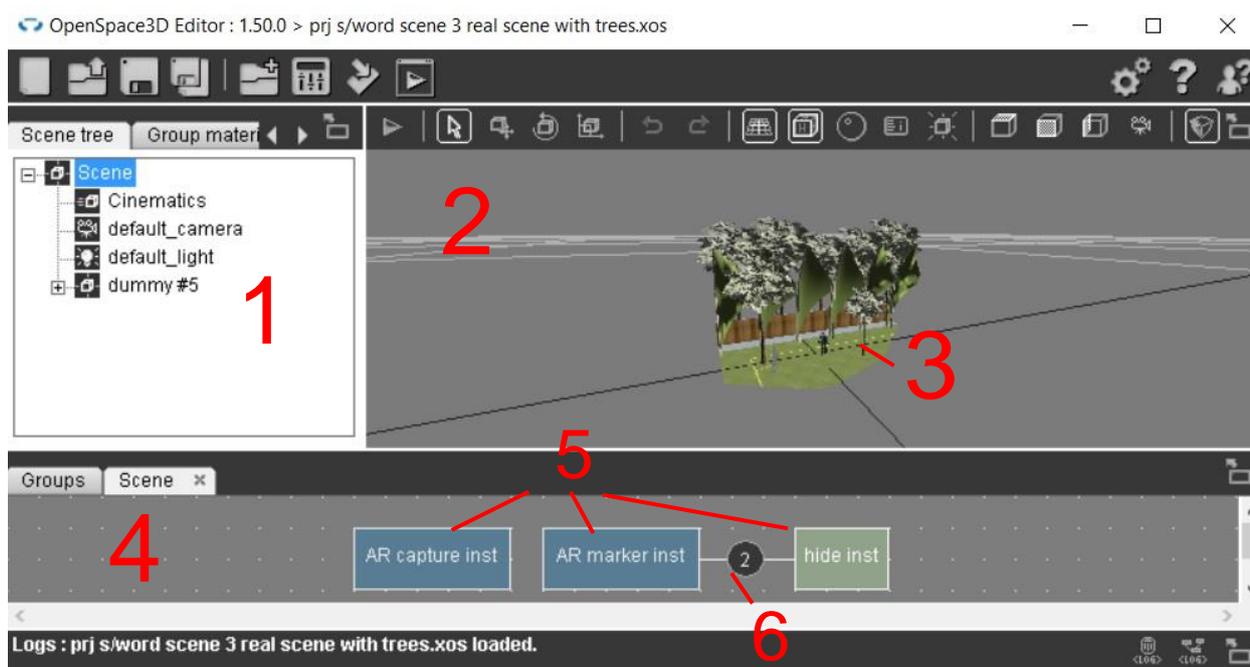


Рис. 4. Интерфейс программной среды OpenSpace 3D:

- 1) дерево элементов сцены; 2) трехмерное рабочее поле; 3) трехмерные объекты;
4) поле визуального программирования; 5) функции PlugIT; 6) связь функций

Программа OpenSpace 3D реализует принципиальную схему работы AR-приложения, получая доступ к видеокамере устройства функцией AR capture и устанавливая связь между установленным маркером и трехмерным объектом сцены. В приведенном нами алгоритме была добавлена функция Hide, которая скрывает объект, когда маркер пропадает из видимости видеокамеры, и наоборот. После завершения работы следует экспортировать проект как самостоятельное AR-приложение для Windows, android или iOS систем.

Созданное и установленное на мобильное устройство AR-приложение можно применять при реализации BYOD-стратегии в обучении, которая разрешит студентам и преподавателю принести свое собственное мобильное устройство (ноутбук, планшет, смартфон и др.), чтобы использовать его в образовательных целях.

Комплексная образовательная стратегия с применением технологий виртуальной среды, включая виртуальную и дополненную реальности, несмотря на свои недостатки и ограничения нужно применять уже сегодня. Цифровое образование, ранее необходимое только работающему с ЭВМ специалисту, стало неотъемлемой частью многих других профессиональных сфер. Реализовать цифровую подготовку в настоящее время стало возможно с помощью такого открытого и бесплатного программного обеспечения, как OpenSpace 3D и SketchUP. Благодаря понятному и интуитивному интерфейсу, на обучение работе в них может уйти незначительное время, а полученный продукт, библиотека трехмерных объектов ландшафтной архитектуры и AR-приложений станет неотъемлемой частью образования в эпоху цифровой революции.

Литература

1. Дополненная реальность в военно-промышленном комплексе. URL: <http://www.robo-hunter.com/news> (дата обращения: 15.04.2018).
2. Pensieri C., Pennacchini M. Overview: Virtual Reality in Medicine // Journal of Virtual Worlds Research. 2014. Vol. 7. №. 1. 34 p.
3. Harders M., Riener R. Virtual Reality in Medicine. London : Springer, 2012. 290 p.
4. Bimber O. Spatial Augmented Reality. USA : A K Peters/CRC Press, 2005. 392 p.

5. Azuma R. T. *Augmented Reality: Approaches and Technical Challenges // Fundamentals of Wearable Computers and Augmented Reality*. Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, New Jersey. London : Barfield & Caudell (Eds.), 2001. P. 27–63.

6. Heim M. *The Metaphysics of Virtual Reality*. NY : Oxford : Oxford University Press. XIII, 1993. 175 p.

7. Milgram P., Kishino F. *A Taxonomy Of Mixed Reality Visual Displays // IEICE Transactions On Information And Systems*. 1994. № 77 (12). P. 1321–1329.

8. Milovanovic J., Moreau G., Siret D., Miguet F. *Virtual and Augmented Reality in Architectural Design and Education An Immersive Multimodal Platform to Support Architectural Pedagogy // 17th International Conference, CAAD Futures 2017*. Jul 2017. Istanbul. Turkey. Istanbul, 2017. 20 p.

9. Openspace 3D. URL: <http://www.openspace3d.com/softwarelogiciel/>)13 (дата обращения: 15.04.2018).