

УДК 004.946

Лаборатория виртуальной реальности кафедры «Компьютерные системы и сети» (кафедра ИУ-6) МГТУ им. Н.Э. Баумана

Минитаева Алина Мажитовна^{1(*)}

minitaeva@bmstu.ru

SPIN-код: 8014-8367

Шайхутдинов Артур Анисович²

artur@shaikhutdinov.ru

SPIN-код: 5327-4853

¹ МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия² ООО «Феникс», Москва, Россия

Аннотация. Рассмотрен процесс создания и функционирования лаборатории виртуальной реальности на кафедре «Компьютерные системы и сети» (ИУ-6) МГТУ им. Н.Э. Баумана. Описаны материально-техническое оснащение лаборатории, методология преподавания курса по разработке VR-приложений, а также внедренные лабораторные работы. Приведены результаты, свидетельствующие о высокой эффективности обучения разработке VR-проектов, включая повышение мотивации студентов, развитие их навыков программирования и проектирования пользовательского взаимодействия.

Ключевые слова: виртуальная реальность, VR-технологии, компьютерные технологии, разработка VR-приложений, интерактивное обучение

Virtual reality laboratory at the department of computer systems and networks of BMSTU

Minitaeva Alina Mazhitovna^{1(*)}

minitaeva@bmstu.ru

SPIN-code: 8014-8367

Shaikhutdinov Artur Anisovich²

artur@shaikhutdinov.ru

SPIN-code: 5327-4853

¹ BMSTU, Moscow, Russia² LLC Fenix, Moscow, Russia

Abstract. This paper examines the creation and operation of the Virtual Reality Laboratory at the Department of Computer Systems and Networks of Bauman Moscow State Technical University. The article describes the laboratory's technical equipment, the methodology for teaching a VR application development course, and the conducted laboratory exercises. The results demonstrate the high efficiency of VR application development learning, including increased student motivation, improved programming skills, and enhanced user interaction design abilities.

Keywords: virtual reality, VR technologies, computer technologies, VR application development, interactive learning

Введение. Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR) играют ключевую роль в развитии современных человеко-машинных интерфейсов [1], находя применение в промышленности [2], образовании [3], медицине и других сферах. В эргатических системах управления они обеспечивают удобный и интуитивно понятный способ взаимодействия человека с цифровой средой, что особенно важно для обучения, симуляции и моделирования сложных процессов.

На кафедре «Компьютерные системы и сети» (ИУ-6) МГТУ им. Н.Э. Баумана была открыта лаборатория виртуальной реальности, призванная поддерживать учебный процесс и научные исследования в области VR-технологий.

Материалы и методы. Материально-техническое оснащение лаборатории включает восемь VR-шлемов HTC Vive Pro, которые обеспечивают высокое разрешение изображения, поддержку отслеживания движений и совместимость с популярными платформами разработки VR-контента. Для работы с виртуальной реальностью были установлены специализированные инженерные автоматизированные рабочие места (АРМ), оборудованные мощными графическими процессорами и достаточным объемом оперативной памяти для работы с Unity и другими инструментами разработки.

Методологическая основа преподавания курса «Разработка приложений на языке C#» строится на сочетании теоретических и практических занятий. Теоретическая часть включает изучение основ объектно-ориентированного программирования на C#, принципов работы с физическим движком Unity, а также особенностей разработки VR-приложений. Практическая часть реализуется через выполнение лабораторных работ и студенческих проектов.

Разработка лабораторных работ позволила студентам поэтапно освоить ключевые аспекты создания VR-приложений. Первая лабораторная работа посвящена базовым принципам разработки: настройке сцены, работе с камерой, управлению перемещением пользователя в виртуальном пространстве. Вторая лабораторная работа ориентирована на создание интерактивных элементов, работу с физическим движком Unity, обработку взаимодействий с объектами и пользовательским интерфейсом VR.

Результаты. В ходе работы лаборатории виртуальной реальности кафедры ИУ-6 были достигнуты значимые результаты как в области образовательного процесса, так и в практической реализации VR-проектов студентами. Оснащение лаборатории современным оборудованием позволило создать комфортные условия для изучения технологий виртуальной реальности, а внедрение проектного подхода в учебный процесс способствовало развитию у студентов навыков программирования, работы в среде разработки Unity и взаимодействия с VR-устройствами.

Кроме того, активное использование лаборатории позволило расширить исследовательскую работу кафедры в области виртуальной и дополненной реальности. Разработки студентов и преподавателей станут основой для новых научных публикаций и экспериментов по применению VR-технологий в образовательных и инженерных задачах.

В рамках работы лаборатории виртуальной реальности кафедры ИУ-6 был проведен опрос среди студентов, прошедших обучение на курсе «Разработка приложений на языке C#» с использованием VR-оборудования. В опросе приняли участие 38 студентов, завершивших курс. Целью опроса было получение объективной обратной связи о восприятии технологии виртуальной реальности в образовательном процессе, оценка ее влияния на мотивацию, вовлеченность, понимание материала, а также выявление возможных трудностей, с которыми сталкиваются студенты при освоении VR-инструментов. Анкета включала как закрытые вопросы с выбором вариантов ответов, так и открытые, позволяющие респондентам выразить свое мнение в свободной форме.

Результаты показали, что 84 % студентов считают, что работа с виртуальной реальностью сделала курс значительно интереснее и практико-ориентированнее по сравнению с традиционными формами обучения. При этом 79 % отметили, что использование VR положительно повлияло на их мотивацию к обучению и углубленному изучению C# и Unity, и 68 % участников указали, что благодаря работе в лаборатории они почувствовали уверенность в своих навыках разработки, а 61 % выразили желание продолжать обучение в области VR и AR.

Среди трудностей, наиболее часто упоминаемых в открытых ответах, были отмечены сложности с установкой и настройкой VR-оборудования (26 % опрошенных), нехватка предварительного опыта работы с трехмерной графикой и 3D-движками (42 %), а также перегрузка учебной нагрузки в сочетании с необходимостью самостоятельного освоения новых технологий. Несмотря на выявленные сложности, большая часть студентов оценила опыт разработки VR-приложений как ценный и перспективный. Полученные данные подтверждают, что применение VR-оборудования в обучении способствует росту вовлеченности, повышению интереса к дисциплине и укреплению практических навыков, одновременно выявляя области, в которых требуется дополнительная методическая поддержка и адаптация учебных материалов.

Обсуждение полученных результатов. Сравнивая полученные результаты с данными из предыдущих исследований, можно отметить, что интеграция VR в образование демонстрирует тенденции к расширению сферы применения. Например, в работах [4, 5] рассматривается потенциал VR в образовательной среде, в том числе для моделирования сложных процессов и создания интерактивного обучающего контента. При этом внедрение VR в образовательный процесс выявило ряд сложностей. В первую очередь, это высокий порог входа для студентов, не имеющих опыта работы с трехмерной графикой и игровыми движками. Несмотря на доступность учебных материалов, многим потребовалось дополнительное время для освоения инструментов и разработки первых прототипов. Кроме того, важным направлением развития остается разработка методик оценки эффективности VR-обучения. В настоящее время основной критерий успешности обучения — это качество реализованных студентами проектов. Однако, как показывают исследования [6, 7], VR может также влиять

на когнитивные процессы, скорость усвоения информации и уровень вовлеченности обучающихся.

Заключение. Создание и развитие лаборатории виртуальной реальности на кафедре ИУ-6 МГТУ им. Н.Э. Баумана подтвердило высокий потенциал технологий виртуальной реальности в образовательном процессе. Оснащение лаборатории современными VR-шлемами Vive Pro и мощными инженерными АРМ позволило студентам получить практический опыт работы с виртуальной средой, освоить разработку интерактивных приложений и применить полученные знания в индивидуальных и командных проектах. Проведение лабораторных работ по созданию VR-сцен и реализации интерактивных элементов продемонстрировало, что включение VR-технологий в образовательный процесс способствует более глубокому усвоению материала, повышает мотивацию студентов и развивает их навыки программирования, проектирования пользовательского взаимодействия и работы с трехмерной графикой.

Список источников

- [1] Минитаева А.М. *Человеко-машинный интерфейс 3D-мышь*. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024663342 РФ, 2024.
- [2] Shaytura S.V., Minitaeva A.M., Ordov K.V., Shaparenko V.V. Virtual enterprises in a spatial economy. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 2019, vol. 7, pp. 719–724.
- [3] Минитаева А.М. *Создание виртуального тура университета. Трехмерное моделирование и создание панорам*. Бургас, Институт гуманитарных наук, экономики и информационных наук, 2019, с. 92–107.
- [4] Shaytura S.V., Minitaeva A.M., Demenev A.V. Learning content modeling in a virtual environment. *AIP Conf. Proc.*, 2023, vol. 2833, art. no. 060003. <https://doi.org/10.1063/5.0151677>
- [5] Shaytura S., Olenev L., Nedelkin A., Ordov K., Minitaeva A., Guzhina G. Mixed Reality in Education and Science. 2021 3rd International Conference on Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency (SUMMA), Lipetsk, Russian Federation, 2021, pp. 667–673. <https://doi.org/10.1109/SUMMA53307.2021.9632140>
- [6] Минитаева А.М. *Программное обеспечение виртуальной и дополненной реальности. Геоинформационные сервисы в сфере туризма*. Бургас, Институт гуманитарных наук, экономики и информационных наук, 2021, с. 68–83.
- [7] Шайтура С.В., Минитаева А.М., Деменев А.В. Моделирование образовательного контента в виртуальной среде. *Технологии разработки и отладки сложных технических систем. VIII Всерос. науч.-практ. конф.: сб. тр.* Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2022, с. 385–392.