

УДК 004.946

Опыт внедрения единого образовательного виртуального пространства D.I.V.E. Launcher в образовательный процесс ТПУ

Фонакова Татьяна Владимировна^(*)

tvb11@tpu.ru

Бурков Владимир Петрович

vpb1@tpu.ru

ТПУ, Томск, Россия

Аннотация. Рассмотрены результаты внедрения VR-тренажеров единого образовательного виртуального пространства D.I.V.E. Launcher (ПрЭВМ № 2024686166 от 06.11.2024) в образовательный процесс. Представлен анализ интеграции тренажеров в учебные дисциплины, включая технические аспекты, методическое сопровождение и обратную связь пользователей. Проведенный эксперимент продемонстрировал, что применение VR-тренажеров (на примере «Камера пуска и приема и средств очистки и диагностики» для нефтегазового направления) повышает академическую успеваемость (данные по группе N = 62), эмоциональную вовлеченность и комфорт студентов. Сделан вывод о необходимости разработки унифицированной модели внедрения VR-контента в образовательный цикл для устранения выявленных организационно-методических барьеров. Полученные результаты могут быть применены для масштабирования практики использования VR-тренажеров в инженерном образовании.

Ключевые слова: виртуальная реальность, внедрение VR-технологий, единое образовательное виртуальное пространство, методология внедрения VR-технологий, VR-тренажеры, геймификация обучения

Experience of implementation of the unified educational virtual space D.I.V.E. launcher in the educational process of TPU

Fonakova Tatyana Vladimirovna^(*)

tvb11@tpu.ru

Burkov Vladimir Petrovich

vpb1@tpu.ru

Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia

Abstract. The article considers the results of implementing VR simulators of the unified educational virtual space D.I.V.E. Launcher (Computer No. 2024686166 dated 06.11.2024) into the educational process. The article presents an analysis of the integration of simulators into academic disciplines, including technical aspects, methodological support and user feedback. The experiment demonstrated that the use of VR simulators (using the example of the "Launch and Receiving Chamber and Cleaning and Diagnostic Tools" for the oil and gas industry) improves academic performance (data for group N = 62), emotional involvement and student comfort. It is concluded that it is necessary to develop a unified model for implementing VR content into the educational cycle to eliminate the identified organizational and methodological barriers. The results obtained can be applied to scaling the practice of using VR simulators in engineering education.

Keywords: virtual reality, implementation of VR technologies, unified educational virtual space, methodology for implementing VR technologies, VR simulators, gamification of learning

Введение. Популяризации технологий виртуальной и дополненной реальности способствуют федеральные программы такие как: «Образование-2024», «Цифровая школа», «Передовые инженерные школы», «Приоритет 2030», «Цифровые образовательные среды» и «Ключевые направления цифровой экономики России» [1].

Появление мобильных VR-гарнитур, обладающих доступным ценовым диапазоном [2], увеличило спрос на использование данных технологий в различных областях деятельности. На сегодняшний момент, многие высшие учебные заведения России оснащены VR-лабораториями и разрабатывают продукты, способные решать ключевые задачи обучения с использованием виртуальной реальности. Например, изучением VR-технологий занимаются такие ВУЗы как: СамГМУ, МГУ, ВШЭ, ИТМО, УрФУ, ТГУ и другие, что подтверждает исследование С.И. Черных в диссертации «Управление инновационными практиками внедрения технологий виртуальной реальности в учебный процесс высшей инженерной школы», что также подтверждает Д.Е. Крылов в своей работе «VR-технологии в образовании» [2, 3].

В Томском политехническом университете оборудовано и доступно в образовательном процессе три VR-класса, в котором активно проводятся лабораторные и практические занятия у студентов бакалавриата и магистратуры. Общее количество VR-гарнитур, использующихся для подготовки инженеров, составило более 60 единиц. Для приобретения студентами опыта в выполнении технологических операций аналогичных производственным процессам в ТПУ реализован проект D.I.V.E, специализацией которого является разработка обучающих VR-тренажеров в области профессиональной подготовки квалифицированных кадров.

Целью работы является исследование результата внедрения единого образовательного виртуального пространства (ЕОВП) D.I.V.E. Launcher в программы высшего образования ТПУ на основе анализа академических результатов, данных с LMS, пользовательской вовлеченности и обратной связи участников.

Для достижения поставленной цели необходимо:

- проанализировать технические и методические аспекты интеграции единого образовательного пространства D.I.V.E. в образовательный процесс ТПУ;
- исследовать уровень адаптации пользователей (студентов и преподавателей) к VR-тренажерам;
- оценить полученные данные о пользовательской активности с LMS Moodle, переданные VR-тренажерами.

Актуальность данной работы обусловлена комплексным подходом по организации образовательного процесса, направленным на решение таких проблем как:

- отсутствие единых рекомендаций по внедрению VR-разработок в образовательный цикл;
- отсутствие организационно-управленческой модели для внедрения разработанного VR-контента.

Материалы и методы. Основной материально-технической базой исследования являются:

- перечень разработанных и используемых VR-тренажеров в дисциплинах, преподаваемых в ТПУ;
- РПД (рабочие программы дисциплин), в которые внедрены VR-тренажеры;
- проектная документация, включающая технические задания, описание функциональных характеристик, сценарии использования тренажеров, архитектура единого образовательного виртуального пространства и др.;
- отчеты и данные, полученные с VR-тренажеров, на LMS Moodle (Learning Management System);
- обратная связь от пользователей (студентов и преподавателей).

В исследовании применяются смешанные методы: интервью и кейс-стади, анализ статистики единого образовательного виртуального пространства с ранжированием по каждому VR-тренажеру, сравнительный анализ успеваемости и анкетирование.

Результаты. Увеличение количества тренажеров и пользователей обуславливает необходимость в ЕОБП D.I.V.E. Launcher (регистрационный номер ПрЭВМ № 2024686166 от 06.11.2024), который объединяет LMS (Learning Management System) и VR-тренажеры D.I.V.E., а также снимает с преподавателя обязанность инструктирования студентов по использованию гарнитур виртуальной реальности и ориентации.

Сформирована база данных разработанных VR-тренажеров D.I.V.E., содержащая следующую информацию: наименование VR-тренажера, УГНП, направление подготовки, ООП, дисциплину и РПД, ссылки на проектную документацию по каждому VR-тренажеру. Изучены РПД, в том числе дескрипторы компетенций по дисциплине, в которую внедрен VR-тренажер, с целью выявления соответствия поставленных задач и результатов обучения по дисциплине.

Проанализированы данные, полученные при проведении анкетирования для анализа эффективности тренажера «Камера пуска и приема и средств очистки и диагностирования» на группе студентов бакалавриата по направлению нефтегазовое дело (N = 62). В исследовании приняли участие 62 студента с начальным уровнем пользовательского опыта в виртуальной реальности. В результате прохождения для оценки качества работы тренажера были применены следующие критерии [4]:

- затруднения студентов с управлением VR-гарнитурой;
- затруднения студентов при выполнении задания;
- отзывы студентов после прохождения VR-тренажера;
- результаты прохождения VR-тренажера по данным, полученным из LMS Moodle.

Анализ апробации показал, что понятие «виртуальная реальность» для подавляющего большинства знакомо, у 40 % опрошенных был опыт взаимодействия в виртуальной реальности посредством VR-гарнитуры. Для ознакомления студентов с управлением объектами виртуальной реальности был использован стандартный тренажер для применяемых в ТПУ VR-гарнитур с длительностью обучения 6 минут. Отвечая на вопрос о качестве обучения, студенты подтвердили его соответствие требованиям образовательного тренажера (100 % опрошенных).

Интерпретация результатов группы вопросов на определение физического и психологического комфорта применения VR-гарнитуры студентами показала общий удовлетворительный уровень: 86 % опрошенных не заметили дискомфорта, 14 % сталкивались с неудобствами при игнорировании физических границ виртуального пространства, но пропадало к середине прохождения тренажера (свидетельство быстрой адаптации пользователей к физическим ограничениям виртуальной реальности). Проблем с вестибулярным аппаратом, дискомфортом зрения и слуха, физических недомоганий после использования VR-гарнитуры выявлено не было.

Вопросы на определение удобства интерфейса продукта показали общую удовлетворенность пользователей.

Вопросы на определение удобства взаимодействия с преподавателем имели значение только в рамках оказания технической поддержки при затруднениях. Столкнувшиеся с затруднениями студенты быстро понимают подсказки и комментарии преподавателя. 64 % обратившихся за помощью студента описали категорию обращения как «мог преодолеть сам, но было проще спросить/уточнить», что показывает высокий уровень комфорта пользователей при нахождении в виртуальной среде и легкость адаптации при переключении внимания с виртуальной среды на внешний мир.

Результаты проведенного анкетирования продемонстрировали высокий уровень комфорта внутри виртуальной реальности, эмоциональную вовлеченность во время VR-сессии, а после выполнения задания в тренажере академические достигнуты показатели выше среднего в сравнении с другой группой.

Результатом анализа собранных данных на примере тренажера «Диагностика электрических машин» являются следующие утверждения:

- за 2023/2024 учебный год тренажер использовали 606 раз, количество пользователей — 453;
- за 2024/2025 учебный год тренажер использовали 540 раз, количество пользователей — 523;
- общее количество число студентов, использующих тренажеры, более 2000.

Обсуждение полученных результатов. Полученные результаты анкетирования и данных по количеству пользователей свидетельствуют о положительной динамике внедрения VR-тренажеров. Единое образовательное виртуальное пространство D.I.V.E. Launcher позволяет автономно и дистан-

ционно использовать VR-тренажеры для обучения и выполнять технологические операции необходимое количество раз. Автономность обуславливается обучающим сценарием, позволяющим неопытному пользователю научиться ориентироваться, двигаться, перемещаться в виртуальном пространстве, а также управлять контроллерами. Данный аспект решает одну из ключевых проблем — организации образовательного процесса, затронутую как в отечественных, так и зарубежных исследованиях, что подтверждают авторы работы «Opportunities overcome challenges in adopting immersive virtual reality in online learning» [5].

Заключение. В рамках данного исследования достигнуты ожидаемые результаты, что подтверждают многочисленные работы отечественных и зарубежных авторов. Положительная обратная связь от участников образовательного процесса свидетельствует об увеличении заинтересованности в дальнейшем использовании единого образовательного виртуального пространства. Проанализированные данные за период 2023–2025 гг. демонстрируют ежегодное увеличение количества пользователей и уменьшении количества использования тренажера, что свидетельствует о том, что обучающимся становится необходимо меньше сессий для успешного прохождения тренажера.

В заключение необходимо подчеркнуть, что внушительный опыт внедрения VR-тренажеров в процесс подготовки бакалавров и магистров указывает на необходимость комплексной работы с большим количеством документации: от стандартов до внутренних приказов и образовательных программ, что значительно повысит результативность использования VR-технологий. Дальнейшим вектором развития данного исследования является подробная организационно-управленческая модель, масштабируемая на другие образовательные организации.

Список источников

- [1] Благодетелева Н.К. Тенденции и перспективы использования современных VR-технологий в иноязычном образовании в системе высшего образования России. *Мир науки, культуры, образования*, 2023, № 3, с. 109–113.
- [2] Крылов Д.Е. VR-технологии в образовании. *Технопарк универсальных педагогических компетенции. III Всерос. науч.-практ. конф.: материалы*. Чебоксары, ООО «Издательский дом «Среда», 2023, с. 152–156.
- [3] Черных С.И. *Управление инновационными практиками внедрения технологий виртуальной реальности в учебный процесс высшей инженерной школы*. Дис. ... магистра пед. наук. Томск, 2022, 130 с.
- [4] Черных С.И., Бурков В.П., Марина А.А. Применение VR-тренажеров для обучения технологическим процедурам в области транспорта углеводородов. *Транспорт и хранение углеводородов. IV Междунар. науч.-тех. конф. молодых ученых: тез. докл.* Омск, ОГТУ, 2023, с. 202–204.
- [5] Abadia R., Fritsch J., Abdelaal S., Jayawickrama T. Opportunities overcome challenges in adopting immersive virtual reality in online learning. *Computers and Education Open*, 2024, vol 7. pp. 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100208>