

УДК 37.022

Иммерсивное обучение – технология будущего или временное увлечение?

Immersive learning – a promising technology, or a passing trend?

Муравьева А.А., Центр изучения проблем профессионального образования, г. Москва, Россия, observatory@cvets.ru

Олейникова О.Н., Центр изучения проблем профессионального образования, г. Москва, Россия, observatory@cvets.ru

Muravyova A., Centre for VET Studies, Moscow, Russia, observatory@cvets.ru

Oleynikova O., Centre for VET Studies, Moscow, Russia, observatory@cvets.ru

DOI: 10.51379/KPJ.2023.158.1.012

Ключевые слова: иммерсивное обучение, цифровые технологии, современные методы обучения, виртуальная и дополненная реальность, геймификация.

Keywords: *immersive learning, digital technologies, modern teaching methods, virtual and augmented reality, gamification.*

Аннотация. Актуальность статьи обусловлена развитием цифровых технологий, с одной стороны, а с другой – задачей повышения эффективности обучения на всех уровнях системы образования и во всех ее сегментах.

Цель исследования заключается в представлении существенных особенностей технологии иммерсивного обучения, условий, выгод и рисков ее использования.

Методологические подходы включали в себя принципы акторно-сетевой теории, а также системно-синергетический и интегративный подходы с использованием таких методов, как метод качественного контент-анализа, сравнительно-аналитический метод, элементы социального проектирования.

Авторами раскрыта сущность иммерсивного обучения, сформулированы системные характеристики иммерсивного обучения, обоснована важность его использования в системе образования, а также предложены критерии обеспечения качества программ иммерсивного обучения. Доказано, что для внедрения иммерсивного обучения необходимо выполнение ряда условий: образовательным организациям нужна система управления обучением, а также программное обеспечение, которое помогает преобразовать содержание в стандартную структуру курса, которая затем может быть перенесена на несколько типов мультимедиа.

Практическая значимость состоит в возможности использования предложенных выводов и рекомендаций для внедрения иммерсивного обучения на всех уровнях системы образования.

Abstract. *The relevance of the article is due to the use of digital technologies for the benefit of enhancing quality of training at all levels of the education system and in all its segments.*

The aim of the research is to put forward the core systemic features of immersive learning, pre-requisites for its use, benefits and risks.

The research was performed in the framework of the actor-network principles coupled with the system-synergetic and integrative approaches relying on methods of the qualitative content analysis, comparative analytical method and elements of social engineering.

The novelty and theoretical contribution are reflected in the identified systemic characteristics of immersive learning and its relevance for the system of education at all levels and in the proposed recommendations on the effective use of this technology to enhance education and training in the country. It has been proven that in order to implement immersive learning, a number of conditions must be met: educational organizations need a learning management system, as well as software that helps transform content into a standard course structure, which can then be transferred to several types of multimedia.

The practical use is conditioned by the proposed practice-oriented recommendations to introduce immersive learning at all levels of the education system.

Введение. В последние годы наблюдается рост интереса к иммерсивному обучению, что неудивительно в свете развития цифровых технологий, с одной стороны, а с другой – в свете актуальных задач повышения эффективности обучения на всех уровнях системы образования и во всех ее сегментах. Дискурс в сфере иммерсивного обучения охватывает два основных взаимно интегрированных направления: методическое и технологическое. С технологической точки зрения иммерсивное обучение предполагает использование возможностей виртуальной, дополненной и смешанной реальности, а с методической – обоснование использования этой технологии, ее проектирование и реализацию.

Статья строится вокруг четко обозначившегося противоречия между возможностями, предоставляемыми использованием новейших цифровых технологий в сфере образования, и реальностью их использования в образовании. Для разрешения этого противоречия в статье предлагаются соответствующие рекомендации.

Иммерсивное обучение понимается авторами как средство интенсификации студенто-центрированной парадигмы в интересах повышения качества обучения и обеспечения права обучающихся на получение качественного образования и, как следствие – на успешную профессиональную и личностную самореализацию. Под *иммерсивным обучением* будем понимать метод обучения с использованием искусственной или смоделированной среды для глубокого погружения в процесс обучения и визуализации и применением цифровых форм для освоения требуемых умений. Это погружение может осуществляться посредством использования средств виртуальной, дополненной, смешанной реальности и видео 360 и является атрибутом студенто-центрированной парадигмы. Используемые в иммерсивном обучении реальные сценарии или симуляции способствуют формированию практических знаний и умений относительно изучаемого предмета в безопасной/безаварийной среде, что важно и для обучающихся, и для преподавателей. При этом – благодаря встроенному механизму обратной связи, обучающийся может повторять выполнение заданий, пока не достигнет требуемого результата.

Иммерсивное обучение использует возможности целого ряда технологий и устройств. Благодаря использованию устройств *виртуальной реальности* (Virtual reality – VR)

осуществляется погружение обучающегося в новый, сгенерированный компьютером мир. *Дополненная реальность* (Augmented reality – AR) позволяет использовать в пространстве реального настоящего дополнительные настройки и опции, которые слоями накладываются на реальный мир, корректируя и усложняя его. *Смешанная реальность* (MR) представляет собой аналог дополненной реальности, совмещающий возможности шлема VR и внешней видеокамеры и накладывающий на реальную картинку другие текстуры для объектов. Технология *трехмерного (3D) иммерсивного обучения* использует 3D-визуализацию и моделирование.

Для успешной реализации иммерсивного обучения важен как правильный выбор и методически обоснованное сочетание цифровых технических возможностей с учетом их сильных сторон и рисков, так и тщательно отобранное содержание программы обучения.

Материалы и методы исследования. Исходной методологической позицией является рассмотрение иммерсивного обучения как социально-педагогического проекта, развитие которого спровоцировано появлением инновационных цифровых технологий и задачами повышения актуальности компетенций выпускников системы образования и требует собственной методологии, основанной на устойчивой междисциплинарной коммуникации между актерами, представляющими сферу образования и обучения и сферу ИКТ.

Теоретической рамкой исследования являются положения акторно-сетевой теории, а именно концепция гетерогенной сети, объединяющей как социальные, так и технические элементы. Акторно-сетевая теория представляет собой проект перестройки социологической теории с учетом проблемы множественности пространств, значения материальных объектов в социальном взаимодействии, предпосылок гетерогенности и гибридности социального мира; предлагает новую метафорику мышления – метафорику сетей и потоков – социальное может быть помыслено как неразрывно связанное с материальным, смысловое – с протяженным, темпоральное – с пространственным. В рамках этой теории люди и объекты рассматриваются как узлы гибридной сети, которая выглядит как совокупность агентов (людей и вещей), которые взаимодействуют в едином пространстве и деятельность которых направлена на решение общей задачи. Агенты такой сети не только связаны друг с другом в социальном

пространстве, но и осуществляют совместную деятельность ради определенной цели.

В исследуемой области полиакторность реализуется задействованием двух основных групп макро-акторов, представляющих, с одной стороны, сферу образования и обучения (в том числе корпоративного) с различными целевыми группами пользователей, а с другой – индустрию цифровых технологий, куда входят как сами технологии, так и их разработчики, производители. Каждая группа макро-акторов полисубъектна: со стороны сферы образования и обучения — это все уровни и категории акторов – от лиц, принимающих решения на стратегическом уровне до исполнителей стратегии на всех уровнях организационной иерархии; со стороны цифровой индустрии – это акторы, представленные разработчиками и производителями соответствующих технических решений и технологий, финансирующими структурами и т.д.

При этом каждая группа макро-акторов поддерживается и актуализируется сложной сетью внутренних взаимодействий, а коллаборация между макро-акторами поддерживается сложной многоуровневой сетью внешних коммуникаций.

Важно подчеркнуть высокий уровень коллаборации между этими категориями макро-акторами, который отличается от того, что наблюдается при взаимодействии сферы образования с другими общественными подсистемами. Простой пример – можно провести занятие без учебника, используя только речь учителя/преподавателя и простейшие подсобные средства – мел и доску, но невозможно провести иммерсивное обучение без технических средств и устройств, без программного обеспечения и без грамотно выстроенного – методически и содержательно – самого курса обучения в соответствии с теми требованиями и ограничениями, которые налагает сам формат иммерсивного обучения.

В статье задач также использованы следующие эмпирические методы кабинетного исследования: системно-аналитический метод, текстовый анализ/анализ документов, а также элементы социального проектирования.

В рамках системно-аналитического метода описано проблемное поле по теме исследования на основе данных различных публикаций в открытых источниках. Публикации можно подразделить на две условные категории: в одной рассматриваются технические вопросы, связанные с цифровым обеспечением новых форматов и методик обучения, в другой –

собственно образовательные/методические аспекты и эффекты их использования.

Следует отметить, что собственно методических исследований в российских источниках меньше, чем публикаций о техническом обеспечении иммерсивного обучения, что, очевидно, отражает саму ситуацию использования иммерсивного обучения в стране. Как показывают источники, интерес к проблеме появился еще в 90-е прошлого века в контексте развития цифровых технологий виртуального и дополненного обучения [15;18].

В российских источниках обзор литературы по теме можно найти в статье Корнилова Ю.В. и Попова А.А. [7], где также обсуждаются методические аспекты и перспективы развития иммерсивного обучения, приведен анализ развития иммерсивного обучения в РФ и за рубежом, а также прослежена связь иммерсивного подхода с другими подходами в образовании.

Анализ показал, что иммерсивные форматы эффективны в различных контекстах и для различных целевых групп, в том числе школьников, студентов вузов, работников компаний и корпораций [19].

Интересно отметить, что лидерами использования иммерсивного обучения и во многом инициаторами его использования, равно, как и средств электронного обучения в целом, являются компании и корпорации, для которых вопросы качества кадров непосредственно связаны с экономической эффективностью, в частности – с отдачей от инвестиций.

В сети размещены многочисленные сайты и блоги на эту тему, в которых рассматриваются как вопросы развития рынка цифровых устройств для иммерсивного обучения, так и понятийный аппарат, практика использования цифровых технологий иммерсивного обучения и предложения по их дальнейшему использованию [3;6;16;17;20].

Как показывают исследования при том, что этот рынок в России еще молод, он активно развивается, формируя по мере своего развития и пул разработчиков, а также поле рисков и вызовов [1;2;4;9].

Опасения и риски, в основном, связаны с безопасностью и конфиденциальностью данных, а также с высокой стоимостью разработки высокотехнологичных решений, нехваткой квалифицированных специалистов и технологической базы.

Одним из факторов ускорения развития цифровых технологий, включая иммерсивное обучение, стала пандемия COVID-19. Отмечается

особый подъем востребованности 3D-визуализации в секторе здравоохранения.

Важно подчеркнуть, что и в России, и за рубежом до сих пор основной спрос на решения виртуальной и дополненной реальности формируют коммерческие организации, а не сфера образования. Так, например, свыше половины проектов в этой области в 2020 году пришлось на производственные предприятия и компании топливно-энергетического комплекса. Сформировавшийся пул разработчиков охватывает разработчиков программного обеспечения и решений на заказ и создателей аппаратного обеспечения, представленных как небольшими студиями, так подразделениями в ведущих отечественных системных интеграторах. Промышленные проекты такого рода в России сосредоточены в первую очередь на поддержке массового обучения, в том числе в части выработки мягких умений (soft skills), для чего создаются соответствующие тренажеры и симуляторы.

В ряде публикаций отражено применение иммерсивного обучения в сфере школьного образования, где средства виртуальной реальности используются для изучения природы, проведения лабораторных работ по физике, при изучении астрономии и многое другое; средства дополненной реальности - при изучении анатомии, химии, астрономии [2].

Помимо выгод иммерсивного обучения можно отметить наличие проблем, связанных с его стоимостью. Это – дороговизна оборудования, отсутствие большого числа качественных приложений и необходимость их разработки с нуля, недостаточный опыт преподавателей и др. Также в проблемном поле находится нехватка приложений с использованием технологий AR и VR, специально созданных для целей образования, а также квалифицированных разработчиков и методистов. В центре внимания остаются вопросы влияния цифровых технологий на роль преподавателей [6].

В ряде публикаций описан опыт использования иммерсивного обучения в вузах. Так, в КФУ в Институте психологии и образования используются принципы иммерсивного обучения, созданы лаборатории иммерсивного обучения (Immersive Training – Embodied Labs). В госструктурах в сферах образования, здравоохранения и культуры реализуются отдельные программы, включающие AR/VR технологии [11].

Результаты исследования. Иммерсивное обучение является одной из форм

интенсификации и повышения эффективности обучения в рамках стратегии цифровизации образования, задачи которой заявлены в национальных проектах «Цифровая экономика РФ», Национальный проект «Образование», Федеральный проект «Цифровая образовательная среда» [10;12;13].

Иммерсивное обучение предполагает наличие искусственной (смоделированной) среды, позволяющей обучающимся полностью погрузиться в обучение при устранении отвлекающих факторов [4]. В рамках нацпроектов «Образование» и «Цифровая экономика» (подпроект «Цифровые технологии») до 2025 года на разработку контентных проектов и образовательных платформ правительство планирует выделить 5,5 млрд рублей [14]. Согласно госпрограмме, к 2025 году предполагается создание свыше 100 центров виртуальной реальности, которые будут использовать форматы иммерсивного обучения. К концу действия программы доля виртуальной реальности во всем образовательном контенте должна составить 30% от всех учебных материалов [4].

Как указывалось ранее, акторами этой цифровой сети являются субъекты экономики и системы образования на уровне принятия решений (макроуровень), собственно разработчики технологий (мезоуровень) и пользователи на микроуровне (институциональные акторы), а также сами технологии и соответствующие устройства и программное обеспечение.

И здесь принципиально необходимо отметить, например, что в существующем дискурсе относительно использования иммерсивного обучения на всех указанных выше уровнях практически отсутствует такой сетевой актор как среднее профессиональное образование. То есть, в существующем виде сеть акторов иммерсивного обучения характеризуется существенной неполнотой, которая требует оперативного устранения, поскольку ослабляет саму сеть. Актуальность устранения этой неполноты повышается в рамках текущих задач развития СПО и, в частности, реализации инновационного проекта «Профессионалитет».

Особенно важно подчеркнуть, что использование иммерсивного формата будет способствовать полноценной реализации права обучающихся на качественное обучение, поскольку позволит нивелировать различия в материальном и ресурсном оснащении образовательных организаций в регионах и предоставит возможность обучающимся

практиковаться в освоении актуальных компетенций, в том числе и там, где нет предприятий с современным оснащением и соответствующих специалистов [5].

Хотя принципиальной характеристикой иммерсивного обучения является использование современных цифровых технологий, тем не менее его не следует путать с обучением на опыте. В таблице 1 ниже суммированы основные различия.

Таблица 1. – Отличия иммерсивного обучения от обучения на опыте

<i>Иммерсивное обучение</i>	<i>Обучение на опыте</i>
Используются технологии, такие как виртуальная реальность, дополненная реальность, смешанная реальность и т.д.	Технологий обычно не требуется
Используется геймификация	Геймификация не используется
Динамическая нагрузка, быстрое изменение действий	Статическая нагрузка. Незначительное изменение действий
Обучение происходит через реализацию определенных действий	Обучение происходит путем активизации умения
Одно действие может привести к развитию нескольких сценариев	Несколько разных действий приводят к одному сценарию

Внедрению иммерсивного обучения в сферу образования может способствовать использование наработок и накопленного опыта в таких областях, как параметры виртуального образовательного процесса, влияние технологий на взаимодействие преподаватель-студент, организацию учебного процесса, связь иммерсивного подхода с другими подходами в образовании (деятельностным, контекстным, информационным) и др. [5;7;8].

Иммерсивными технологиями в высшем и школьном образовании занимается целый ряд ведущих вузов и иных субъектов системы образования на макро- и мезоуровне. Этим, например, успешно занимается Московский институт открытого образования, Московский Центр качества образования, Дальневосточный федеральный университет и другие. Интерес к разработке обучающих VR/AR-приложений для школьников проявили Департамент информационных технологий Москвы, Министерство просвещения России.

Осуществляются научные исследования использования информационных технологий в образовании и обучении. Так, например, в Петрозаводском государственном университете в 2015 году была исследована эффективность использования виртуальной реальности для обучения в юношеском и взрослом возрасте в рамках сравнения успешности усвоения материала при помощи традиционных и VR-методов на примере пяти программ по биологии и геометрии для учеников старших классов средних школ, а также для взрослого населения. Как показало исследование, плохо успевающие ученики давали на 40 – 50% больше правильных ответов после изучения темы с помощью

виртуальной реальности, а отличники и демонстрировали результаты в 100%.

Для школ разрабатываются инструменты виртуального обучения. Например, Chemistry Lab — российский стартап – является разработчиком виртуальной химической лаборатории, ДВФУ совместно с компанией ModumLab разработали VR-курс по физике.

Инновационные технологии иммерсивного обучения иницируются и разрабатываются крупными компаниями и корпорациями, что формирует сеть разработчиков таких технологий [3;14]. Так, например, разработкой российского ПО занимается московская компания VR Concept и томская компания Unigine.

Пионерами в области использования иммерсивных подходов в целях обучения были машиностроительные институты (например, проект Института машиностроения, материалов и транспорта в Санкт-Петербурге уже с середины 2010-х использует программно-аппаратный комплекс виртуального окружения X-sided CAVE 3D для анализа и оценки результатов моделирования крупномасштабных технических систем). Образовательные курсы для крупных промышленных компаний с использованием VR-технологий и технологий дополненной реальности разрабатывает российская компания Itorum, корпорация ОАК разрабатывает VR-тренажеры для подготовки авиационных техников; Центр научно-технических услуг «Динамика» холдинга «Технодинамика» Ростеха внедряет виртуальную реальность в обучающие процессы, разрабатывая тренажеры для большинства российских самолетов и вертолетов; интересные программы разработаны компанией ЗАО «КРОК инкорпорейтед» — от правил

поведения в дата-центре во время пожара до обучения космонавтов работе с оборудованием на МКС. В рамках деятельности «VR-professionals» по заказу компании «Норникель» создается виртуальный завод, который полностью повторяет среду реального, строящегося производства; интересные разработки на основе российского программного обеспечения созданы для подготовки и тренировок связистов на Рязанском радиозаводе, входящем в холдинг «Росэлектроника». «Россети» и «Номикс» разработали два специализированных VR-тренажера для обучения оперативного и ремонтного. Проекты с использованием иммерсивных технологий были реализованы для многих крупных заказчиков, например, Сбербанка, Сибура, Росатома, Газпрома, парка ВДНХ, крупного московского застройщика Группы ПСН, музеев.

Активными проводниками развития и использования иммерсивных технологий являются ведущие российские вузы. Так, ДВФУ первым запустил магистерскую программу по виртуальной и дополненной реальности, в Южном федеральном университете (Ростов-на-Дону) создана лаборатория VR/AR-инструментов для предоставления виртуальных сред для экспериментов аспирантам-физикам и математикам, Томский политехнический университет создал для обучения студентов VR-копию единственного действующего учебного реактора в России, там же в 2019 году была открыта магистерская программа для подготовки специалистов в области виртуальной и смешанной реальности для нейрохирургов, неврологов и медицинских кибернетиков, VR-программа внедряется в Сибирском государственном медицинском университете, в Самарском государственном медицинском университете иммерсивное обучение используется для подготовки хирургов, крупные VR-лаборатории функционируют в НИУ ВШЭ, Московском политехническом университете, МИСИС, Университете ИТМО [11].

Интересные разработки имеются в Беларуси, где в 2019 году компания Teslasuit (в рамках VRTEK/ВРТЭК – международной инновационной технологической IT-компания) занимается разработкой умной одежды с возможностью передачи тактильных ощущений для AR/VR/xR для тренировок спасателей, медиков и других специалистов.

Доказанная эффективность иммерсивного обучения на основе технологий виртуальной, дополненной и смешанной реальности

обусловлена целым рядом особенностей такого обучения, которые обобщены ниже [1;2].

А именно, иммерсивное обучение:

- это естественный способ обучения, обеспечивающий высокий уровень погружения, в рамках которого происходит активирование сразу нескольких отделов головного мозга, что повышает результат образовательного процесса, а сенсорное обучение обеспечивает связь обучающихся с материалом изучения. Благодаря этому стимулируется творчество, мотивация, развивается умение решать проблемы, запоминать информацию, исследовать новые темы и изучать новые ситуации, исследовать реальные сценарии или идеи;

- содействует сглаживанию неравенств в обучающей среде и ресурсах, а также сглаживанию различий в индивидуальных стилях и особенностях обучения за счет индивидуализации обучения и встроенного механизма обратной связи с преподавателем;

- позволяет представить новое содержание в увлекательной форме;

- создает условия для развития осознанности и саморефлексии непосредственно в момент и после совершения ошибок;

- позволяет обеспечить взаимодействие и сотрудничество обучающихся в различных географических регионах, что очень важно в российском контексте, где образовательные организации могут находиться в весьма удаленных регионах, при этом в некоторых регионах могут отсутствовать современные производства, где обучающиеся могли бы осваивать требуемые ФГОС компетенции;

- способствует снятию социальных барьеров, поскольку иммерсивные платформы допускают различные типы взаимодействия между всеми субъектами, способствующие формированию сообщества;

- способствует устранению монотонности и поддержанию мотивации и эмоциональной, интеллектуальной и этической вовлеченности обучающихся, что препятствует отвлечению от изучения материала [8];

- обеспечивает лучшее усвоение материала, в том числе и благодаря возможности воспроизведения любых абстрактных задач для их лучшего понимания и обогащения обучающихся комплексным чувственным познавательным опытом, необходимым для полного овладения абстрактными понятиями;

- содействует формированию личностной самоидентификации обучающихся, так как многие платформы позволяют кастомизировать

или создавать своего цифрового аватара, что не только создает больше связей с реальностью, но и позволяет обучающимся уверенней себя чувствовать;

– обеспечивает возможность моделирования реального опыта в безопасной среде, что важно при работе с опасными веществами, проведении сложных операций и т.д.

Необходимо подчеркнуть, что, для того чтобы иммерсивное обучение соответствовало перечисленным выше характеристикам, которые можно рассматривать как критерии обеспечения качества иммерсивного обучения, оно должно быть идеально спланировано и структурировано. Поэтому нельзя утверждать, что в процессе обучения нет спланированного сценария и что основа – импровизация. Скорее – иммерсивные технологии предоставляют возможность полностью контролировать и изменять сценарий событий, адаптируя его к особенностям обучающихся.

Важно отдельно подчеркнуть, что эффективное иммерсивное обучение предполагает использование содержания, имеющего смысл для обучающихся, то есть – требуется очень тщательный отбор содержания и его структурирование для обеспечения «точек вовлеченности». Это не просто перенос программы в виртуальное пространство или замена текста на видео или виртуальную реальность – это такие параметры, как встроенная обратная связь, интерактивность, экспериментирование и сотрудничество. При проектировании иммерсивной среды также важно учитывать, что за последние годы, в том числе благодаря цифровизации – в среднем интервал внимания снизился до 8 секунд (на 25%), а также, что обилие информации приводит к частому и быстрому переключению внимания с одного объекта на другой.

При всех достоинствах иммерсивного обучения, его проектирование и реализация сопряжены с проблемами и рисками. К проблемам относится труднодоступность оборудования и невозможность его работы без специалистов, которых нужно готовить. На настоящий момент рынок испытывает нехватку достаточного количества квалифицированных специалистов, способных внедрять и обслуживать профессиональные системы иммерсивного обучения. Еще одна проблема – приобретение качественного контента, а разработка контента на заказ пока довольно дорогая.

Ну а главное препятствие – это высокая стоимость решений и технологий при отсутствии четкой корреляции с экономической

эффективностью, технические ограничения и высокая сложность внедрения VR-технологий [4].

К рискам часто относят виртуализацию сознания обучающихся. Но здесь можно возразить, что все зависит от качества и проработанности программ с учетом тех характеристик, которые были указаны выше и которые могут использоваться как критерии обеспечения качества программ.

Другие риски связаны со здоровьем. Над этим вопросом сейчас активно работают российские ученые, что выражается, в том числе – в разработке единых санитарных правил использования VR-очков.

Успешное развитие иммерсивного обучения требует дальнейшей проработки таких вопросов, как:

– новые компетенции и квалификации для проектирования и реализации иммерсивного обучения, трансформация роли педагога, с учетом сложностей в разработке программ, сложности ввода и контроля группы в виртуальной среде;

– различные аспекты технологии проектирования программ иммерсивного обучения;

– риски для здоровья при использовании технологий иммерсивного обучения и пути их минимизации.

Заключение. В ходе исследования авторами выявлено, что социально-методический проект иммерсивного обучения в рамках акторно-сетевой теории основывается на сетевом взаимодействии различных категорий акторов, задействованных в проектировании, производстве и использовании современных цифровых технологий.

Иммерсивное обучение базируется на возможностях технологий смешанной, дополненной и виртуальной реальности, которые являются системными принадлежностями четвертой промышленной революции. При этом нельзя недооценивать вклад в иммерсивное обучение таких традиционных средств обучения или модальностей, как видео, аудио, анимация, интерактивные задания, ролевые игры, геймификация.

Иммерсивное обучение, при правильном использовании, способно совершить революцию в мире образования и обучения, поскольку оно делает процесс обучения более наглядным и зрелищным, что обеспечивает эмоциональную вовлеченность обучающихся и их целенаправленное погружение в процесс обучения, индивидуализацию обучения, а также позволяет существенно экономить ресурсы, объединяя в процессе обучения обучающихся из

различных регионов, поскольку иммерсивные платформы допускают различные типы взаимодействия между всеми субъектами, способствующие формированию сообщества [16].

Авторы пришли к выводу, что выгоды от использования иммерсивного обучения охватывают эффективность обучения за счет погружения в контекст обучения и освоения требуемых компетенций, в том числе и в области поведения в чрезвычайных ситуациях без рисков жизни и здоровью, индивидуализацию, возможности социализации, вовлеченность и мотивацию и т.д. Это обучение эффективно и для школьников, и для молодежи, и для взрослого населения, включая корпоративное обучение в компаниях.

Следует особо подчеркнуть важность теоретических исследований в области иммерсивного обучения. Требуют проработки вопросы сочетания иммерсивных технологий с традиционными образовательными методами, такими как игры, видео, обсуждения, технологии переформатирования традиционных вебинаров в иммерсивный формат и т.д.

Важно особо подчеркнуть, что виртуальная и дополненная реальность могут создавать среду для иммерсивного обучения, но сами по себе технологии не гарантируют иммерсивности. Основа метода — не технологии, а люди, которые создают отношения и вступают в коллективное взаимодействие друг с другом и цифровыми технологиями. Результативность иммерсивного обучения зависит от множественных факторов, включая адекватно оцененную потребность в использовании этой технологии, грамотный сценарий, грамотную геймификацию процесса, правильное применение сторителлинга,

грамотный ввод и контроль группы в виртуальной среде. А это связано с подготовкой кадров, владеющих соответствующими компетенциями в области реализации иммерсивного обучения [20].

Авторами определено, что потребность в использовании иммерсивного обучения может оцениваться по следующим трем основным позициям:

- невозможность реально погрузиться в среду – удаленность, отсутствие соответствующих предприятий в регионе;
- высокие риски здоровью и безопасности;
- отсутствие материальных ресурсов и преподавателей в образовательной организации.

Полученные результаты авторами также показывают, что в нашей стране уже сформирован пул разработчиков программного обеспечения для иммерсивного обучения, выбор которых для конкретных программ целесообразно осуществлять по критериям стоимости, масштабируемости, эффективности.

Также для внедрения иммерсивного обучения в сферу образования необходимо выполнения ряда условий. Прежде всего – образовательным организациям нужна система управления обучением (LMS), а также первоклассные authoring tool, т.е. программное обеспечение, которое помогает преобразовать содержание в стандартную структуру курса, которая затем может быть перенесена на несколько типов мультимедиа. А для эффективного внедрения иммерсивного обучения важно использовать уже наработанный вузами и компаниями опыт для повышения эффективности подготовки кадров в стране.

Литература:

1. Богомолова Н. Иммерсивность – новый взгляд на дизайн учебных программ [Электронный ресурс] / Н. Богомолова // Отраслевой интернет-журнал «hr-elearning.ru» от 27.09.2019. - Режим доступа: <https://hr-elearning.ru/immersivnost-yeto-novyy-vzglyad-na-dizain-uchebnyh-programm/>
2. Бутов Р.А., Григорьев И.С. Технологии виртуальной и дополненной реальности для образования [Электронный ресурс] / Р.А. Бутов, И.С. Григорьев // Электронный журнал “Про ДОД” от 04/24/2018. - Режим доступа: <https://prodod.moscow/archives/6428>
3. Где используют VR: от детского образования до промышленной безопасности [Электронный ресурс] // Электронное издание об образовании, профессиональном и карьерном росте «медиа Нетологии» от 09.12.2019. - Режим доступа: <https://netology.ru/blog/12-2019-vr-in-business>

4. Гончарова О., Момот М. Полное погружение: как иммерсивное обучение приходит в компании и школы [Электронный ресурс] / О. Гончарова, М. Момот // РБК от 05.09.2019. - Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/education/5d6fb3449a794781b981b437>
5. Зайнуллина М.Р., Морозова Я.И. Использование виртуальной, дополненной и смешанной реальности в образовании [Электронный ресурс] / М.Р. Зайнуллина, Я.И. Морозова // Научные труды Центра перспективных экономических исследований. - 2020. - № 19. - С. 62-67. - Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44680041>
6. Константинова О. Иммерсивное обучение: заменят ли роботы преподавателей [Электронный ресурс] / О. Константинова // Онлайн-платформа по обучению soft skills от 07.04.2022. - Режим доступа: <https://4brain.ru/blog/immersivnoe-obuchenie/>

7. Корнилов Ю.В., Попов А.А. К вопросу о терминологии и классификации иммерсивных технологий в образовании / Ю.В. Корнилов, А.А. Попов // Проблемы современного педагогического образования. - 2020. - № 68(2). - С. 171-174. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-terminologii-i-klassifikatsii-immersivnyh-tehnologiy-v-obrazovanii>

8. Муравьева А.А., Олейникова О.Н. Цифровизация высшего образования: возможные пути развития / А.А. Муравьева, О.Н. Олейникова // Философия образования. - 2021. - Т. 21. - № 4. - С. 5-18.

9. Набокова Л.С., Загидуллина Ф.Р. Перспективы внедрения технологий дополненной и виртуальной реальности в сферу образовательного процесса высшей школы / Л.С. Набокова, Ф.Р. Загидуллина // Профессиональное образование в современном мире. - 2019. - Т. 9. - № 2. - С. 2710-2719. - Режим доступа: <https://profed.nsau.edu.ru/jour/article/view/563/546>

10. Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/?utm_referer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f

11. Овчинников П. Как российские университеты становятся центрами VR-компетенций [Электронный ресурс] / П. Овчинников // Интернет-издание «MIXR» от 13.01.2021. - Режим доступа: <https://mixr.ru/2021/01/13/vr-university/>

12. Паспорт национального проекта «Образование», утвержденный президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 N 16 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://edu.gov.ru/national-project/about/>

13. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/>

14. Черноусов И. Пополненная реальность: VR- и AR-индустрии смогут рассчитывать на господдержку

[Электронный ресурс] / И. Черноусов // Газета «Известия» от 05.05.2022. - Режим доступа: <https://iz.ru/1328121/ivan-chernousov/popolnennaia-realnost-vr-i-ar-industrii-smogut-rasschityvat-na-gospodderzhku>

15. Akçayır M., Gökçe A. Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of literature [Электронный ресурс] / M. Akçayır, A. Gökçe // Educational Research Review. - February 2017. - Volume 20. - Pp. 1-11. - Режим доступа: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1747938X16300616>

16. Belch D. Disrupting LD with immersive learning [Электронный ресурс] / D. Belch // Training Industry. - Mar/Apr 2019. - Режим доступа: <https://trainingindustry.com/magazine/mar-apr-2019/disrupting-ld-with-immersive-learning/>

17. Buljan M. The Truth About Immersive Learning And Its Sharp Benefits [Электронный ресурс] / M. Buljan // Publishing platform «eLearning Industry». - March 7, 2022. - Режим доступа: <https://elearningindustry.com/the-truth-about-immersive-learning-and-its-sharp-benefits>

18. Caudell T.P., Mizell D.W. Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes / T. P. Caudell, Mizell D.W. // System Sciences. - 1992. - Vol. 2. - Pp. 659-669. - Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/303803052_Augmented_reality_an_application_of_heads-up_display_technology_to_manual_manufacturing_processes

19. Freina L., Ott M. A literature review on immersive virtual reality in education: state of the art and perspectives / L. Freina, M. Ott // The International Scientific Conference eLearning and Software for Education. - 2015. - Vol. 1. - Pp. 131-133. - Режим доступа: <https://www.itd.cnr.it/download/eLSE%202015%20Freina%20Ott%20Paper.pdf>

20. Thompson S. Immersive Learning: Why is it Effective? [Электронный ресурс] / S. Thompson // Platform VirtualSpeech. - 23.03.2021. - Режим доступа: <https://virtualspeech.com/blog/immersive-learning>

References:

1. Bogomolova N. Immersiveness - a new vision at the design of curricula [Electronic resource] / N. Bogomolova // Industry Internet magazine "hr-elearning.ru" from 09/27/2019. - Access mode: <https://hr-elearning.ru/immersivnost-yeto-novyuy-vzglyad-na-dizain-uchebnyh-programm/>

2. Butov R.A., Grigoriev I.S. Technologies of virtual and augmented reality for education [Electronic resource] / R.A. Butov, I.S. Grigoriev // Electronic journal "Pro_DOD" dated 04/24/2018. - Access mode: <https://prodod.moscow/archives/6428>

3. Where VR is used: from children education to industrial safety [Electronic resource] // Electronic edition of education, professional and career growth of "Media

Netology" dated 09.12.2019. - Access mode: <https://netology.ru/blog/12-2019-vr-in-business>

4. Goncharova O., Momot M. Full immersion: how immersive learning comes to companies and schools [Electronic resource] / O. Goncharova, M. Momot // RBC from 09/05/2019. - Access mode: <https://trends.rbc.ru/trends/education/5d6fb3449a794781b981b437>

5. Zainullina M.R., Morozova Ya.I. The implementation of virtual, augmented and mixed reality in education [Electronic resource] / M.R. Zainullina, Ya.I. Morozova // Scientific Works of the Center for Advanced Economic Research. - 2020. - № 19. - P. 62-67. - Access mode: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44680041>

6. Konstantinova O. Immersive learning: will robots replace teachers [Electronic resource] / O. Konstantinova // Online platform for teaching soft skills from 04/07/2022. - Access mode: <https://4brain.ru/blog/immersivnoe-education/>
7. Kornilov Yu.V., Popov A.A. To the issue of terminology and classification of immersive technologies in education / Yu.V. Kornilov, A.A. Popov // Problems of modern pedagogical education. - 2020. - № 68(2). - P. 171-174. - Access mode: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-terminologii-i-klassifikatsii-immersivnyh-tehnologiy-v-obrazovanii>
8. Muravieva A.A., Oleinikova O.N. Digitalization of higher education: possible ways of development / A.A. Muravieva, O.N. Oleinikova // Philosophy of education. - 2021. - Т. 21. - № 4. - P. 5-18.
9. Nabokova L.S., Zagidullina F.R. Prospects for the introduction of augmented and virtual reality technologies in the sphere of the educational process of higher education / L.S. Nabokov, F.R. Zagidullina // Professional education in the modern world. - 2019. - V. 9. - № 2. - P. 2710-2719. - Access mode: <https://profed.nsau.edu.ru/jour/article/view/563/546>
10. The National Program "Digital Economy of the Russian Federation" approved by the minutes of the meeting of the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and National Projects dated June 4, 2019 № 7 [Electronic resource]. - Access mode: https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/858/?utm_referrer=https%3a%2f%2fwww.google.com%2f
11. Ovchinnikov P. How Russian Universities Become VR Competence Centers [Electronic resource] / P. Ovchinnikov // MIXR online edition of 01/13/2021. - Access mode: <https://mixr.ru/2021/01/13/vr-university/>
12. Passport of the national project "Education" approved by the Presidium of the Council under the President of the Russian Federation for Strategic Development and National Projects, protocol dated December 24, 2018 N 16 [Electronic resource]. - Access mode: <https://edu.gov.ru/national-project/about/>
13. Federal project "Digital educational environment" [Electronic resource]. - Access mode: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/>
14. Chernousov I. Augmented reality: VR and AR industries will be able to count on state support [Electronic resource] / I. Chernousov // Izvestia newspaper from 05/05/2022. - Access mode: <https://iz.ru/1328121/ivan-chernousov/popolnennaia-realnost-vr-i-ar-industrii-smogut-rasschityvat-na-gospodderzhku>
15. Akçayır M., Gökçe A. Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of literature [Electronic resource] / M. Akçayır, A. Gökçe // Educational Research Review. - February 2017. - Volume 20. - Pp. 1-11. - Access mode: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1747938X16300616>
16. Belch D. Disrupting LD with immersive learning [Electronic resource] / D. Belch // Training Industry. - Mar/Apr 2019. - Access mode: <https://trainingindustry.com/magazine/mar-apr-2019/disrupting-ld-with-immersive-learning/>
17. Buljan M. The Truth About Immersive Learning And Its Sharp Benefits [Electronic resource] / M. Buljan // Publishing platform "eLearning Industry". - March 7, 2022. - Mode of access: <https://elearningindustry.com/the-truth-about-immersive-learning-and-its-sharp-benefits>
18. Caudell T.P., Mizell D.W. Augmented reality: An application of heads-up display technology to manual manufacturing processes / T. P. Caudell, Mizell D.W. // System Sciences. - 1992. - Vol. 2. - Pp. 659-669. - Access mode: https://www.researchgate.net/publication/303803052_Augmented_reality_an_application_of_heads-up_display_technology_to_manual_manufacturing_processes
19. Freina L., Ott M. A literature review on immersive virtual reality in education: state of the art and perspectives / L. Freina, M. Ott // The International Scientific Conference eLearning and Software for Education. - 2015. - Vol. 1. - Pp. 131-133. - Access mode: <https://www.itd.cnr.it/download/eLSE%202015%20Freina%20Ott%20Paper.pdf>
20. Thompson S. Immersive Learning: Why is it Effective? [Electronic resource] / S. Thompson // Platform VirtualSpeech. - 03/23/2021. - Access mode: <https://virtualspeech.com/blog/immersive-learning>

5.8.7. Методология и технология профессионального образования

Сведения об авторах:

Муравьева Анна Александровна (г. Москва, Россия), кандидат филологических наук, ведущий эксперт Центра изучения проблем профессионального образования, e-mail: observatory@cvets.ru

Олейникова Ольга Николаевна (г. Москва, Россия), доктор педагогических наук, профессор, генеральный директор Центра изучения проблем профессионального образования, e-mail: observatory@cvets.ru