

*К. С. Голохваст, И. И. Докучаев, А. А. Сергиевич,
А. С. Смирнов, А. В. Тумялис, П. П. Хороших*

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ КАК КОМПОНЕНТ ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЫ ОБУЧЕНИЯ

Статья посвящена анализу ключевой тенденции развития современного образования в России и в мире. Речь идет об использовании в этом процессе информационных и коммуникационных технологий. Основным результатом этого использования стало появление различных моделей виртуальной образовательной среды. В статье рассматриваются две такие модели, наиболее распространенные сегодня в России: модель Д. В. Баяндина и модель, содержащаяся в Федеральных государственных образовательных стандартах третьего поколения. Сделан вывод о структурном изоморфизме этих моделей, поскольку каждая из них обладает двумя ключевыми наборами элементов: дидактическими материалами по изучаемой проблематике и электронными портфолио обучающихся. Наконец, рассматривается роль виртуальной реальности в виртуальной образовательной среде. Делается вывод, что виртуальная реальность может иметь характер средства, метода и технологии обучения. Указывается на перспективы и опасности использования виртуальной реальности в образовательном процессе.

Ключевые слова: виртуальная среда обучения, виртуальная реальность, современное образование, ФГОС, ЭИОС.

*K. Golokhvast, I. Dokuchaev, A. Sergievich,
A. Smirnov, A. Tumeliis, P. Khoroshikh*

VIRTUAL REALITY AS A COMPONENT OF VIRTUAL EDUCATIONAL ENVIRONMENT

The paper analyses key trends in the development of modern education in Russia and around the world. The authors focus on the use of information and communication technologies in this process and suggest that this causes various models of virtual educational environment to emerge. The article discusses two such models which prevail in Russia today: one proposed by Dmitry Bayandin and the other presented in the Federal State Educational Standards of the third generation. The authors observe the structural isomorphism of these models based on the fact that each has two key sets of elements, specifically, didactic materials on the subject under study and electronic student portfolios. Finally, the role of virtual reality in a virtual educational environment is considered. The authors conclude that virtual reality may be used as a means, a method and technology of education, and outline the prospects and risks of using virtual reality in the educational process.

Keywords: virtual educational environment, virtual reality, modern education, FSES (Federal State Educational Standards), EIEI (electronic information and educational environment).

Введение. Мировое и отечественное образование в эпоху информационно-коммуникационных технологий

Изменение парадигмы образования как в мире [29, 13], так и в России [32], которое началось у нас с реформы 2011 г., определило ряд ключевых требований к совре-

менной школе как качественно новому явлению [30]. Важными требованиями стали развитие систем информатизации и построение модели цифровой школы XXI в. [14]. Данная модель позволяет внедрить новые информационные, а также педагогические технологии в образование.

Однако открытым остается вопрос, как развитие современных информационных технологий и создание виртуальных образовательных сред, в том числе с использованием виртуальной реальности, может повлиять на процесс обучения. Одним из наиболее полных проектов, которые описывают предполагаемые образовательные изменения с учетом последних трендов в педагогике, можно считать работу М. Мэтью [25]. Ключевой вопрос, ответ на который мы должны получить для понимания нашего будущего, — какой сценарий необходимо использовать в течение ближайших пяти лет в сфере государственной политики в области образования по отношению к новым информационным и виртуальным технологиям.

В исследовании М. Мэтью был использован метод экспертной оценки, в которой участвовало 20 ведущих специалистов в области образовательной политики из Южной Америки и 25 зарубежных экспертов. Все эксперты пришли к единому мнению, что ключевым фактором развития информационных технологий в сфере общего и высшего образования является использование интернет-ресурсов. Были сделаны следующие выводы: центры начальной и средней государственной школы испытали экспоненциальный рост использования Интернета, измеряемый загрузкой и перегрузкой трафика. Трафик удваивался каждые 1,5 года, а количество подключений удваивалось примерно каждый год в период с 2011 по 2015 г. На основе полученных данных М. Мэтью [25] выделил четыре основных технологических и социальных феномена образования, понимание которых позволит сформировать новую педагогическую парадигму.

Прежде всего, это роль или роли учителей, которые перестают быть источниками знаний и становятся тьюторами и операторами в виртуальных средах. Далее, необходимо понять, можем ли мы учесть, как технологии используются, принимаются и

адаптируются в условиях обучения? В этой связи важно осознать, какие системные изменения необходимы в ходе разработки политики в сфере образования для более эффективного реагирования на эти возможные сценарии обучения. Наконец, данный подход нацелен на акцентирование внимания в образовательном процессе на прогрессивные формы его организации. Это дает возможность решить стратегическую задачу достижения соответствия национального образования мировым стандартам. Речь идет о соответствии применяемых учебно-методических материалов современным образовательным потребностям, а также о переходе к активным и интерактивным формам обучения [5]. Полученные результаты свидетельствуют о том, что проблемы и вызовы, связанные с технологическими инновациями в образовании, не решаются только с помощью этих технологий.

Внедрение новых образовательных технологий требует, по мнению Т. Александра [12], такой образовательной политики, которая должна быть основана на возможности появления в образовательной среде различных альтернатив, одной из которых должна выступать следующая дихотомия: «дистанционное обучение как частная» и «виртуальные среды обучения как общая» составляющие педагогического процесса. Т. Александер провел исследование для определения основных характеристик, которые выступают в качестве мотиваторов успешного дистанционного обучения и овладения педагогическим потенциалом виртуальных сред. По результатам опросов 214 учащихся и комплексного изучения всего процесса их обучения были выделены положительные установки, влияющие на субъективное взаимодействие в виртуальной обучающей среде. К таким установкам были отнесены интуитивно понятные инструменты доступа, предыдущий опыт, наличие привычек и навыков обучения, стиль жизни и свойства личности обучаемого, различные

жизненные факторы, цели и принципы, которыми руководствуется обучающийся, а также наличие выбора, дающее возможность делать предпочтения. Все эти характеристики, по мнению Т. Александера, должны не просто учитываться в процессе создания виртуальных сред обучения, но служить базисом в процессе информатизации образовательного пространства, понимаемой как важная государственная задача, и использоваться при разработке различных правительственных программ в области образовательной политики.

В Российской Федерации большое значение для развития информатизации современного образования имело введение Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС). ФГОСы высшего образования требуют от образовательной организации при разработке основных и дополнительных образовательных программ использовать информационно-коммуникативные технологии [21, 31]. Важно отметить, что умение работать в электронной информационно-образовательной среде относится к общепрофессиональным компетенциям современного специалиста и должно в обязательном порядке быть сформировано при обучении в вузе.

Для реализации озвученных требований к содержанию обучения проводится модернизация информационно-образовательной среды высших учебных заведений. К одному из наиболее перспективных методов такой модернизации можно отнести применение потенциала виртуальной реальности в педагогическом процессе, которая может быть отнесена к группе интерактивных учебных объектов [17].

Важным для развития образования как одной из ключевых составляющих современного общества, живущего в эпоху «технологического взрыва», связанного с глобальным внедрением интерактивных методов решения ключевых задач социально-экономического развития [29], является формирование двусторонней связи между

учащимся и обучающим. Д. Ривейра-Рогель считает, что подобная двусторонняя связь выступает в качестве инструмента не только для решения тактических задач педагогического процесса, но и для развития стратегической коммуникации на всех уровнях: преподаватель — студент, студент — студент и студент — университет. В Европе все больше развивается проект Университет 2.0, который идет одновременно с цифровой революцией. Однако, несмотря на усиление государственного контроля над образовательной системой, направленного на поощрение внедрения и развития информационных и виртуальных технологий, только некоторые из европейских учреждений высшего образования учли разнообразные возможности, которые предлагает Интернет. Конечно, существуют и такие университеты, которые эффективно работают над решением проблем внедрения в образовательный процесс новых интерактивных методов обучения. Однако, как отмечает Д. Ривейра-Рогель, тенденция цифровизации реальности необратима, и она рано или поздно приведет всех участников рынка образовательных услуг к внедрению и улучшению информационно-коммуникативных систем в ходе осуществления своей деятельности. Этот процесс необратимо затронет все образовательное пространство.

Вместе с тем развитие современных информационных технологий порождает потребность пересмотреть существующие на настоящий момент структуры и свойства виртуальных образовательных сред. Развитие новых образовательных систем, по мнению современных авторов [18, 23], ведет к осознанию того факта, что основанием эффективной полнофункциональной среды обучения должны служить технологии математического и компьютерного моделирования. Тем не менее большинство современных исследователей технологий виртуальных сред обучения приходят к единому мнению, что основные ресурсы развития подобных технологий направля-

ются не в сферу образования, а в сферу развлечений и компьютерных игр [15, 28]. Это служит причиной отсутствия точного понимания основных свойств и функций элементов виртуальных сред и их внутренней организации как образовательного продукта. Все эти вопросы требуют особой разработки и подробного изучения.

Процесс информатизации в образовании, который начался в конце 90-х гг. прошлого века, стал отправной точкой для появления абсолютно нового феномена — виртуальных сред обучения [24]. Виртуальные среды обучения включили в себя технологии, учебно-информационные ресурсы, а также различные базы и структуры данных. Все это в общем итоге послужило основанием для появления функционально полной системы, которая была направлена на обеспечение всех возможных форм деятельности субъектов образовательной среды (педагогов и учащихся) в процессе их взаимодействия с ней и друг с другом. В последнее время виртуальные среды стали носителями особых метатехнологий, а также организационных форм педагогического процесса, которые открывают небывалые перспективы развития конкурентного образования на мировом рынке подобных услуг. Речь идет в первую очередь о виртуальной реальности. Именно она сегодня концентрирует почти весь потенциал электронных сред обучения, и их аккумулятивный характер, и их интерактивность, и их суггестивные возможности. Таким образом, именно виртуальная реальность может выступать как особый путь развития образования в XXI в. [19].

Рассмотрим последовательно существующие концепции виртуальной среды обучения и роли виртуальной реальности в этой среде.

Виртуальная среда обучения

Роль виртуальных, информационных, электронных и иных сред обучения хорошо осознана в современной педагогической

науке и ощутима в образовательных практиках. Рассмотрим основные модели виртуальной образовательной среды, распространенные в современной России.

В. Хе с соавт. [20] понимают под виртуальной образовательной средой совокупность элементов, включающую технологии, учебно-информационную ресурсную базу и структуру данных. Все это создает функционально полную систему, которая направлена на обеспечение всех возможных форм деятельности субъектов образовательного пространства в процессе обучения.

Особое значение имеет предложенная Д. В. Баяндиным [1, 2] структура виртуальной среды обучения. В качестве одного из компонентов структуры необходимо выделить электронные средства образовательного назначения (ЭСОН). Данные средства включают в себя предметное содержание в соответствии с поставленными дидактическими задачами. Кроме этого, к ЭСОН относятся информационно-коммуникационные технологии, которые обеспечивают взаимодействие субъектов образования, а также соблюдение регламента предъявления и потребления учебного материала. Сюда же следует отнести систему различных форм обратной связи и алгоритмы управления процессом обучения.

Следующий компонент структуры виртуальной среды обучения — педагогические инструментальные средства. Подобные средства направлены на решение задач по разработке форм ЭСОН и обеспечению их функционирования. Педагогические инструментальные средства также дают возможность настройки каналов педагогической коммуникации между пользователем, выступающим в роли обучаемого, и оператором, который исполняет роль педагога.

В некоторых сложных виртуальных средах можно обнаружить наличие такого компонента их структуры, как «решатели» различного рода задач, которые генерируются в ЭСОН. Подобные «решатели» выполняют две важные функции. Во-первых,

они позволяют пользователю выстроить свои действия, которые требует ЭСОН, в соответствии с поставленной дидактической задачей. Кроме этого, данный компонент позволяет осуществлять автокоррекцию как важный способ самообучения.

Результаты обучения, которые получает пользователь в процессе работы с ЭСОН, автоматически сохраняются в различных базах данных. Это позволяет выделить подобные базы как еще один компонент структуры виртуальной среды. Очень часто базы данных содержат также пути взаимодействия с внешними информационными ресурсами, такими как различные библиотеки, электронные варианты печатных изданий, иные виртуальные среды и сайты, а также необходимое программное обеспечение.

Вне отдельных баз данных как особый компонент структуры виртуальной образовательной среды можно выделить внешние систематизированные файлы пользователей. В отличие от материалов, представленных в базах данных, эти файлы отражают результаты педагогической деятельности, выступающие как дополнение и комментарий по отношению к основным данным, полученным в процессе обучения и коммуникации пользователя и оператора.

ФГОС высшего образования также уделяет особое внимание электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) [3]. Мы считаем возможным отождествить понятия «электронная информационно-образовательная среда» и «электронные средства образовательного назначения». Согласно главе IV ФГОС 3++, ЭИОС должна носить строго персонализированный характер и позволять обучаемому получать индивидуальный неограниченный доступ к своему содержанию на протяжении всего периода обучения. При этом важно подчеркнуть, что доступность ЭИОС в соответствии с установленными требованиями должна быть обеспечена из

любой точки, в которой имеется возможность подключения к информационно-телекоммуникационной среде Интернет, не только в пространстве образовательного учреждения, но и за его пределами.

В структуре ЭИОС можно выделить два основных компонента, которые соотносятся с указанными нами выше компонентами ЭСОН.

Первый компонент — это дидактические материалы по изучаемой проблематике. Сюда можно отнести учебные планы, рабочие программы дисциплин или модулей, программы практик, электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы. Наполняемость дидактическим и методическим материалом зависит от требований разработанной оператором рабочей программы дисциплины или модуля, а также программы практики.

Второй компонент — это электронные портфолио обучающихся. Подобные портфолио формируются в виде отдельных баз данных, которые наполнены результатами выполненных заданий, а также оценками преподавателя.

Таким образом, существующие подходы к структуре виртуальных сред обучения основаны на разных версиях систематизации их содержательных компонентов и функций. Однако проведенный нами сравнительный анализ позволяет сделать вывод о тождественности указанных выше подходов. Это дает возможность создания единого унифицированного подхода, который позволит сформировать единую структуру виртуальных сред обучения и разработать общие рекомендации к ее наполнению. Подобный подход будет соответствовать требованиям федерального законодательства России и позволит избежать разногласий при создании конкретных виртуальных сред. Вместе с тем ни один из подходов не учитывает возможности ВР для решения задач, стоящих перед современным образованием.

Виртуальная реальность как компонент образовательной среды

Развитие современных информационно-коммуникационных технологий позволило сделать виртуальную среду обучения открытой системой, которая постоянно развивается и преобразуется. Однако подобные процессы зачастую носят все более хаотичный характер и не позволяют своевременно отследить появление новых методов и форм обучения, которые интегрируются в виртуальные среды обучения. К таким процессам можно отнести внедрение в виртуальные образовательные среды форм виртуальной реальности. Несмотря на схожую семантику этих двух понятий, они отражают разные объемы сущего.

Прежде всего необходимо провести логический анализ понятия виртуальной реальности. Согласно С. Хельслю [21], данный термин следует трактовать как обозначение особой процессуальной структуры, которая предоставляет пользователю возможность быть участником различных экзосубъектных пространств. Под экзосубъективностью понимается отсутствие в таком пространстве физических машин, которые участвуют в формировании этого пространства, а также физического наблюдателя, то есть тела субъекта. Данное определение можно считать одним из первых, так как оно было предложено в 1992 г. и положило начало научному обсуждению виртуальной реальности как образовательного компонента.

В начале 2000-х гг. К. Нараянаном и К. С. Тэх [27] была предложена иная интерпретация феномена виртуальной реальности. В основу их концепции обсуждаемого термина легло понятие интерфейса (англ. *interface*), который понимается как средство осуществления взаимного воздействия или взаимосвязи субъекта и реальности. Создаваемый посредством информационных и машинных технологий «человеко-компьютерный» интерфейс дает возможность пользователю погрузиться в вир-

туальное пространство, которое полностью создано в качестве условного, но не отличимого от подлинного. Модель интерфейса, в отличие от модели С. Хельселя, позволяет говорить о типах реальности и сравнивать их.

Развитие технических средств послужило основой появления более совершенных форм виртуальной реальности. Дж. К. Бурдеа, П. Коиффет [16] продолжили разработки концепции интерфейсной модели виртуальной реальности. Проведя анализ существующих моделей, авторы пришли к выводу, что пользовательский интерфейс обладает не только возможностью создания видеоряда. Учитывая способность восприятия человека посредством всех сенсорных систем организма, они предложили интерпретировать виртуальную реальность как особый механизм взаимодействия человека и компьютера, основанный на симуляции и интеракции зрительного, слухового и тактильного каналов, то есть синэстезии восприятия информации. Данная модель впервые открыто показала возможности создания сред виртуальной реальности, которые могут воссоздавать условия подлинной реальности.

Наиболее полная модель виртуальной реальности, которая активно используется в настоящее время, была предложена Т. А. Микропулосом [26]. Он рассматривает виртуальную реальность как мозаичную технологию, которая в качестве системы способна создавать синтетическую, интерактивную и 3D пространственную структуру, которая отражает как подлинную реальную среду, так и ее цифровой аналог. Таким образом, видно, что в конце 1990-х — начале 2000-х гг. произошла трансформация виртуальной реальности (и ее концепции) от простого видеоряда до сложной многоуровневой синэстетической системы.

Теперь посмотрим, как виртуальная реальность (VR) включается в систему электронной (виртуальной) информационной

образовательной среды университета в качестве ее компонента. Существует ряд основных трактовок, которые в узком или широком смысле отражают связи между ЭИОС и ВР. Рассмотрим изображение отношений между концепциями ЭИОС (рис. 1).

На основе этого изображения можно предположить, что виртуальная образовательная среда — это часть единой системы электронной информационной образовательной среды, которая развивается в телекоммуникационном пространстве. По Д. В. Баяндину, виртуальная реальность может быть одним из компонентов виртуальной образовательной среды [2]. Мы считаем очень важным отметить тот факт, что виртуальная реальность в современных дидактических системах может трактоваться как инструмент (средство) и даже метод обучения.

Развитие в последнее десятилетие современных средств информатизации процесса обучения позволило внедрить новые

средства подачи учебного материала. Подобные средства обладают качественно новыми свойствами содержания, что позволяет противопоставить их традиционным. Одним из ярких примеров новых педагогических средств может служить ВР, которая дала возможность качественно изменить принцип наглядности, создавая подобие реальных объектов благодаря информационному моделированию. Это позволяет обучающемуся получить полноценный сенсорный личный опыт, который включает в себя зрительное, слуховое, а порой и осязательное восприятие, а также проводить имитационные действия, моделирующие подлинные действия с воспринимаемым предметом или в воспринимаемой ситуации [8]. Учитывая данный факт, мы считаем возможным отнести использование ВР в педагогическом процессе к четвертому этапу революции в области методов обучения, хроноструктуру которой описал американский дидакт К. Керр [22] (рис. 2).



Рис. 1. Основные формы электронной образовательной среды



Рис. 2. Революция методов обучения (по К. Керр)

Анализируя роль ВР в образовательном процессе, можно прийти к выводу о том, что методы такого процесса обладают высоким уровнем специфичности. Это позволяет утверждать, что технология с использованием ВР может считаться особым методом обучения. Данный метод, по мнению А. М. Мининой, может быть реализован в новой системе обучения — программно-информационной [5].

Соотнося методы обучения по К. Керру, модель виртуальной среды обучения Д. В. Баяндина и приведенные нами концептуализации использования ВР как метода обучения, можно предположить, что использование ВР в образовательном процессе может являться ключевым компонентом электронных средств образовательного назначения, то есть средством обучения. Традиционная отечественная дидактика придерживается мнения, что средства обучения — это дидактические инструменты деятельности педагога и учащегося, а также учебное оборудование и наглядные пособия [7]. Инструменты, используемые педагогом, выступают как носители информации, благодаря которым реализуются цели обучения. В этом случае ВР является сложным техническим приспособлением, специальным оборудованием и результатом его использования. Это позволяет рассматривать как средства обучения не только ВР, но и инструменты для ее создания.

Однако стоит отметить, что виртуальная реальность до сих пор еще не служит в качестве общепринятого средства обучения. Это подтверждается малым количеством

образовательных продуктов, основанных на возможностях ВР. Этот вывод хорошо демонстрируется классификацией средств обучения, разработанной С. Г. Шаповаленко и изображенной на рисунке 3 [10].



Рис. 3. Классификация средств обучения (по С. Г. Шаповаленко)

Исходя из приведенной классификации, можно сказать, что виртуальная реальность относится к техническим средствам обучения и к изображениям. Однако, по нашему мнению, подобный подход можно считать раскрытием действительного многообразия средств обучения лишь в узком смысле этого понятия. ВР очень плохо вписывается в эту классификацию. Необходимо дополнить ее или переформатировать. Работу в виртуальной реальности можно рассматривать как определенный вид деятельности, предметом которой выступает именно информация или информационные модели реальных ситуаций. При этом важно осо-

знавать, что подобная деятельность не является копией деятельности учащегося с реальным объектом.

Таким образом, мы считаем возможным относить к средствам обучения, с одной стороны, различные виды деятельности, в том числе игровую, учебную, трудовую деятельность. В то же самое время средства обучения — это общая совокупность предметов и произведений материальной и духовной культуры, которые используются педагогом в образовательном процессе. К подобным предметам относятся наглядные пособия, произведения культуры, технические приспособления. Виртуальная реальность в такой системе и дидактические программы, созданные с применением виртуальной реальности, дают возможность рассматривать VR и как деятельность, и как предмет, несмотря на то, что такого рода деятельность и такого рода предметы не являются подлинными.

Заключение

Анализ существующих в отечественной образовательной науке и практике высшего образования концепций виртуальных сред обучения позволил выделить две основные модели, которые активно используются различными учреждениями — авторская модель Д. В. Баяндина и модель электронной информационно-образовательной среды университета, реализованная в рамках исполнения требований Федеральных государственных образовательных стандартов 3-го поколения. В обоих случаях роль VR не рассматривается. Однако ни у кого не вызывает сомнений, что виртуальная реальность является по своей природе высокотехнологичным дидактическим инструментом, обладающим относительно жестким алгоритмом действий и предписаний. Все это гарантирует развивающий эффект виртуальной реальности, в том числе в виртуальных образовательных системах.

Феномен виртуальной среды обучения существует уже с начала XXI в., и за это

время он сильно изменился [1, 16, 20]; однако концептуальный подход к этому явлению остался почти прежним, принципиальных попыток изменить его никто не предпринимал. По нашему мнению, переход образования в новую цифровую эпоху [22], глобализация и непрерывная трансформация единого образовательного пространства [29, 13] требуют полного пересмотра общей дидактической системы, ее методов и приемов обучения. Одним из основных мотивов такого пересмотра является образовательный потенциал VR. Мы считаем, что современные виртуальные среды обучения являются ярким примером открытых дидактических систем, которые находятся в постоянном синергетическом развитии. Именно это дает возможность всем субъектам образования выступать в качестве полноправных операторов и вносить свои изменения в систему. Виртуализация также открывает перспективы удаленного доступа к образовательным системам, делая их по-настоящему массовым достоянием. Однако потенциал VR в образовательном процессе все еще остается не раскрытым, и именно с ним связаны дальнейшие шаги на пути развития образования, которые чреваты как положительными достижениями, так и настораживающими опасностями.

Отдельной проблемой является тот факт, что само понятие виртуальности не имеет сегодня четко очерченных границ. Представленный нами генезис этого понятия [16, 21, 26, 27] хоть и позволил увидеть тенденцию его разработки, но также дал возможность увидеть разнородность и несводимость различных концептуализаций этого понятия. Развитие технологий виртуальной реальности идет одновременно в нескольких направлениях; это — прогресс технического обеспечения, формирование новых форм визуализации (переход с 2D на 3D, возможность применения кинематики), освоение потенциала синэстетических способов имитации подлинного мира (исполь-

зование не только визуальных средств моделирования). Все это породило новые перспективы использования виртуальной реальности, в том числе и в образовании. Однако до сих пор в педагогической литературе нет единого мнения о том, какова роль виртуальной реальности в образовании; является ли VR, например, методом или только средством обучения [5, 8].

Существующие сегодня основные модели виртуальных сред обучения (модель Д. В. Баяндина и модель ЭИОС ФГОС 3++) хоть и не включают в свою структуру виртуальную реальность, но дают возможность интегрировать виртуальную реальность в свою структуру в качестве средства или метода обучения. Однако решение этой проблемы до сих пор остается открытым. Мы считаем, что оно должно стать ключевым в условиях цифровизации современного образования, так как определение роли виртуальной реальности позволит разработать новый подход в теории дидактических систем и практике педагогических процессов.

Виртуальная реальность и ее использование, получающие сейчас распростране-

ние в образовательном процессе, могут выступать не только в качестве отдельного метода или средства, но также — целой технологии обучения [2]. Это определяется тем фактом, что программы с использованием виртуальной реальности обладают существенной спецификой и открывают совершенно неизведанные перспективы в деятельности учителя и обучающего, обеспечивают невероятную эффективность этой деятельности. Возможности VR становятся сегодня причиной преобразования содержания образования, они обеспечивают формирование нового, информационно-моделирующего способа подачи и усвоения материала.

Столь большой разброс в понимании того, что такое VR и каковы перспективы ее использования в образовательном процессе, ярко демонстрирует актуальность исследования данного феномена и подтверждает тот факт, что VR в образовании — это еще до конца не сформированное педагогическое явление, которое находится в стадии своего развития. Его изучение и экспериментальное использование может оказать существенное влияние на это развитие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баяндин Д. В. Виртуальная среда обучения: состав и функции // Высшее образование в России. 2011. № 7. С. 113–118.
2. Баяндин Д. В. Возможности интерактивной обучающей среды при формировании инженерных компетенций в рамках курса общей физики // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. 2017. № 13. С. 42–63.
3. Баяндин Д. В. Моделирующие системы как средство развития информационно-образовательной среды (на примере предметной области «физика»). Пермь: Изд-во Пермского гос. тех. ун-та, 2007. 330 с.
4. Лернер И. Я., Скоткин М. Н. Метод обучения // Российская педагогическая энциклопедия [гл. ред. В. В. Давыдов]. М.: Большая российская энциклопедия, 1993. Т. 1. С. 566–567.
5. Минина А. М. Определение виртуальной образовательной среды: комплексный подход // Педагогическое образование в России. 2016. № 6. С. 71–76.
6. Российская педагогическая энциклопедия [гл. ред. В. В. Давыдов]. М.: Большая российская энциклопедия, 1993. Т. 1. С. 382.
7. Селиванов В. В., Селиванова Л. Н. Виртуальная реальность как метод и средство обучения // ОТО. 2014. № 3. С. 378–391. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-realnost-kak-metod-i-sredstvo-obucheniya> (дата обращения: 25.07.2018).
8. Смолеусова Т. В. Актуальные вопросы внедрения ФГОС // Вестник НГПУ. 2014. № 5 (21). С. 42–46.
9. Федеральный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлениям бакалавриата [Электронный ресурс]. URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24/94> (дата обращения: 26.06.18).

10. Шаповаленко С. Г. Вопросы теории и практики создания и использования системы учебного оборудования в советской общеобразовательной школе. М.: Просвещение, 1973. 315 с.
11. Якушина Е. В. Формирование коммуникативных УУД с помощью сетевых сервисов. Приложение Диск Google // Цифровое образование. 2018. № 4. URL: http://digital-edu.info/vyp/4/?ELEMENT_ID=1645 (дата обращения: 26.06.18).
12. Alexander T. (2019). Virtual and augmented reality: Innovation or old wine in new bottles? / Bagnara S., Tartaglia R., Albolino S., Alexander T., Fujita Y. (eds). Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018). IEA 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing. Vol. 822. Springer, Cham. P. 233–239. DOI: 10.1007/978-3-319-96077-7_24
13. Bahls S. C. Adoption of student learning outcomes: Lessons for systemic change in legal education // Journal of Legal Education. 2018. Vol. 67 (2). P. 376–411.
14. Barzilai S., Eilam B. Learners' epistemic criteria and strategies for evaluating scientific visual representations. Learning and Instruction, 2018. Vol. 58. P. 137–147. DOI: 10.1016/j.learninstruc.2018.06.002
15. Bello-Organ G., Jung J. J., Camacho D. Social big data: Recent achievements and new challenges // Information Fusion. 2016. Vol. 28. P. 45–59. DOI: 10.1016/j.inffus.2015.08.005
16. Burdea G. C., Coiffet P. Virtual reality technology. New Jersey: Wiley & Sons, 2003. 464 p.
17. Bushmeleva N. A., Sakhieva R. G., Konyushenko, S. M., Kopylov S. M. Technology for teaching students to solve practice-oriented optimization problems in mathematics // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2018. Vol. 14(10), em 1605. DOI: 10.29333/ejmste/93678
18. Ellison M., Calinescu R., Paige R. F. Evaluating cloud database migration options using workload models // Journal of Cloud Computing. 2018. Vol. 7(1). DOI: 10.1186/s13677-018-0108-5
19. Hashem I. A. T., Chang V., Anuar N. B., Adewole K., Yaqoob I., Gani A., ... Chiroma H. The role of big data in smart city // International Journal of Information Management. 2016. Vol. 36(5). P. 748–758. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2016.05.002
20. He W., Xu L. A state-of-the-art survey of cloud manufacturing // International Journal of Computer Integrated Manufacturing. 2015. Vol. 28(3). P. 239–250. DOI: 10.1080/0951192X.2013.874595
21. Helsel S. Virtual reality and education // Educational technology. 1992. № 5 (32). P. 38–42.
22. Kerr C. Speculations about the increasingly indeterminate future of higher education in the United States // Review of Higher Education. 1997. Vol. 20(4). P. 345–356.
23. Li S., Xu L. D., Zhao S. The internet of things: A survey // Information Systems Frontiers. 2015. Vol. 17(2). P. 243–259. DOI: 10.1007/s10796-014-9492-7
24. Lorimer J. Wildlife in the anthropocene: Conservation after nature. Wildlife in the anthropocene: Conservation after nature. 2015. P. 1–284.
25. Mateu M., Cobo C., Moravec J. Plan ceibal 2020: Future scenarios for technology and education — the case of the uruguayan public education system // European Journal of Futures Research. 2018. Vol. 6(1). DOI: 10.1186/s40309-018-0134-z
26. Mikropoulos T. A., Natsis A. Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009) // Computers & education. 2011. № 3 (56). P. 769–780.
27. Narayanan K., Teh C. S. Virtual reality in education // Virtual reality: Select issues and applications. London: ASEAN Academic Press, 2000. P. 143–152.
28. Perloff R. M. The dynamics of persuasion: Communication and attitudes in the 21st century. 2017. P. 1–628. DOI: 10.4324/9781315657714
29. Rivera-Rogel D., Yaguache Quichimbo J., Velásquez Benavides A. V., Paladines Galarza F. Social networks as a new university venue // Communication: Innovation & Quality. 2019. P. 495–513. DOI: 10.1007/978-3-319-91860-0_30
30. Rurato P., Gouveia L. B. (2014). The importance of the learner's characteristics in distance learning environments: A case study. Paper presented at the Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI. DOI: 10.1109/CISTI.2014.6876960
31. Sukhodimtseva A. P., Sergeeva M. G., Donskaya M. V., Kupriyanova M. E., Tomashevich S. B. Meta-disciplinarity in education: Solving actual problems. Espacios, 2018. Vol. 39(2). P. 27–32.
32. Turoma S., Ratilainen S., Trubina E. At the intersection of globalization and 'civilizational originality': Cultural production in Putin's Russia. Cultural Studies. 2018. Vol. 32(5). P. 651–675. DOI: 10.1080/09502386.2018.1428645.

REFERENCES

1. *Bayandin D. V.* Virtualnaya sreda obucheniya: sostav i funktsii // Vyisshee obrazovanie v Rossii. 2011. № 7. S. 113–118.
2. *Bayandin D. V.* Vozможnosti interaktivnoy obuchayushey sredy pri formirovani inzhenernykh kompetentsiy v ramkakh kursa obschey fiziki // Vestnik Permskogo gosudarstvennogo gumanitarno-pedagogicheskogo universiteta. Seriya: Informatsionnyie kompyuternyie tehnologii v obrazovanii. 2017. № 13. S. 42–63.
3. *Bayandin D. V.* Modeliruyuschie sistemyi kak sredstvo razvitiya informatsionno-obrazovatelnoy sredy (na primere predmetnoy oblasti «fizika»). Perm: Izd-vo Permskogo gos. teh. un-ta, 2007. 330 s.
4. *Lerner I. Ya., Skatkin M. N.* Metod obucheniya // Rossiyskaya pedagogicheskaya entsiklopediya [gl. red. V. V. Davyidov]. M.: Bolshaya rossiyskaya entsiklopediya, 1993. T. 1. S. 566–567.
5. *Minina A. M.* Opredelenie virtualnoy obrazovatelnoy sredy: kompleksnyiy podhod // Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii. 2016. № 6. S. 71–76.
6. Rossiyskaya pedagogicheskaya entsiklopediya [gl. red. V. V. Davyidov]. M.: Bolshaya rossiyskaya entsiklopediya, 1993. T. 1. S. 382.
7. *Selivanov V. V., Selivanova L. N.* Virtualnaya realnost kak metod i sredstvo obucheniya // OTO. 2014. № 3. S. 378–391. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-realnost-kak-metod-i-sredstvo-obucheniya> (data obrascheniya: 25.07.2018).
8. *Smoleusova T. V.* Aktualnyie voprosyi vnedreniya FGOS // Vestnik NGPU. 2014. № 5 (21). S. 42–46.
9. Federalnyiy obrazovatelnyiy standart vyisshego obrazovaniya (FGOS VO 3) po napravleniyam bakalavriata [Elektronnyiy resurs]. URL: <http://fgosvo.ru/fgosvo/151/150/24/94> (data obrascheniya: 26.06.18).
10. *Shapovalenko S. G.* Voprosyi teorii i praktiki sozdaniya i ispolzovaniya sistemyi uchebnogo oborudovaniya v sovetskoy obscheobrazovatelnoy shkole. M.: Prosveschenie, 1973. 315 s.
11. *Yakushina E. V.* Formirovanie kommunikativnykh UUD s pomoschyu setevykh servisov. Prilozhenie Disk Google // Tsifrovoe obrazovanie. 2018. № 4. URL: http://digital-edu.info/vyp/4/?ELEMENT_ID=1645 (data obrascheniya: 26.06.18).
12. *Alexander T.* (2019). Virtual and augmented reality: Innovation or old wine in new bottles? / Bagnara S., Tartaglia R., Albolino S., Alexander T., Fujita Y. (eds). Proceedings of the 20th Congress of the International Ergonomics Association (IEA 2018). IEA 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing. Vol. 822. Springer, Cham. P. 233–239. DOI: 10.1007/978-3-319-96077-7_24
13. *Bahls S. C.* Adoption of student learning outcomes: Lessons for systemic change in legal education // Journal of Legal Education. 2018. Vol. 67 (2). P. 376–411.
14. *Barzilai S., Eilam B.* Learners' epistemic criteria and strategies for evaluating scientific visual representations. Learning and Instruction, 2018. Vol. 58. P. 137–147. DOI: 10.1016/j.learninstruc.2018.06.002
15. *Bello-Orgaz G., Jung J. J., Camacho D.* Social big data: Recent achievements and new challenges // Information Fusion. 2016. Vol. 28. P. 45–59. DOI: 10.1016/j.inffus.2015.08.005
16. *Burdea G. C., Coiffet P.* Virtual reality technology. New Jersey: Wiley & Sons, 2003. 464 p.
17. *Bushmeleva N. A., Sakhieva R. G., Konyushenko, S. M., Kopylov S. M.* Technology for teaching students to solve practice-oriented optimization problems in mathematics // Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2018. Vol. 14(10), em 1605. DOI: 10.29333/ejmste/93678
18. *Ellison M., Calinescu R., Paige R. F.* Evaluating cloud database migration options using workload models // Journal of Cloud Computing. 2018. Vol. 7(1). DOI: 10.1186/s13677-018-0108-5
19. *Hashem I. A. T., Chang V., Anuar N. B., Adewole K., Yaqoob I., Gani A., ... Chiroma H.* The role of big data in smart city // International Journal of Information Management. 2016. Vol. 36(5). P. 748–758. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2016.05.002
20. *He W., Xu L.* A state-of-the-art survey of cloud manufacturing // International Journal of Computer Integrated Manufacturing. 2015. Vol. 28(3). P. 239–250. DOI: 10.1080/0951192X.2013.874595
21. *Helsel S.* Virtual reality and education // Educational technology. 1992. № 5 (32). P. 38–42.
22. *Kerr C.* Speculations about the increasingly indeterminate future of higher education in the United States // Review of Higher Education. 1997. Vol. 20(4). P. 345–356.
23. *Li S., Xu L. D., Zhao S.* The internet of things: A survey // Information Systems Frontiers. 2015. Vol. 17(2). P. 243–259. DOI: 10.1007/s10796-014-9492-7
24. *Lorimer J.* Wildlife in the anthropocene: Conservation after nature. Wildlife in the anthropocene: Conservation after nature. 2015. P. 1–284.

25. Mateu M., Cobo C., Moravec J. Plan ceibal 2020: Future scenarios for technology and education — the case of the uruguayan public education system // *European Journal of Futures Research*. 2018. Vol. 6(1). DOI: 10.1186/s40309-018-0134-z
26. Mikropoulos T. A., Natsis A. Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009) // *Computers & education*. 2011. № 3 (56). P. 769–780.
27. Narayanan K., Teh C. S. Virtual reality in education // *Virtual reality: Select issues and applications*. London: ASEAN Academic Press, 2000. P. 143–152.
28. Perloff R. M. The dynamics of persuasion: Communication and attitudes in the 21st century. 2017. P. 1–628. DOI: 10.4324/9781315657714
29. Rivera-Rogel D., Yaguache Quichimbo J., Velásquez Benavides A. V., Paladines Galarza F. Social networks as a new university venue // *Communication: Innovation & Quality*. 2019. P. 495–513. DOI: 10.1007/978-3-319-91860-0_30
30. Rurato P., Gouveia L. B. (2014). The importance of the learner's characteristics in distance learning environments: A case study. Paper presented at the Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI. DOI: 10.1109/CISTI.2014.6876960
31. Sukhodimtseva A. P., Sergeeva M. G., Donskaya M. V., Kupriyanova M. E., Tomashevich S. B. Meta-disciplinarity in education: Solving actual problems. *Espacios*, 2018. Vol. 39(2). P. 27–32.
32. Turoma S., Ratilainen S., Trubina E. At the intersection of globalization and ‘civilizational originality’: Cultural production in Putin’s Russia. *Cultural Studies*. 2018. Vol. 32(5). P. 651–675. DOI: 10.1080/09502386.2018.1428645.

Л. Е. Ляпина

ОБУЧЕНИЕ ОСНОВАМ СТИХОВЕДЕНИЯ: ПРИНЦИПЫ, МЕТОДИКА, ЭТАПЫ

Статья посвящена методическим проблемам обучения основам стиховедения на современном этапе. Определяются место и статус поэзии в литературном процессе, роль знания о стихе и пути его изучения. Предложена модель формирования системы стиховедческих представлений у учащихся, с выделением наиболее ответственных ее моментов.

Ключевые слова: стиховедение, стихосложение, метрика, рифма, интерпретация, обучение.

L. Liapina

FUNDAMENTALS OF POETRY STUDIES: PRINCIPLES, METHODS AND STAGES OF TEACHING POETRY

The article is devoted to the methodological issues of teaching poetry in the modern times. The authors define the position and status of poetry in the literary process, the role of knowledge about poetry and the ways of studying verse. The article offers a model that will enable students to gain systematic knowledge about poetry and identifies the model’s principal elements.

Keywords: poetry studies, versification, metre, rhyme, interpretation, education.

Статья написана в русле решения фундаментальной и актуальной для любого читателя задачи: успешной рецепции и интерпретации стихотворных художественных текстов. Особую сложность их вос-

приятия представляет версификационная составляющая, компоненты которой (метрико-ритмическая структура, фонический, строфический, интонационный строй) активно участвуют в формировании содержа-