

УДК 378.1

**Применение симуляторов реальности в техническом вузе:  
Эмпирическое исследование**

**Reality simulator implementation in a technical university: an empirical study**

**Симонова О.Б.,** Ростовский государственный университет путей сообщения, [simnvoks@mail.ru](mailto:simnvoks@mail.ru)

**Барашян В.К.,** Ростовский государственный университет путей сообщения, [vbaras@rambler.ru](mailto:vbaras@rambler.ru)

**Simonova O.,** Rostov State Transport University, [simnvoks@mail.ru](mailto:simnvoks@mail.ru)

**Barashyan V.,** Rostov State Transport University, [vbaras@rambler.ru](mailto:vbaras@rambler.ru)

DOI: 10.51379/KPJ.2023.159.2.013

**Ключевые слова:** цифровые технологии, виртуальная реальность, лабораторные комплексы, технический вуз, железная дорога.

**Keywords:** digital technologies, virtual reality, laboratory complexes, technical university, railway.

**Аннотация.** В данной работе авторы говорят о необходимости изменения педагогических методик и технологий в образовании высшей школы, детерминированных изменениями в социуме. Авторы указывают на то, что современное общество глубоко погружено в цифровые технологии и реалии таковы, что используемые методики уже не могут отвечать на вызовы современности; в этой связи авторы выдвигают предположение о том, что использование цифровых технологий, а именно, лабораторных комплексов виртуальной реальности в обучении студентов технического вуза будет улучшать качество образовательного процесса. Целью исследования является доказательство данной гипотезы. Авторы дают сравнительный анализ научной литературы, описывающей существующие комплексы виртуальной реальности, которые используются транспортных вузах и структурах как за рубежом, так и в Российской Федерации. В статье дается типология комплексов обучения, кратко описываются преимущества и недостатки цифровых технологий виртуальной реальности на примере железнодорожных комплексов симуляторов действительности. В данной работе при помощи статистических методов обработки данных, полученных экспериментальным путем доказано, что применение лабораторных комплексов симуляторов действительности можно повысить качество обучения в техническом вузе.

**Abstract.** In this paper, the authors highlight the urgency to change pedagogical methodic and technologies in higher education, determined by changes in society. The authors point out that modern society is deeply immersed in digital technologies, and the realities are such that the methods used can no longer respond to the challenges of our time; in this regard, the authors put forward the assumption that the use of digital technologies, namely, virtual reality laboratory complexes in teaching students of a technical university, will improve the quality of the educational process. The aim of the study is to prove this hypothesis. The authors give a comparative analysis of the scientific literature describing the existing virtual reality complexes that are exploited by transport universities and structures both abroad and in the Russian Federation. The work presents a typology of training complexes, briefly describes the advantages and pitfalls of virtual reality digital technologies on the example of railway complexes of reality simulators. In this paper, it is proved that the use of laboratory complexes of reality simulators can enhance the quality of education at a technical university via statistical methods for processing data.

**Введение.** Изменения в сфере образования, как и в других сферах нашей жизни детерминированы изменениями, происходящими в настоящий момент в обществе, которое захлестнуло повсеместное распространение цифровых технологий. «Поколению Y» или,

другими словами «поколению миллениалов» присуще глубокое погружение в цифровые технологии, вместе с тем эту часть молодежи также характеризует невозможность длительной концентрации в процессе обучения на что указывают многие исследователи и

всевозможные статистические данные. Данная тенденция хорошо прослеживается, глядя на статистику от «Лаборатории Касперского», которая указывает на то, что показатели использования смартфонов детьми в возрастной группе 7 – 10 лет таковы:

- 92% родственников используют гаджеты для того, чтобы отвлечь ребенка во время длительных переездов;
- 91% применяют гаджеты в образовательных целях;
- 36% истратили сумму от 25 до 150 тысяч рублей на покупку электронных сервисов для своих детей;
- 88% детей в возрасте от 7 лет уже владеют тем или иным гаджетом [1].

Кроме опасности зависимости такой феномен также негативно сказывается на процессе обучения, когда студенты с трудом удерживают внимание на том или ином предмете. На наших глазах выросло поколение постоянно отвлекающихся на свои умные устройства людей [2].

Необходимость реагировать на быстро меняющуюся реальность нашла свое отражение и в формировании правительством Российской Федерации национальной программы «Цифровая экономика РФ», в задачи которой входит многоуровневое проникновение цифровизации во все сферы жизни нашего государства, а именно:

- Цифровая среда.
- Подбор кадров.
- Формирование цифровой инфраструктуры.
- Цифровая безопасность.
- Цифровые, информационные технологии.
- Цифровое управление государством.

Те же цели преследует программа «Цифровая школа», которая делает возможным модернизацию учебного процесса, а также делает доступными для школ современные методы обучения с применением цифровых технологий [3].

Соответственно, следуя велению времени и необходимости отвечать на его вызовы, программы обучения вузов должны подвергнуться существенному изменению в той их части, которая касается форм и методов обучения, то есть существенно увеличить долю цифровых технологий в педагогическом репертуаре преподавателя. Стоит упомянуть о том, что навыки использования цифровых технологий, и цифровая грамотность в целом входит в перечень навыков, составленных международной организацией P21 (Partnership for

21<sup>st</sup> Century Learning) [4] и является, по мнению представителей данной организации необходимым условием успешного существования индивида в социуме.

Поясним, что технологии виртуальной реальности (другими словами, симуляторы реальности) относятся к сквозным цифровым технологиям как они названы в национальной программе «Цифровая экономика РФ» и побуждают формировать то информационное сопровождение, которое позволяет обучать современных специалистов.

Рассмотрение цифровых технологий применительно к процессу обучения, конечно, не ново, однако использование метода обучения с применением комплексов виртуальной реальности еще недостаточно исследовано, в особенности в системе высшего образования, что и делает данное исследование как никогда актуальным, тем более что на рост положительной динамики в обучении при использовании иммерсивных технологий (технологий, использующих погружение в виртуальную реальность, дополненную реальность и 360° видео) указывают многие ученые и исследователи современности [5].

Исследованием виртуального окружения и его влияния на качество обучения занимаются ученые, как за пределами Российской Федерации, так и в отечественной научной среде. Однако, анализируя современные зарубежные источники по данной теме, мы пришли к выводу, что наибольший интерес в изучении симуляторов реальности и их влияния на качество обучения вызывает их применение в сфере юриспруденции, менеджменте, а также подготовке медицинского персонала [6;7].

Однако, для нашего исследования наибольший интерес вызывают работы белорусских ученых под руководством А.К. Голович, посвященное рассмотрению теоретических аспектов применения симуляторов реальности при обучении студентов транспортных специальностей [8]; важным для нашей статьи представляются разработки коллектива ученых Карелиной М.В., Вакуленко С.П., Егорова П.А., Мерецкова О.В., которые занимаются освещением методической стороны внедрения иммерсивных технологий (или другими словами симуляторов реальности) в процесс обучения в транспортном вузе [9]. Среди зарубежных авторов, разрабатывающих методику внедрения симуляторов реальности в транспортной сфере наиболее примечательны работы словацких ученых М. Яношиковой и К. Забовской, занимающихся инкорпорированием

иммерсивных технологий для симуляций чрезвычайных ситуаций и методов решения подобных проблем на транспорте [10]; также в словацком вузе М. Лацинок занимается исследованием рисков при внедрении «умных» транспортных систем; Д. Земке и его команда занимаются внедрением агенто-ориентированных симуляций на основе больших данных для изучения спроса в транспортной сфере [11;12].

*Материалы и методы.* В результате проведенного анализа отечественной и зарубежной научной литературы авторы выдвинули предположение о том, что использование лабораторных комплексов симуляторов реальности в учебном процессе существенно повышает качество обучения в высшем учебном заведении. Целью нашего исследования является доказательство положительного влияния использования технологий и методик виртуальной реальности при обучении техническим специальностям в вузе; для подтверждения данной гипотезы нами были использованы: эмпирический метод сравнения, метод эксперимента, метод тестирования, а также теоретические метод анализа и моделирования и, наконец, математический статистический метод. Симуляторы реальности в настоящее время используются не только в индустрии развлечений, но и в обучении, в частности железнодорожным специальностям в техническом вузе, что и является предметом нашего исследования. Если рассматривать применение методик VR обучения в рамках наглядного подхода в образовании, то становится ясно, что иммерсивные технологии погружения наилучшим образом подходят для передачи и усвоения знаний, так как воздействуют на сенсорную модальность человека, позволяя ему видеть, слышать и осязать моделируемые объекты и ситуации обучения, поэтому в последнее время лабораторные комплексы симуляторов реальности в транспортных вузах приобретают большую популярность.

Словацкие ученые и преподаватели Юрай Камаж и Мартин Кендра из университета города Зилина описывают типологию лабораторных комплексов симуляции реальности, базируясь на следующем разделении виртуальных комплексов при обучении манипуляциям в виртуальном логистическом центре транспортного терминала:

- симуляторы сортировочного парка;
- симуляторы интермодального терминала;
- симуляторы манипуляций на складах.

Ю. Камаж и М. Кендра отмечают, что именно симуляторы транспортных терминалов

позволяют отработать наибольшее количество операций, связанных с организацией работы на железной дороге и управлением процессами перевозок.

Группа швейцарских ученых под руководством Д. Земке описывают классификацию симулятор реальности на основе разработки эффективного подхода к созданию агентно-ориентированных транспортных сценариев на основе больших массивов данных. Д. Земке; они описывают такие симуляторы реальности для транспорта как модель MATsim, которая представляет собой программное обеспечение с открытым исходным кодом. Это программное обеспечение позволяет формировать модули на основе агентов для планирования перевозок, они также предлагают к использованию симуляторы CEMDAP и STATPOP. Данные агенто-ориентированные виртуальные симуляторы реальности ученые предлагают для регулирования транспортной политики, ориентированной на запросах населения.

В нашей работе мы также хотим дать краткое описание существующих комплексов виртуальной реальности, которые уже используются в транспортных вузах Российской Федерации.

По данным статистики, наиболее часто встречающиеся инциденты при работе на железной дороге обусловлены так называемым человеческим фактором. В «ОАО РЖД» видят в методиках применения иммерсивных технологий огромный потенциал, решающий задачи в части охраны труда и обучению технике выполнения различных железнодорожных манипуляций. Технологии погружения в виртуальную реальность не только отлично вписываются в парадигму образовательного процесса благодаря особенностям восприятия человеком передаваемых знаний, но и решает одну из сложных для технического образования задач – устранение рисков при работе и эксплуатации оборудования на железной дороге, особенно часто такие риски встречаются при эксплуатации энергетических комплексов и оборудования. В этих целях, а именно минимизировать риск в работе сотрудников учеными и преподавателями МИИТ были разработаны лабораторные комплексы с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности для обучающихся по энергетическим специальностям на железной дороге. Вуз разработал тренажер для электромонтеров контактной сети. Данный симулятор использует технологию цифровых двойников и актуален для манипуляций,

актуальных в сфере охраны труда на железной дороге. В состав симулятора входит шлем и контролер виртуальной реальности, позволяющий имитировать трехмерное окружение с эффектом глубоко погружения в технологическую среду. Такой симулятор действительности позволяет отрабатывать навыки работы в экстренной ситуации при работе с контактной цепью. В настоящее время уже существуют и закуплены комплексы, позволяющие имитировать замену стрелочного электропривода, исправление просадки и перекоса пути, изучение порядка манипуляций при возгорании электропоездов. Такие симуляторы реальности позволяют обучать специалистов и бакалавров в области автоматике и телемеханики, пути и путевого хозяйства, механизации. Компания «Zarnitza Technologies» создала виртуальный комплекс по обучению машинистов, который представляет собой учебную кабину локомотива ВЛ80С. Каждый такой тренажер-кабина включает в себе все необходимое оборудование плюс систему «инструктор-курсант», чтобы избежать неправильного пользования симулятор в отсутствие преподавателя – инструктора.

Как видно из обзора, лабораторные комплексы симуляторов действительности стали применяться в обучении специалистов совсем недавно, в связи с новыми тенденциями в образовании Ростовский государственный университет путей сообщения также закупил оборудование, представляющее собой виртуальные комплексы симуляторов реальности. Данное оборудование было установлено в аудиториях вуза и уже несколько лет эксплуатируется. Указанные тренажеры применяются для обучения специалистов и бакалавров по программам университета, предполагающим обучение будущих работников железной дороги. Для экспериментальной части нашей работы была отобрана контрольная группа обучающихся по направлению «Эксплуатация железных дорог».

*Результаты.* Для повышения качества обучения и профессиональной подготовки будущих инженеров путей сообщения РГУПС оснащен несколькими лабораторно-тренажерными комплексами. Далее, см. таблицу 1 описаны основные характеристики симуляторов реальности РГУПС.

Таблица 1. – Основные характеристики симуляторов реальности РГУПС

№	Название тренажерного комплекса	Характеристики тренажерного комплекса; формируемые знания, умения, навыки	Преимущества тренажерного комплекса	Недостатки тренажерного комплекса
1.	Цифровая железная дорога	Навыки и умение работать с информационными системами и информационным обеспечением; принимать новые инновационные решения; освоение новых IT-технологий	Помимо теоретических знаний приобретаются практические знания и умения, которые ранее молодой специалист приобретал в производственных условиях или в процессе самостоятельной работы, что требовало значительных затрат рабочего времени	Могут возникнуть проблемы подключения по локальной сети; необходимость постоянно обновлять программное обеспечение
2.	Виртуальная железная дорога	Эффективное использование локомотивного парка и локомотивных бригад; управление локомотивом; диагностика верхнего строения пути; знакомство со спецификой работы оперативного персонала	Приобретенные навыки сокращают адаптационный период молодого специалиста к производственным условиям	Регулярная разработка программного обеспечения в соответствии реальными маршрутами ОАО «РЖД»
3.	Электронный экзаменатор	Замена преподавателя-экзаменатора по заранее подготовленным вопросам	Один из простейших компьютерных тренажеров и довольно низких по стоимости	Отсутствие взаимодействия между преподавателем и студентом

Продолжение таблицы 1

№	Название тренажерного комплекса	Характеристики тренажерного комплекса; формируемые знания, умения, навыки	Преимущества тренажерного комплекса	Недостатки тренажерного комплекса
4.	Пультовые тренажеры	Тренажер состоит из компьютера и пульта управления, который может представлять собой как упрощенный вариант приборов управления (управление какой-либо частью, например, перевод стрелок), так и точную копию реального пульта управления (полномасштабный тренажер, например, реальный пульт управления дежурного по горочному посту или дежурного по станции). Все данные тренажеры позволяют моделировать реальные процессы, происходящие на станции, на базе 3D графики	Данные тренажеры позволяют имитировать нештатные ситуации (например, операции на спускной части горки)	Сложный графический дизайн тренажеров данного типа; неполадки в работе локальной компьютерной сети
5.	Статические тренажеры	Главная особенность данных тренажеров – логико-динамическое моделирование сложных ситуаций в сложных транспортных системах и отсутствие математического моделирования процессов	Обучающемуся задается сложная ситуация и проверяется определенный порядок его действий	Некоторые ситуации могут быть крайне сложными для обучающихся
6.	Динамические тренажеры	Основаны на математической модели реальных процессов и состоят из стандартных элементов, выстроенных по иерархическому принципу или с использованием циклического списка	Позволяют исследовать различные режимы работы и проводить анализ внештатных и аварийных ситуаций	Не всегда есть возможность точно смоделировать внештатную ситуацию
7.	Имитационные тренажеры	Основу данных тренажеров составляют программные модели, проецирующийся на моделирующем компьютере и отображающие технологический процесс в режиме реального времени. Данные тренажеры практически полностью копируют работу реальных устройств. Обучающиеся изучают организацию и технологию работы различных станций, электрической централизации, операции на перегонах и т.д., что позволяют выработать и совершенствовать навыки действий в стандартных и внештатных ситуациях	Имитационные тренажеры в РГУПС используются как студентами, так и работниками дороги, которые проходят повышение квалификации	Тренажеры должны полностью соответствовать реальным устройствам, используемых на транспортных предприятиях

Практика применения комплекса тренажеров в процессе обучения показывает, что они являются важным элементом подготовки специалистов железнодорожного транспорта. Знания, умения и навыки отрабатываются и совершенствуются в различных ситуациях,

которые практически точно воссоздают реальные условия работы и реальную обстановку на различных рабочих местах.

Железнодорожный транспорт России является одним из ведущих перевозчиков грузов и пассажиров. ОАО «РЖД», будучи одной из

самых крупных транспортных компаний, ставит перед собой ряд задач, в число которых входит разработка и успешное внедрение новых цифровых технологий (проекты «Цифровая железная дорога», «Умный локомотив», «Умный поезд»); усовершенствование информационных сервисных систем для клиентов и пользователей железнодорожного транспорта; создание интеллектуальной транспортной среды и т.д.

Успешное выполнение поставленных задач достигается квалифицированным персоналом, его знаниями, умениями и навыками. Задачи и проблемы профессиональной подготовки специалистов сферы железнодорожного транспорта постоянно обсуждаются в учебных заведениях данной отраслевой направленности. Сегодня профессиональная школа сталкивается с новыми условиями подготовки специалистов.

РГУПС наряду с другими железнодорожными вузами является образовательной площадкой подготовки будущих специалистов к профессиональной деятельности. В рамках данной работы проанализирована лабораторная база Ростовского государственного университета путей сообщения, которая выступает мощным стимулятором повышения качества обучения студентов по специальности «Эксплуатация железных дорог» и является основополагающей при формировании их профессиональных компетенций и дополнительных навыков.

В настоящее время в условиях жесткой конкуренции, усиления процессов глобализации, развития новых рыночных технологий и инноваций профессионального успеха достигает тот специалист, который не просто владеет определенными профессиональными знаниями и умениями, а тот, кто способен работать в существующем информационном пространстве, успешно применять приобретенные профессиональные навыки и проявлять гибкость к запросам и требованиям, как работодателей, так и участников транспортной среды.

Подготовка квалифицированного специалиста, конкурентоспособного, соответствующего мировым стандартам в сфере своей профессиональной деятельности, готового к профессиональному развитию и росту является главной целью современного образования.

Инновации и новые технологии повышают требования подготовки специалистов. Важную роль играют и другие факторы (социальные, психологические и т.п.), такие как: ответственность, умение сотрудничать и работать в коллективе, планировать и рационально использовать свое рабочее время, анализировать

проблему и самостоятельно принимать решения, и осуществлять непрерывное профессиональное образование.

Ключевым фактором в успешности образовательной деятельности и практической подготовки специалиста является учебно-лабораторная база университета, позволяющая не только формировать профессиональные знания, умения и навыки, но и выполнять конкретные функции, связанные с будущей профессией и производственной деятельностью.

Сегодня переход на новые стандарты в системе образования повлек за собой пересмотр всех учебно-методических комплексов; кроме того, были внесены некоторые корректировки, нацеленные на повышение уровня практической подготовки обучающихся, которые наряду с усвоением базовых курсов, включенных в университетские программы, должны найти применение полученных навыков, научиться анализировать, обрабатывать и грамотно применять полученную информацию, овладеть современными технологиями. Такие специалисты представляют интерес для работодателя, поскольку в ходе обучения в университете у них вырабатываются потребности расширять свои знания и, тем самым, совершенствовать профессиональную компетентность.

Поэтому подготовка квалифицированного специалиста с данными компетенциями невозможна без наличия соответствующего материально-технического оснащения. Занятия в лабораторных аудиториях способствуют формированию таких практических навыков, как: управлять движениями поездов и маневровых локомотивов; работать с устройствами сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ); действовать в аварийных и внештатных ситуациях; составлять и оформлять техническую документацию.

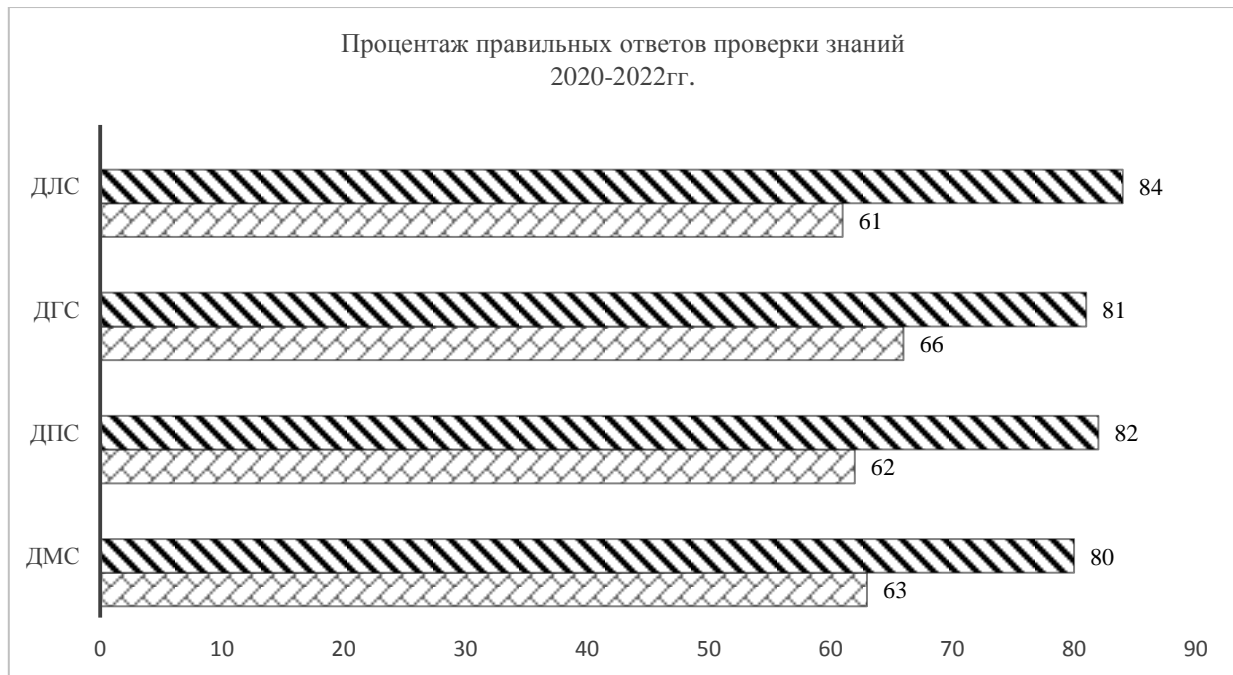
В нашей работе мы изучали зависимость между использованием лабораторных комплексов симуляторов действительности на железной дороге и качеством полученных в результате обучения знаний. Нами было выдвинуто предположение о том, что вышеописанные лабораторные комплексы существенно повышают качество обучения в техническом вузе по специальностям: «Магистральный транспорт» (группа ДМС), «Грузовая и коммерческая работа» (группа ДГС), «Транспортный бизнес и логистика» (группа ДЛС), «Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта» (группа ДПС).

Для подтверждения нашей гипотезы мы воспользовались методом обработки

статистических данных, а именно «Т критерием Стьюдента». Нами были проанализированы результаты итогового тестирования по профессиональным знаниям, умениям и навыкам контрольной группы студентов 5 курса по специальностям ДМС, ДГС, ДЛС и ДПС на факультете «Управление процессами перевозок» 2022 года выпуска (в этом году использовались

VR тренажеры) и 2020 года (год, когда не использовались лабораторные комплексы симуляторов реальности в образовательном процессе). Полученные результаты представлены на рисунке 1, ДЛС, ДГС, ДПС, ДМС – это аббревиация групп факультета «Управление процессами перевозок» ФГБОУ ВО РГУПС.

*Результаты мониторинга учебного процесса в группах*



*Рисунок 1. – Процентные показатели результатов итогового тестирования студентов 2020 и 2022 гг. выпуска*

После подсчета результатов мы с высокой долей вероятности можем подтвердить, что, действительно, использование лабораторных комплексов симуляторов реальности положительно влияет на результаты обучения студентов железнодорожных специальностей в техническом вузе и значительно повышают качество профессиональной подготовки инженера путей сообщения.

В данном исследовании проанализирована существующая лабораторная база РГУПС, выделены основные лабораторные комплексы и программное обеспечение, которые используются при подготовке специалистов-инженеров путей сообщения.

Как видно из приведенных в статье данных, цифровые технологии глубоко проникли в сферу образования, порождая новые педагогические методики и стратегии в образовательном процессе, также симуляторы реальности подтвердили свою актуальность и

состоятельность как педагогическая методика, позволяющая повысить качество образовательного процесса и существенно расширить педагогический портфель преподавателя. Мы можем выделить ряд особенностей, которые проистекают из характеристик, связанных с использованием лабораторных комплексов симуляторов действительности в техническом вузе:

- Использование симуляторов реальности предполагает наличие у обучающихся фундаментальных знаний по предмету.

- Роль преподавателя и стратегия поведения преподавателя трансформируется от инициатора образовательного процесса в сторону наблюдателя и коррекции проистекающих в симуляторе процессов.

- Симуляторы реальности позволяют сильнее воздействовать на сенсорную модальность обучаемого.

– Использование симуляторов реальности нужно применять с учетом возрастных и психологических особенностей обучаемых.

– Подбор материала для работы с тренажерами виртуальной и дополненной реальности должен быть релевантным ситуации обучения.

– Использование цифровых технологий не должно быть самоцелью, конечный продукт образования все-таки зависит от окружения и педагогически состоятельных педагогических методик.

– Использование VR методик в обучении студентов технического вуза существенно сокращает стоимость проведения экспериментальной части образовательного процесса по сравнению с реальными условиями проведения эксперимента.

– Лабораторные комплексы симуляторов действительности в образовательном процессе позволяют минимизировать риски проведения опасных работ, которые могут иметь место в реальной жизни, позволяют улучшить условия работы, усовершенствовать систему охраны труда на производстве.

– Негативным моментом использования лабораторных тренажерных комплексов может быть эмоциональное состояние обучающихся в различных режимах работы, а в некоторых ситуациях изолированность и отсутствие взаимодействия между обучающимися.

*Заключение.* Развитие транспортной отрасли и расширение транспортной инфраструктуры оказывают большое влияние на формирование и образовательную политику транспортных вузов с одной стороны, а с другой – разработка новых IT-технологий, современные научные исследования и новые инновационные решения. Владение новыми информационными технологиями в купе

с навыками и умениями работать на современном оборудовании составляют профессиональную подготовку инженера путей сообщения. Подготовка таких специалистов имеет свою особенность, поскольку выпускникам недостаточно иметь только теоретические знания; они должны владеть навыками и умениями, которые ранее могли быть приобретены только в процессе прохождения стажировки или в производственных условиях, что требовало значительных затрат времени. Использование в процессе обучения в высшем учебном заведении цифровых информационных технологий способствует приобретению навыков и умений, которые помогают молодому специалисту в кратчайшие сроки адаптироваться к производственным условиям и сокращают затраты на его подготовку. С этой целью модернизируется лабораторная база РГУПС, ориентиром которого служит информационная политика и стратегия развития информационных технологий в ОАО «РЖД».

Процесс обучения выстраивается на основе тренажерных комплексов и программ с применением таких активных методов обучения, как деловые игры и программированное обучение. Учебные аудитории с компьютеризированными рабочими местами, объединенными локальной информационной сетью, максимально приближают ситуацию к реальной обстановке в транспортной сфере.

Хотелось бы отметить, что применение комплексов симуляторов виртуальной реальности возможно встроить в образовательный процесс для обучения многих специальностей как в технических, так и гуманитарных вузах, что, в конечном итоге, несомненно положительно скажется на результатах обучения студентов.

### *Литература:*

1. «Лаборатория Касперского» изучила вовлечённость российских детей в мир соцсетей и гаджетов [Электронный ресурс] // 3Dnews. – Режим доступа: <https://3dnews.ru/1072187/laboratoriya-kasperskogo-izuchila-voivlechennost-rossiyskih-detey-v-mir-sotssetey-i-gadgetov?ysclid=lfqh2goaeu377014615>
2. Обухов А.Д., Архипов А.Е., Назарова А.О. Исследование негативного влияния виртуальной реальности на состояние человека в процессе обучения / А.Д. Обухов, А.Е. Архипов, А.О. Назарова // Вестник компьютерных и информационных технологий. – 2021. – С. 35-42.
3. Национальный проект «Цифровая экономика Российской Федерации» от 21.07.2020 № № 474 // Министерство цифрового развития, связи и массовых

- коммуникаций Российской Федерации, 01.03.2023 г., № 7.
4. PARTNERSHIP FOR 21ST CENTURY SKILLS CORE CONTENT INTEGRATION. – Ohio: Ohio Department of Education, 2007. – 70 с.
5. Kovács, Péter & Murray, Niall & Rozinaj, Gregor & Sulema, Yevgeniya & Rybarova, Renata. (2015). Application of immersive technologies for education: State of the art. 283-288. 10.1109/IMCTL.2015.7359604.
6. Srikong, Mathuwan. (2020). Immersive Technology for Medical Education: Technology Enhance Immersive Learning Experiences. Siriraj Medical Journal. 72. 265-271. 10.33192/Smj.2020.36.
7. Sosnilo, Andrey. (2021). Application of Virtual Reality (VR) Technologies in Management and Education.



Administrative Consulting. 158-163. 10.22394/1726-1139-2021-6-158-163.

8. Головнич А.К. Особенности разработки и применения иммерсивных технологий для обучения и подготовки специалистов железнодорожного транспорта / А.К. Головнич // Техник транспорта: образование и практика. – 2021. – Т. 2. – Вып. 1. – С. 56-60.

9. Карелина М.В., Вакуленко С.П. Методические аспекты применения тренажеров с иммерсивной технологией при обучении в университете транспорта / М.В. Карелина, С.П. Вакуленко, П.А. Егоров, О.В. Мерцков // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2021. – № 6. – С. 64-80.

1. Kaspersky Lab has studied the involvement of Russian children in the world of social networks and gadgets [Electronic resource] // 3DNews. – Access mode: <https://3dnews.ru/1072187/laboratoriya-kasperskogo-izuchila-voivlechennost-rossijskih-detey-v-mir-sotssetey-i-gadgetov?ysclid=lfqh2goaeu377014615>

2. Obukhov A.D., Arkhipov A.E., Nazarova A.O. Investigation of the negative impact of virtual reality on the human condition in the learning process / A.D. Obukhov, A.E. Arkhipov, A.O. Nazarova // Bulletin of Computer and Information Technologies. – 2021. – Pp. 35-42.

3. National Project "Digital Economy of the Russian Federation" dated 21.07.2020 No. 474 // Ministry of Digital Development, Communications and Mass Communications of the Russian Federation, 01.03.2023, No. 7.

4. PARTNERSHIP FOR THE INTEGRATION OF 21st CENTURY SKILLS SCORE CONTENT. – Ohio: Ohio State Department of Education, 2007. – 70 p.

5. Kovac, Peter and Murray, Niall and Rozinai, Gregor and Sulema, Evgenia and Rybarova, Renata. (2015). The use of immersive technologies in education: The current state. 283-288. 10.1109/IMCTL.2015.7359604.

6. Srikong, Matuvan. (2020). Immersive technologies for medical education: Technologies improve the learning process with the effect of immersion. Medical journal "Siriraj". 72. 265-271. 10.33192/Smj.2020.36.

10. M. Jánošíková, K. Záborská The Use of Simulation in Dealing with Crisis Events within Transport / Transportation Research Procedia 55 (2021) 1641–1648.

11. M. Lacinák Resilience of the Smart Transport System – Risks and Aims. Transportation Research Procedia 55 (2021) 1635–1640.

12. Dominik Ziemke, Billy Charlton, Sebastian Hörl, Kai Nagel, An efficient approach to create agent-based transport simulation scenarios based on ubiquitous Big Data and a new, aspatial activity-scheduling model, Transportation Research Procedia, Volume 52, 2021, Pages 613-620.

### References:

7. Sosnilo, Andrey. (2021). Application of virtual reality (VR) technologies in management and education. Administrative consultations. 158-163. 10.22394/1726-1139-2021-6-158-163.

8. Golovnich A.K. Features of the development and application of immersive technologies for the education and training of railway transport specialists / A.K. Golovnich // Transport technician: education and practice. – 2021. – Vol. 2. – Issue 1. – Pp. 56-60.

9. Karelina M.V., Vakulenko S.P. Methodological aspects of the use of simulators with immersive technology in teaching at the University of Transport / M.V. Karelina, S.P. Vakulenko, P.A. Egorov, O.V. Meretskov // Domestic and foreign pedagogy. – 2021. – № 6. – Pp. 64-80.

10. M. Yanoshikova, K. Zabolovskaya The use of modeling in solving crisis situations in the framework of transport / Transportation Research Procedia 55 (2021) 1641-1648.

11. M. Lachinac Sustainability of the intelligent transport system – risks and goals. Transport Research Procedure 55 (2021) 1635-1640.

12. Dominik Zemke, Billy Charlton, Sebastian Hurl, Kai Nagel, An effective approach to creating agent-based transport modeling scenarios based on ubiquitous big data and a new spatial activity planning model, Transportation Research Procedia, Volume 52, 2021, pages 613-620.

5.8.7. Методология и технология профессионального образования

### Сведения об авторах:

**Симонова Оксана Борисовна** (г. Ростов-на-Дону, Россия), кандидат философских наук, доцент, кафедра «Иностранные языки», ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения» (РГУПС), e-mail: simnvoks@mail.ru

**Барашян Валентина Каранетовна** (г. Ростов-на-Дону, Россия), кандидат филологических наук, доцент, кафедра «Иностранные языки», ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения» (РГУПС), e-mail: vbaras@rambler.ru