

2) организация эвакуации пострадавших из пассажирского подвижного состава и оказание первой помощи;

3) локализация аварийной ситуации на грузовом подвижном составе при разливе дизельного топлива из цистерны.

Так, на первом учебно-боевом участке работники МЧС отработали действия по локализации и ликвидации пожара, эвакуации пострадавших и освобождению железнодорожных путей от легкового автомобиля. В свою очередь студенты БелГУТа организовали вызов дежурным по переезду работников МЧС, информирование дежурным по переезду машинистов локомотивов о наличии препятствия на переезде и необходимости остановки, а также информирование дежурным по переезду дежурного по станции о столкновении на переезде.

Далее, на втором учебно-боевом участке, работники МЧС провели эвакуацию пострадавших из пассажирского вагона, защиту пассажирского подвижного состава от возможного возгорания и оказание первой помощи пострадавшим. При этом студент БелГУТа в роли начальника пассажирского поезда осуществил вызов работников МЧС, а студенты в роли проводников пассажирского вагона организовали эвакуацию пассажиров, способных передвигаться самостоятельно.

На заключительном, третьем, этапе (учебно-боевом участке) работники МЧС подали ствол ГПС-600 для устранения угрозы взрыва, а также приступили к устранению течи из железнодорожной цистерны и локализации аварийных ситуаций с опасными грузами. Студенты БелГУТа выполнили следующие действия в роли:

– дежурного по переезду – информирование машиниста локомотива об обнаружении течи груза из цистерны;

– машиниста локомотива – информирование дежурного по станции о возникшей аварийной ситуации, а также вскрытие пакета с перевозочными документами для получения информации о номере аварийной карточки и передачи этой информации дежурному по станции;

– дежурного по станции – приготовление маршрута приема поезда на железнодорожный путь, предназначенный для выполнения мероприятий, указанных в аварийной карточке;

– дежурного по станции – вызов работников МЧС, передача информации о произошедшем;

– дежурного по станции – прекращение движения поездов и маневровой работы в зоне ликвидации аварийной ситуации.

В результате выполнения работы показана практическая значимость использования деловых и ролевых игр (производственных игр) как одних из основных практико-ориентированных форм обучения. Межвузовский семинар позволил студентам БелГУТа не только вживую увидеть действия работников МЧС при ликвидации аварийных ситуаций на железнодорожном транспорте, но и на практике закрепить знания по порядку взаимодействия с ними.

Таким образом, проведение практико-ориентированного семинара в рамках межвузовского взаимодействия позволило достичь высокой эффективности процесса подготовки специалистов транспортного комплекса в области управления эксплуатационной работой на железной дороге, что в дальнейшем позволит использовать другие формы практико-ориентированного обучения.

УДК 37.02

ПРАКТИКА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИММЕРСИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А. А. МАСЛОВ

*Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I,
(Ярославский филиал ПГУПС), Российская Федерация*

Все больше образовательных учреждений в России и за рубежом используют так называемые иммерсивные технологии. Словарь трактует иммерсивность (от англ. immersive – погружение) как целостное сочетание ощущений человека, присутствующего в искусственно созданном трехмерном мире, в котором можно выполнять всевозможные манипуляции: менять точку обзора, приближать и удалять объекты, уменьшать и увеличивать их размеры, вращать в пространстве, изменять освещенность сцены и т. д. [1].

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 (mixed reality, 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 [6].

Совокупность средств и площадок, организованных в виртуальном пространстве, именуется виртуальными мастерскими. Виртуальные мастерские являются перспективной технологией в системе среднего профессионального образования. Подобные мастерские позволяют выполнять профессиональные действия в виртуальной среде. Такая возможность является крайне актуальной для обучающихся специальных профессиональных заведений, ведь выполнение множества сложных задач в «реальной реальности» обучающимися без достаточных навыков может быть опасным и затруднительным [3].

В Ярославском филиале ПГУПС знакомство с иммерсивными средами началось в 2020 году. Именно тогда было принято решение оборудовать лабораторию для изучения возможности применения виртуальной реальности в учебном процессе.

Обучающимися специальности 27.02.03 «Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)» в программах для 3D-моделирования Autodesk Fusion 360, Blender и Компас 3D были спроектированы 3D-модели некоторых устройств и систем, относящиеся к железнодорожному транспорту: железнодорожный переезд с автошлагбаумом и УЗП, устройство контроля схода подвижного состава (УКСПС), действующий одиночный стрелочный перевод, стрелочный электропривод типа СП и ряд других напольных устройств СЦБ [5].

В рамках изучения профессионального модуля ПМ.02 «Техническое обслуживание устройств систем сигнализации, централизации и блокировки, железнодорожной автоматики и телемеханики» при освоении профессиональной компетенции ПК 2.1 «Обеспечивать техническое обслуживание устройств СЦБ и систем ЖАТ» в числе прочего обучающиеся осваивают порядок действий электромеханика СЦБ при проверке внутреннего состояния стрелочного электропривода согласно Технологической-нормировочной карте № ТНК ЦШ 0127-2015 «Электропривод типа СП. Проверка внутреннего состояния, чистка и смазывание подвижных узлов электропривода».

Главным отличием виртуального прототипирования от цифрового моделирования является вовлечение, полное погружение обучаемого в виртуальную среду, причем с возможностью интерактивного взаимодействия с виртуальным объектом – как если бы он был реальным, поэтому все созданные 3D-модели были загружены в платформу для виртуального прототипирования отечественной разработки – VR Concept.

Подход, предполагающий использование платформы VR Concept для разработки тренажера сборки/разборки промышленного оборудования в виртуальной реальности, предполагает выполнение следующих этапов:

- 1) сбор информации об объекте тренажера, получение технологической карты разборки/сборки оборудования, нормативной документации, 3D-моделей оборудования;
- 2) создание сценария разборки оборудования, включающий в себя последовательность шагов, которые необходимо выполнить для разборки или сборки оборудования;
- 3) загрузка 3D-моделей оборудования и вспомогательных элементов в сцену редактора VR Concept (поддерживаются конструкторские CAD- и BIM-форматы, для оборудования, рассматриваемого в работе, не требуется оптимизация загружаемых файлов);
- 4) настройка сцены в редакторе VR Concept (задание свойств элементов);
- 5) настройка сценария разборки оборудования и подсказок для процесса обучения с помощью настольного приложения для создания конфигурационных файлов [2].

Все вышеперечисленные этапы были реализованы для 3D-модели стрелочного электропривода типа СП в рамках освоения Технологической-нормировочной карты № ТНК ЦШ 0127-2015 «Электропривод типа СП. Проверка внутреннего состояния, чистка и смазывание подвижных узлов электропривода».

Практическое занятие по теме «Стрелочный электропривод типа СП – технология обслуживания» с использованием технологий виртуальной реальности на платформе VR Concept проводилось

для обучающихся очной и заочной форм обучения, слушателей курсов повышения квалификации и при обучении по программам профессиональной переподготовки.

Анализ проведённых занятий показал в целом более высокую заинтересованность обучающихся, по сравнению с традиционными практическими занятиями, в силу новизны формы представления контента и более глубокое погружение в процесс освоения изучаемого материала в силу отсутствия отвлекающих факторов со стороны преподавателя и одногруппников. Следует отметить, однако, что контроллеры не позволяют в должной мере ощутить, например, вес деталей изделия, усилие, которое необходимо прикладывать при откручивании/закручивании гаек и т. д.

Интерактивные средства обучения интегрируют в себе различные образовательные ресурсы, обеспечивают среду формирования и проявления ключевых компетенций. Грамотное и систематичное использование их в процессе учебного взаимодействия позволяет строить личностно-ориентированное обучение, выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, отвечающую индивидуальным потребностям и способностям обучающегося, повысить мотивацию к обучению, обеспечить качественно новый уровень обучения [4].

Образовательная среда (иммерсивная и рефлексивная) имеет высокий уровень динамичности и открытости, что порождает необходимость постоянного мониторинга средовых и субъектных изменений в целях адаптации к среде и активного взаимодействия с ней. Личностный и средовой мониторинг предполагает, во-первых, погружение в среду, во-вторых, включенность в рефлексивную деятельность друг друга и создают синергический эффект для дополнительного потенциала в достижении образовательных целей [8].

После того, как в 2022 году Ярославский филиал ПГУПС стал одним из участников федерального проекта «Профессионалитет», призванного стать локомотивом комплексной перезагрузки системы среднего профобразования, у образовательной организации появилась возможность закупить VR-тренажёры, выполненные профессиональными разработчиками, в частности компанией «Научно-производственный центр «НовАТранс».

Сюда вошли обучающие виртуальные тренажёры «Технология производства работ по замене стрелочного электропривода», «Меры электробезопасности при замене пускателя на панели ПВ-ЭЦК», «Переборка изолирующего стыка на накладках «АпАТэК» со скреплением КБ» и ряд других. Вышеперечисленные VR-тренажёры ещё только начали процесс апробации, и поэтому ещё рано делать выводы о том, насколько система подготовки студентов транспортных учебных заведений с применением тренажёров с иммерсивными технологиями обеспечит задачи формирования профессиональных компетенций при подготовке специалистов для железнодорожной отрасли.

Известно, что для реализации определенных функциональных задач (профессиональных компетенций) педагог должен обладать определенной компетентностью [7], поэтому, помимо наличия различных иммерсивных сред, как, например, обучающие VR-тренажёры, сам преподаватель должен иметь развитое инновационное сознание и быть готовым совершенствовать свою деятельность, чтобы внести изменения в содержание и технологию обучения и воспитания, имеющие целью повышение их эффективности.

Список литературы

1 **Азевич, А. И.** Иммерсивные технологии как средство визуализации учебной информации / А. И. Азевич // Вестник МГПУ. Сер. Информатика и информатизация образования. – 2020. – № 2 (52). – С. 35–43. – DOI : 10.25688/2072-9014.2020.52.2.04. – EDN PJGGML.

2 **Жабицкий, М. Г.** Проблема разработки VR тренажеров сборки/разборки и вариант высокопроизводительного решения на базе технологии VR Concept / М. Г. Жабицкий, С. А. Кулак, А. С. Новикова // International Journal of Open Information Technologies. – 2022. – Т. 10, № 8. – С. 18–29. – EDN XHJBEN.

3 **Корнеева, Н. Ю.** Иммерсивные технологии в современном профессиональном образовании / Н. Ю. Корнеева, Н. В. Уварина // Современное педагогическое образование. – 2022. – № 6. – С. 17–22. – EDN SXNQFD.

4 **Кошкина, В. А.** Интерактивные средства обучения: классификация и потенциал / В. А. Кошкина, Е. А. Пазенко // Мир науки. Педагогика и психология. – 2021. – Т. 9, № 3. – EDN RNQAJU.

5 **Маслов, А. А.** Применение технологии виртуальной реальности при обучении студентов в Ярославском филиале ПГУПС / А. А. Маслов // История и перспективы развития транспорта на севере России. – 2021. – № 1. – С. 167–171. – EDN ERCCNN.

6 **Муравьева, А. А.** Иммерсивное обучение – технология будущего или временное увлечение? / А. А. Муравьева, О. Н. Олейникова // Казанский педагогический журнал. – 2023. – № 1 (156). – С. 120–129. – DOI : 10.51379/KPJ.2023.158.1.012. – EDN QGMTSK.

7 **Смирнов, Е. И.** Фундирование опыта в профессиональной подготовке и инновационной деятельности педагога / Е. И. Смирнов. – Ярославль : Канцлер, 2012. – 655 с. – ISBN 978-5-91730-061-0. – EDN SGDQBZ.

8 **Чупина, В. А.** Рефлексивные основы иммерсивной образовательной среды / В. А. Чупина, О. А. Федоренко // Современная высшая школа: инновационный аспект. – 2018. – Т. 10, № 1 (39). – С. 89–96. – DOI : 10.7442/2071-9620-2018-10-1-89-96. – EDN YVMXJJ.