

В.Д. Шестакова¹, Е.Ю. Дульский¹, П.Ю. Иванов¹

¹Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ИЗУЧЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

Аннотация. В данной статье изложены принципы цифровизации на производстве и образовании, её основные направления, опыт внедрения на железную дорогу посредством «Цифрового депо». Отмечены значения и эффективность современного применения данных направлений. Рассмотрена возможность создания приложений для обучения студентов и работников через межплатформенную среду разработки Unity. Представленные результаты показали, что такие приложения приведут не только к повышению эффективности обучения, усваиваемости и доступности информации, а также продуктивности за счёт более эффективного и вовлечённого сбора данных.

Ключевые слова: подвижной состав, цифровые приложения, цифровое депо, обучение, цифровизация.

V.D. Shestakova¹, E.Yu. Dulskiy¹, P.Yu. Ivanov¹

¹Irkutsk State Transport University, Irkutsk, the Russian Federation

THE IMPLEMENTATION OF DIGITAL APPLICATIONS WHILE DESIGNING AND EXPLORING THE CONSTRUCTION OF ROLLING STOCK

Abstract. This article describes the principle of digitalization, its main directions, and the experience of implementing it on the railway through a "Digital Depot". The significance and effectiveness of the modern application of these directions are noted. The possibility of creating applications for training students and employees through the cross-platform software Unity is considered. The presented results have shown that such applications will not only lead to increased learning efficiency, assimilation and accessibility of information, but also will lead to the increase of productivity through more impactful and involved data collection.

Key words: rolling stock, digital applications, digital depot, training, digitalization.

Введение

Цифровизация – это повсеместное внедрение цифровых технологий в разные сферы жизни: промышленность, экономику, образование, культуру, обслуживание и т. п. Это явление вызвано стремительным развитием информационных технологий, микроэлектроники и коммуникаций в большинстве стран мира.

Производственная цифровизация занимается сокращением монотонного физического труда для человека, организует и контролирует трудовые и производственные процессы и обеспечивает безопасность сотрудников компании [1-3].

Цифровизация образования ведет к изменениям на рынке труда, в образовательных стандартах, выявлению потребностей в формировании новых компетенций населения и ориентирована на реорганизацию образовательного процесса. Таким образом, цифровизация образования предполагает применение обучающимися мобильных и интернет-технологий, расширяя горизонты их познания, делая их безграничными [4].

На сегодняшний день основными направлениями цифровизации являются: аддитивные технологии (3D печать), реверсивный инжиниринг (обратное проектирование), интернет вещей (Smart системы), виртуальная реальность, дополненная реальность.

Цифровая трансформация ОАО «РЖД» – это переосмысление цепочки создания стоимости в компании с учётом возможностей цифровых технологий. Это поиск оптимального сочетания технологических решений, изменений в процессах и развития персонала для того, чтобы выйти на новый уровень мобильности, комфорта, а также безопасности перевозок по железной дороге.

Одним из ключевых проектов в данном направлении является «Цифровое депо», в начале 2019 г. локомотивное депо Вихоревка Восточно-Сибирской дирекции тяги было выбрано для пилотного освоения «цифрового» подхода к обслуживанию и ремонту локомотивов в рамках этого проекта (рис.1). Целью проекта является повышение коэффициента готовности к эксплуатации (КГЭ, основной показатель эффективности работы сервисной компании) локомотива до 0,95, а также повышение качества ремонта, что отражается на увеличении сроков эксплуатации и безаварийной работе. Достижение требуемого КГЭ происходит за счет сокращения времени на проведение текущего ремонта (ТР) ТР-1 и технического обслуживания (ТО) ТО-2. А повышение качества ремонта за счет объективного контроля технологических операций с использованием современных цифровых средств измерения и идентификации. В архитектуре цифрового депо также можно выделить направления, связанные с внедрением цифровых элементов в образовательную деятельность, в частности использование виртуальной и дополненной реальностей [5].



Рис. 1. Архитектура «Цифровое депо»

Применение цифровых технологий при подготовке современных инженеров

Виртуальная реальность, (VR) – это искусственный мир, созданный средствами компьютерного моделирования, симуляция реального мира. Попадая в виртуальную реальность, человек воспринимает ее через органы чувств: зрение, слух, обоняние. Таким образом создается эффект присутствия (погружения).

Важнейший принцип VR – обеспечение реакции системы на действия пользователя. Для этого используются специальные устройства взаимодействия (рис.2).

Дополненная реальность, (AR) – технология интерактивной компьютерной визуализации, которая дополняет изображение реального мира виртуальными элементами и даёт возможность взаимодействовать с ними.

Дополненную реальность возможно применять для книг, журналов, стендов, интерактивных инструкций, нужно лишь в них поместить изображения, служащие метками для последующей визуализации цифровых объектов. В роли дополняющей информации может выступать текст, изображения, видео, звук или трёхмерные объекты, статичные или анимированные – фактически абсолютно любые цифровые данные (рис.2).

Программная среда разработки цифровых приложений – Unity

В рамках цифровизации и информатизации ИрГУПС была создана стартап школа «Центр инновационного фундаментального развития и акселерации (ЦИФА)», одним из направлений которой является разработка учебно-методических комплексов и тренажеров.

При подготовке дипломного проекта была поставлена задача разработки методики создания учебного интерактивного приложения на примере электровоза ВЛ85 в программной

среде Unity.

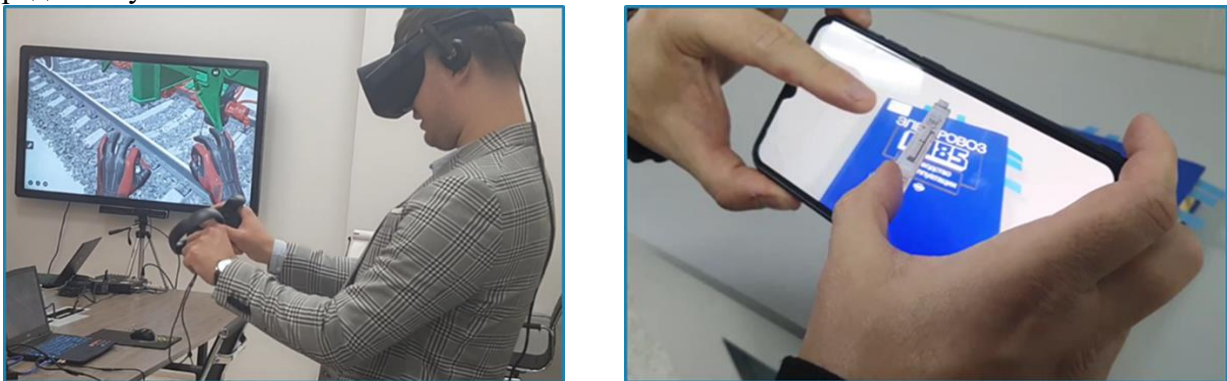


Рис. 2. Примеры применения цифровых технологий (виртуальной и дополненной реальности)

Unity является межплатформенной современной средой разработки цифровых приложений для ПК и смартфонов, позволяющей осуществлять построение наглядных сцен с 3D объектами и полным интерактивом, который может сопровождаться аудио и видео инструкциями, осуществлять обратную связь по полученным данным, обрабатывая ее и храня на выделенном сервере.

Для создания приложения совместно с сотрудниками стартап школы «ЦИФРА» были созданы 3D модели деталей и узлов механической части электровоза ВЛ85, в качестве фона – локомотивное депо (рис.3).

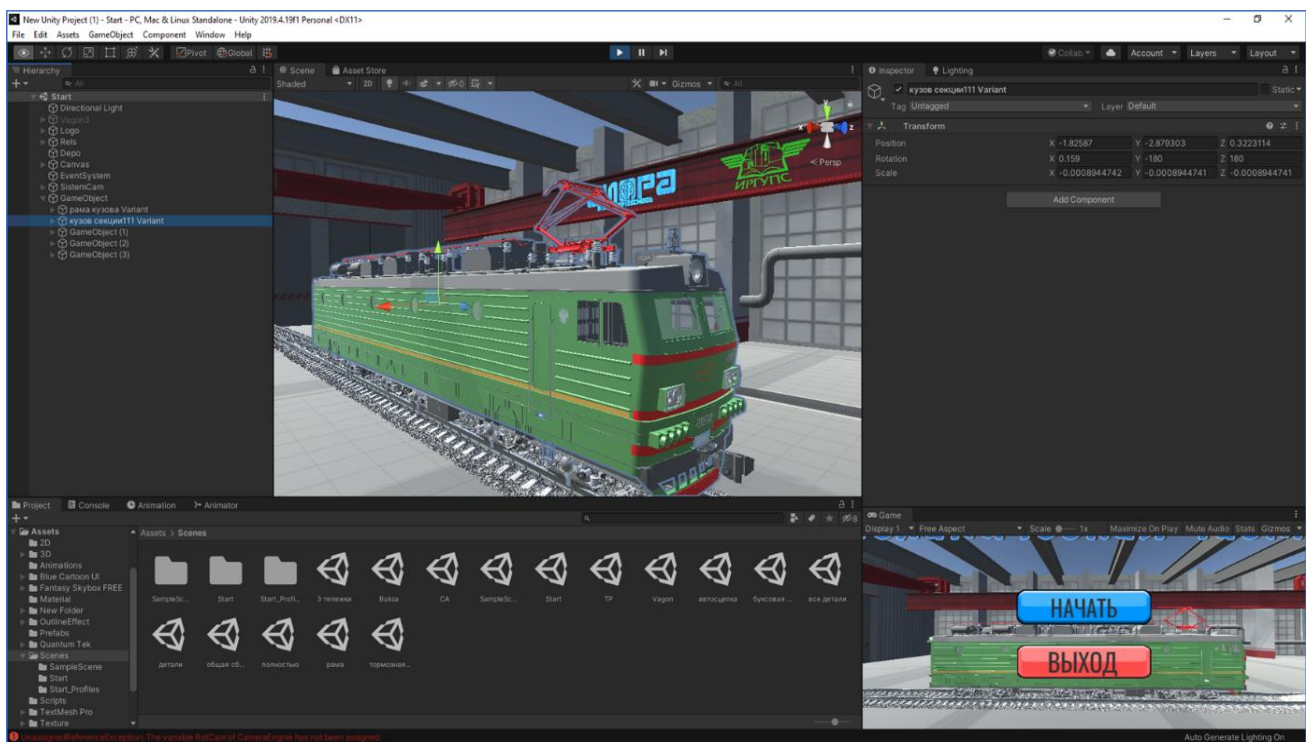


Рис. 3. Разработка приложения в программной среде Unity

Для интерактивного взаимодействия с интерфейсом приложения были разработаны программные скрипты, позволяющие реализовать следующие функции:

1. Реализация управления камерой - данный скрипт позволяет перемещать основную камеру относительно выбранного объекта по заданной траектории и плавности хода с помощью мыши или пальцев (при использовании смартфона) (рис.4);

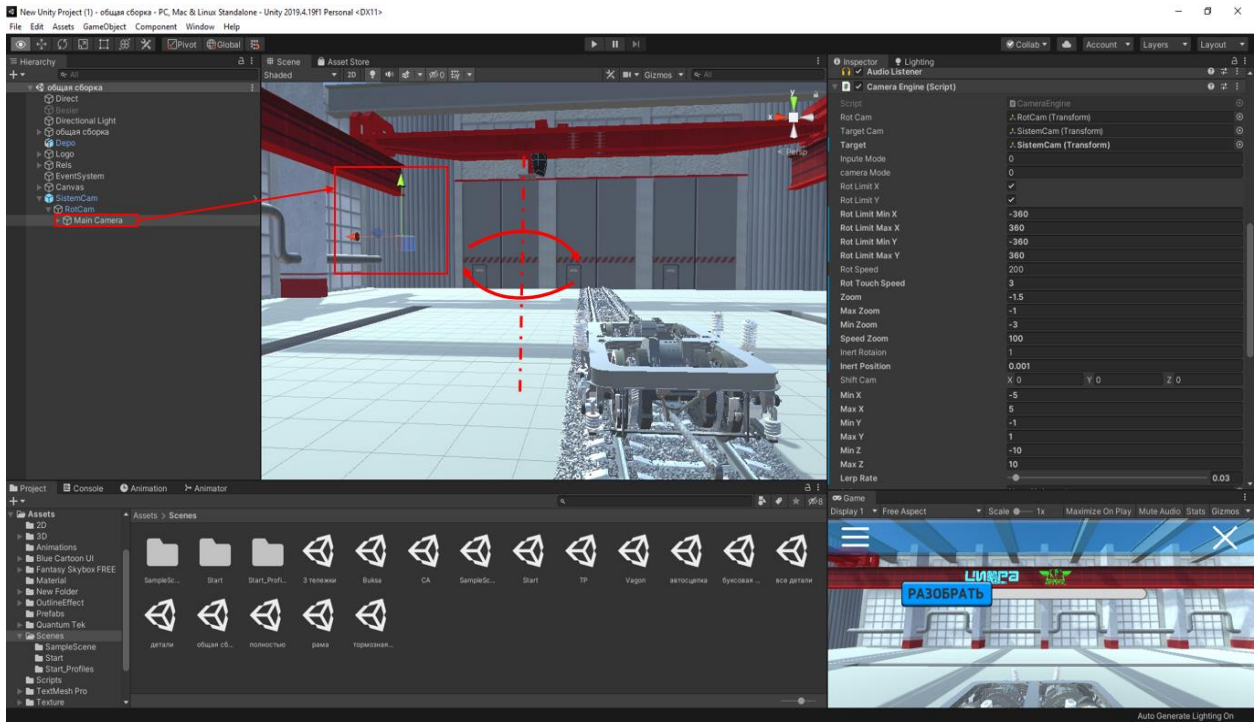


Рис. 4. Реализация управления камерой

2. Подсвечивание объекта заданным цветом при выборе интересующего объекта с выводом информации по данному объекту в панели с возможностью прокрутки (рис.5);

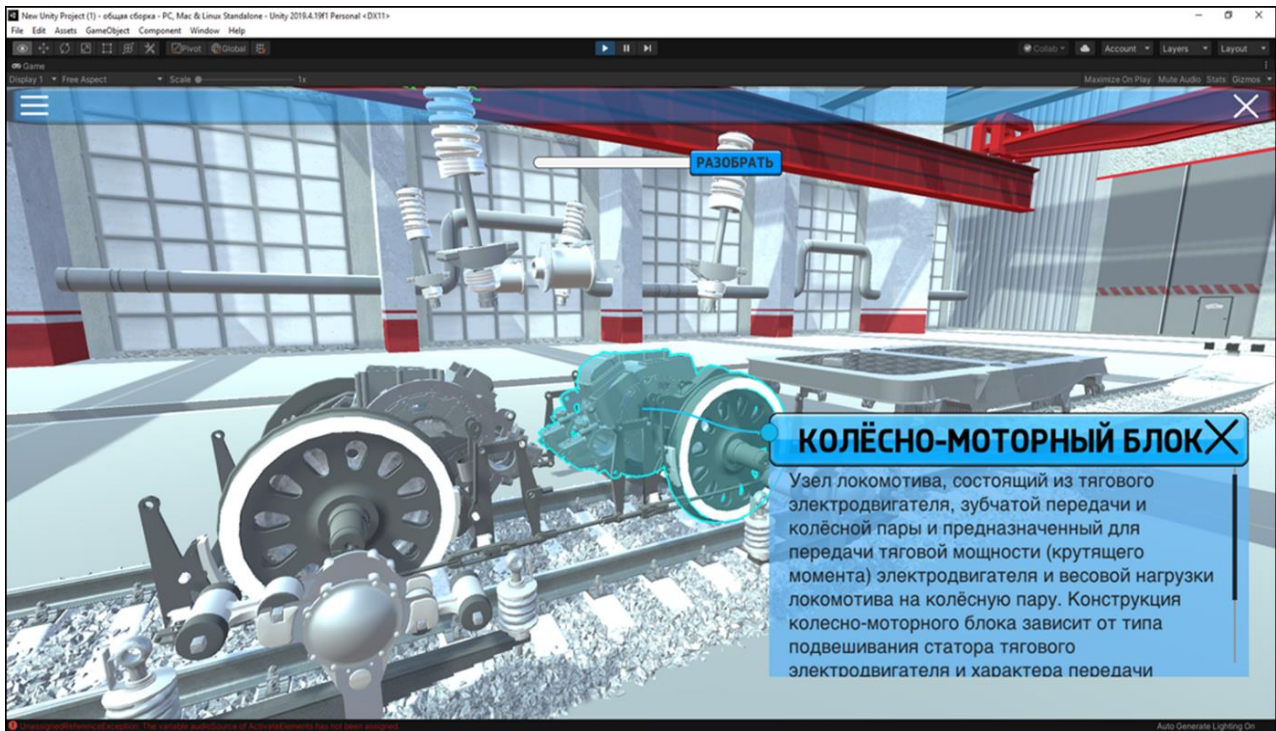


Рис. 5. Подсвечивание объекта с выводом информации

3. Эффект объединения выбранного объекта с информационным окном с помощью кривой «Besier». Данный скрипт осуществляет построение в пространстве кривой Безье (рис.6);

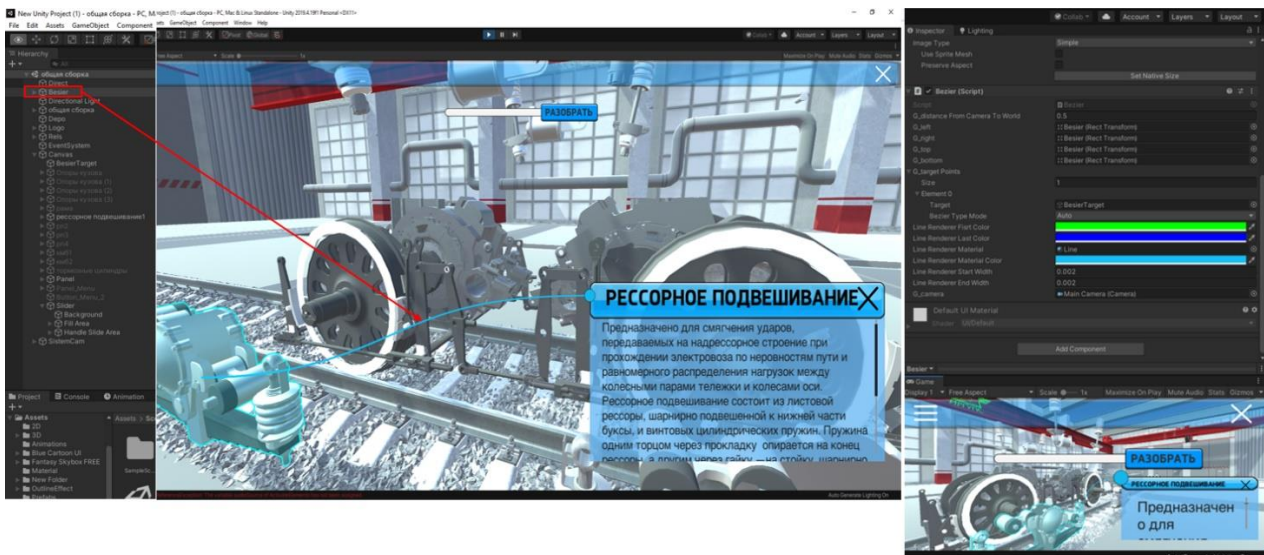


Рис. 6. Кривая «Besier»

4. Управление анимацией - одним из вариантов реализации является ползунок, при перемещении, которого происходит сборка-разборка механизма (рис.7).

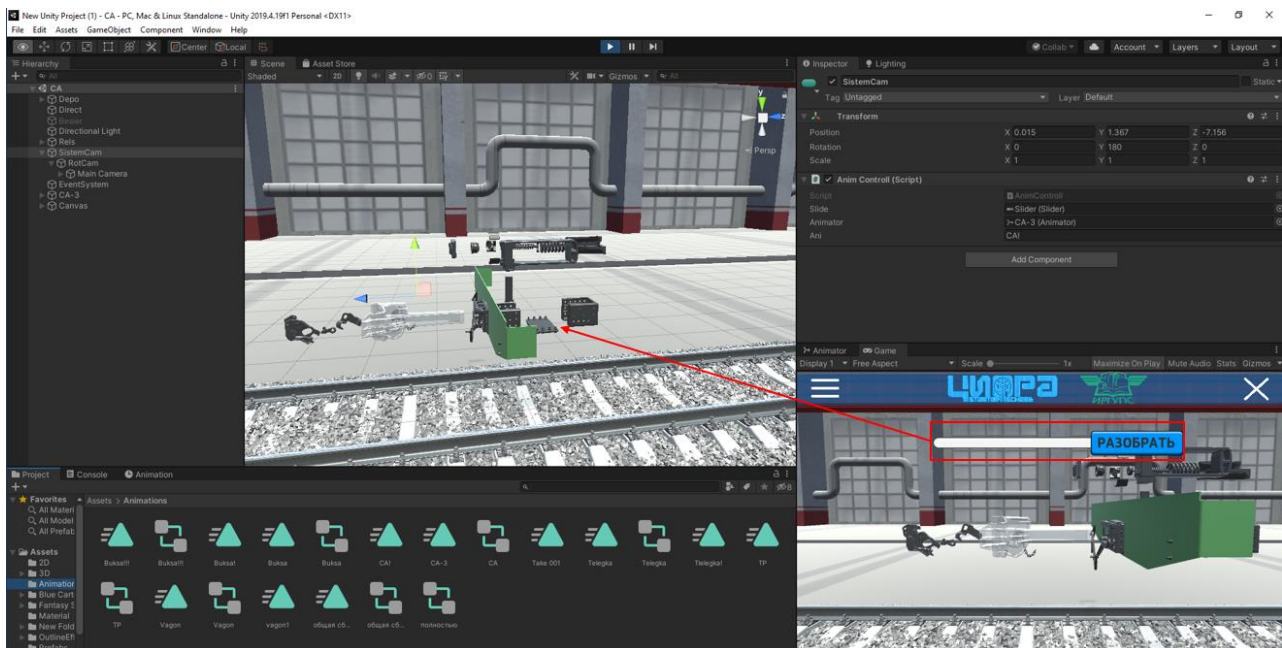


Рис. 7. Управление анимацией

На все программные коды в настоящее время поданы заявки на получение свидетельств о регистрации программ ЭВМ.

Вывод: приложение позволит повысить эффективность обучения за счет интерактивности и доступности информации – студент или работник практически сразу будет получать отклик на свои действия в виде названий объектов и информацию о них. В таких проектах также может присутствовать динамическая статистика пользователей, что позволяет наблюдать за динамикой обучения и своим уровнем, к тому же таким приложением удобно пользоваться в любой момент при установке его на смартфон.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Цифровизация производства // Железнодорожный транспорт. – 2019. – № 1. – С. 69.
2. Управление оперативными процессами работы сортировочной станции на основе применения искусственных нейронных сетей / А. М. Худоногов, П. Ю. Иванов, Н. И. Ману-

илов, Е. Ю. Дульский // Известия Петербургского университета путей сообщения. – 2018. – Т. 15. – № 1. – С. 130-135.

3. Формирование инженерного мышления в ходе образовательного процесса / П. Ю. Иванов, Е. Ю. Дульский, А. М. Худоногов, А. А. Хамнаева // Проблемы и пути развития профессионального образования: Сборник статей Всероссийской научно-методической конференции, Иркутск, 15–18 апреля 2019 года. – Иркутск: Иркутский государственный университет путей сообщения, 2019. – С. 151-156.

4. Фомина, А. В. Интерактивное обучение как средство формирования профессиональных компетенций в условиях цифровизации образования / А. В. Фомина, Л. А. Осипова, И. В. Сликишина // Современное педагогическое образование. – 2020. – № 12. – С. 65-69.

5. Пилотный проект "Цифровое депо" в Вихоревке // Локомотив. – 2020. – № 2(758). – С. 2 с. обл.

REFERENCES

1. Digitalization of production // Railway transport. - 2019. - No. 1. - p. 69.

2. Management of operational processes of the sorting station on the basis of the use of artificial neural networks / A.M. Khudonogov, P. Yu. Ivanov, N. I. Manuilov, E. Yu. Dulsky // Izvestiya Peterburgskogo universiteta putei soobshcheniya. - 2018. - Vol. 15. - no. 1. - p. 130-135.

3. Formation of engineering thinking in the course of the educational process / P. Yu. Ivanov, E. Yu. Dulsky, A.M. Khudonogov, A. A. Khamnaeva // Problems and ways of professional education development: Collection of articles of the All-Russian Scientific and Methodological Conference, Irkutsk, April 15-18, 2019. - Irkutsk: Irkutsk State University of Communications, 2019. - p. 151-156.

4. Fomina, A.V. Interactive learning as a means of forming professional competencies in the conditions of digitalization of education / A.V. Fomina, L.A. Osipov, I.V. Slikishina // Modern pedagogical education. - 2020. - No. 12. - pp. 65-69.

5. Pilot project "digital depot" in Vihorevka // Lokomotiv. – 2020. – № 2(758). – P. 2 p. vol.

Информация об авторах

Шестакова Валерия Дмитриевна – студент факультета «Транспортные системы», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: valeriyashestakova0509@gmail.com

Дульский Евгений Юрьевич – к. т. н., доцент, доцент кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: E_Dulskiy@ssdigit.ru

Иванов Павел Юрьевич – к. т. н., доцент, доцент кафедры «Электроподвижной состав», Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, e-mail: P_Ivanov@ssdigit.ru

Authors

Shestakova Valeria Dmitrievna – Student of the Faculty Transport Systems, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: valeriyashestakova0509@gmail.com

Evgeny Yurievich Dulskiy – Ph.D. in Engineering Science, Associate Professor, Associate Professor the Subdepartment of Cars and carriage facilities, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: E_Dulskiy@ssdigit.ru

Pavel Yurievich Ivanov – Ph.D. in Engineering Science, Associate Professor, Associate Professor the Subdepartment of Electric rolling stock, Irkutsk State Transport University, Irkutsk, e-mail: P_Ivanov@ssdigit.ru

Для цитирования

Шестакова В.Д. Применение цифровых приложений при проектировании и изучении элементов конструкции подвижного состава [Электронный ресурс] / В.Д. Шестакова, Е.Ю. Дульский, П.Ю. Иванов // Молодая наука Сибири: электрон. науч. журн. – 2021. – №1 (11). – Режим доступа: <http://mnv.irkups.ru/toma/111-2021>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

For citation

Shestakova V.D., Dulskiy E.Yu., Ivanov P.Yu. *Primeneniye tsifrovyykh prilozheniy pri proyektirovaniy i izucheniiy elementov konstruksii podvizhnogo sostava* [The implementation of digital applications while designing and exploring the construction of rolling stock]. *Molodaya nauka Sibiri: ehlektronnyj nauchnyj zhurnal* [Young science of Siberia: electronic scientific journal], 2021, no. 1 (11).