

Цифровая трансформация учебно-методического обеспечения железнодорожного вуза

Е.В. Бойков¹✉, А.И. Орленко², С.В. Домнин³

^{1,2,3} Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал Иркутского государственного университета путей сообщения (КРИЖТ ИрГУПС); г. Красноярск, Россия

¹ boikov_ev@krsk.irkups.ru ✉

² orlenko_ai@krsk.irkups.ru

³ domnin_sv@krsk.irkups.ru

АННОТАЦИЯ

Полноценная трансформация невозможна без применения новых дидактических подходов и создания учебно-методического обеспечения. Это связано с особенностями современного обучающегося. Нынешние студенты родились и выросли в перенасыщенном информацией мире, у них преобладает клиповое мышление, которое ориентировано на обработку информации небольшими порциями. В настоящее время становится актуальной проблема разработки таких обучающих программ, которые были бы направлены на самостоятельную работу, строились на игровых методах подачи информации, учитывали психофизиологические особенности обработки информации.

Проанализированы результаты исследований когнитивной психологии, проведен самоанализ опыта разработки и внедрения в учебный процесс трехмерных интерактивных обучающих программ.

Выявлены проблемы и недостатки традиционных способов представления информации. Показаны примеры реализации интерактивных обучающих приложений. Представлен способ организации распределенной системы дистанционного обучения.

Проведенное исследование позволило наметить пути модернизации учебно-методического обеспечения посредством использования интерактивных приложений, мобильного обучения, распределения ресурсов, внедрения современных цифровых решений и создания комфортной образовательной среды.

Ключевые слова: интерактивность; трехмерная графика; виртуальная реальность; мобильные приложения; обучение; игрофикация; когнитивная психология

Для цитирования: Бойков Е.В., Орленко А.И., Домнин С.В. Цифровая трансформация учебно-методического обеспечения железнодорожного вуза // Техник транспорта: образование и практика. 2021. Т. 2. Вып. 4. С. 427–434. <https://doi.org/10.46684/10.46684/2687-1033.2021.4.427-434>.

Original article

Digital transformation of the educational and methodological support of the railway university

Evgeny V. Boikov¹✉, Alexey I. Orlenko², Sergey V. Domnin³

^{1,2,3} Krasnoyarsk Railway Transport Institute – branch of Irkutsk State Transport University (KRIZHT IrGUPS); Krasnoyarsk, Russian Federation

¹ boikov_ev@krsk.irkups.ru ✉

² orlenko_ai@krsk.irkups.ru

³ domnin_sv@krsk.irkups.ru

ABSTRACT

A full-fledged transformation is impossible without the use of new didactic approaches and without the creation of a qualitatively new educational and methodological support. This is due to the peculiarities of the modern student. Modern students were born and grew up in an information-saturated world and they are dominated by clip thinking, which is focused on processing information in short portions. Based on this, the problem of developing such training programs that would be aimed at independent work, based on game methods of presenting

information, would take into account the psychophysiological features of perception, processing and storage of information by a modern person becomes urgent.

To solve this problem, the authors analyzed the results of cognitive psychology research, conducted a self-analysis of the experience of developing and implementing three-dimensional interactive training programs in the educational process.

The paper reveals the problems and disadvantages of traditional ways of presenting information. Examples of the implementation of interactive training applications are shown. The method of organizing a distributed distance learning system is presented.

The conducted research allowed us to outline ways to modernize educational and methodological support by using interactive applications, mobile learning, resource allocation, introduction of modern digital solutions and creation of a comfortable educational environment.

Keywords: interactivity; three-dimensional graphics; virtual reality; mobile applications; training; gamification; cognitive psychology

For citation: Boikov E.V., Orlenko A.I., Domnin S.V. Digital transformation of the educational and methodological support of the railway university. *Transport technician: education and practice*. 2021;2(4):427-434. (In Russ.). <https://doi.org/10.46684/10.46684/2687-1033.2021.4.427-434>.

Красноярский институт железнодорожного транспорта, как и другие вузы страны, активно занимается цифровой трансформацией своей деятельности. Автоматизируется хозяйственная и учебно-методическая работа путем внедрения автоматизированных рабочих мест (АРМ), в том числе с использованием технологий больших данных, блокчейна и искусственного интеллекта. Реализуется модель персональных профилей компетенций. В учебные планы добавляются темы и дисциплины по сквозным направлениям цифровой экономики. В массовом порядке оцифровываются существующие и создаются новые онлайн-курсы.

Преподаватели и сотрудники повышают свою квалификацию и проходят переподготовку в области цифровых компетенций.

Но полноценная трансформация невозможна без применения новых дидактических подходов и создания качественно нового учебно-методического обеспечения. Это связано не только с новыми условиями, но и с особенностями современного студента, освоившего гаджеты раньше, чем речь, чтение и письмо. Наши дети уже имеют основы цифровой и компьютерной грамотности и меньше предыдущих поколений нуждаются в очном общении [1]. Видеоигры для них — главный

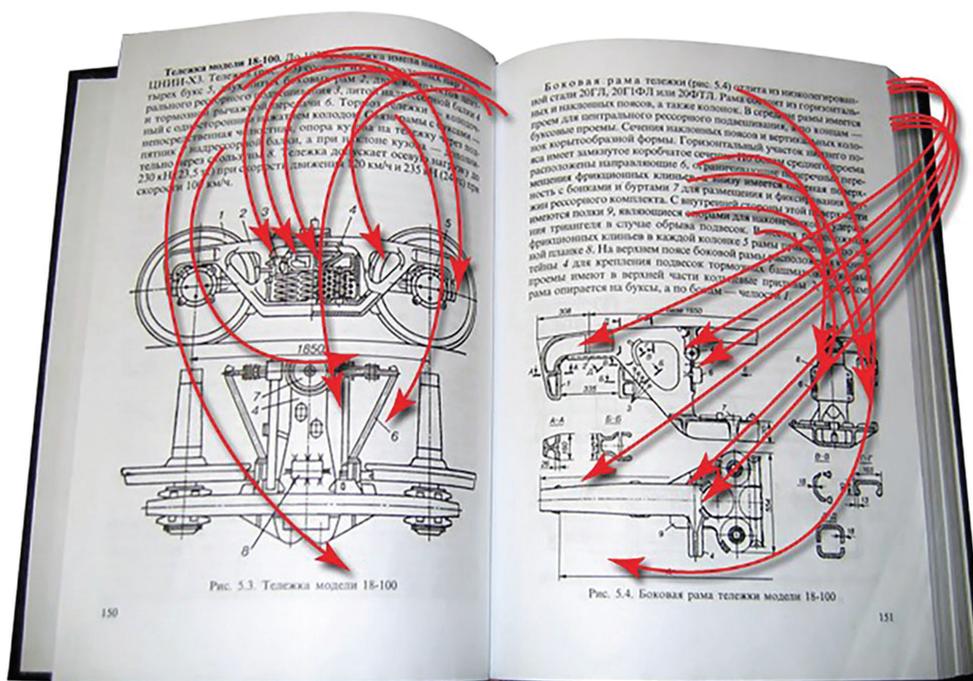


Рис. 1. Традиционный учебник и движение фокуса внимания

ТЕЛЕЖКА ПАССАЖИРСКОГО ВАГОНА

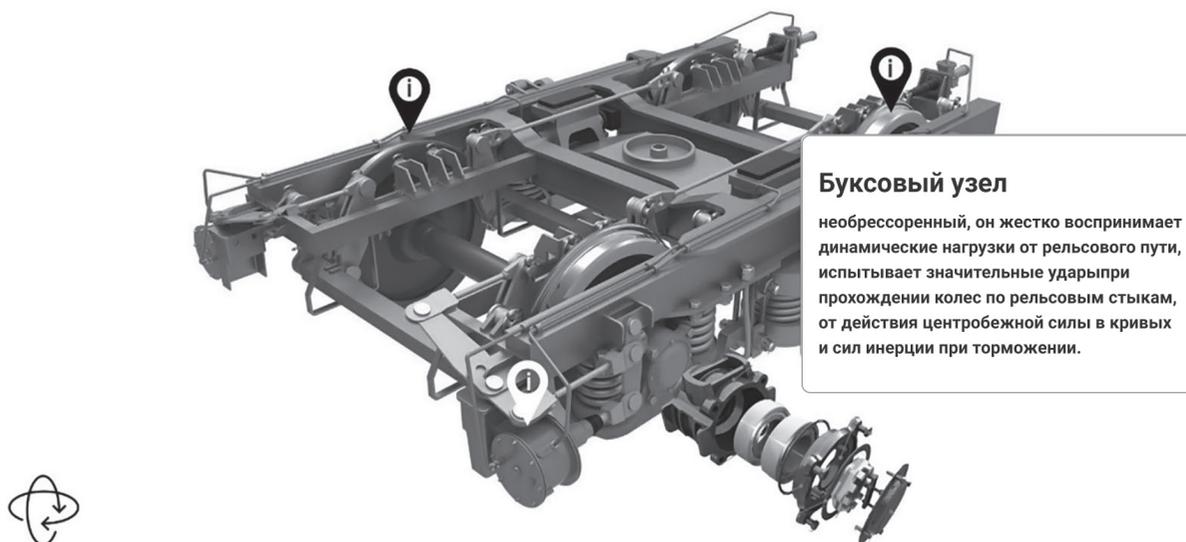


Рис. 2. Мобильное приложение «Вагоны»

вид искусства, инструмент познания мира и вид спорта. Клиповое мышление, присущее молодежи, — не недостаток, но необходимость в перенасыщенном информацией мире. Такое мышление ориентировано на получение и обработку информации небольшими порциями, преимущественно в графической, образной форме. А значит, актуальна разработка обучающих программ, строящихся на игровых методах подачи информации и учитывающих психофизиологические особенности восприятия, обработки и хранения информации современным человеком.

Согласно когнитивной психологии мозг человека оперирует информацией исключительно в виде образов. Тем не менее мы продолжаем учить с помощью слова. Даже онлайн-курсы в подавляющем большинстве представляют собой «говорящие головы лекторов, читающих текст». Любой учебник — это текст, сопровождаемый иллюстрациями (рис. 1), и он далек от того образа, который мы стремимся сформировать в уме учащегося. Ему приходится проделать большую умственную работу, сопоставляя сноски в тексте с элементами рисунка, который тоже не всегда корректно отражает реальность. Учащийся остается один на один с неудобным и сложным интерфейсом учебника и нет никакой гарантии, что сформированный образ изучаемого объекта будет полным и правильным.

Возникает вопрос — почему бы не дать учащемуся готовый для запоминания яркий, интересный и главное правильный образ? В наших учебниках мы решаем эту задачу средствами трехмерной интерактивной графики, используя инструменты и подходы индустрии видеоигр.

Применение трехмерной интерактивной графики позволяет:

- повысить наглядность учебного материала;
- сократить объем текстовой информации;
- организовать учебный материал в нелинейную структуру.

Трехмерная модель дает возможность учащемуся получить полное представление о форме и структуре объекта (рис. 2), а режим реального времени — самостоятельно выбирать темп и ракурс изучения модели.

Модель объекта — своеобразный черный ящик, в котором хранится вся дополнительная информация в виде текста, звука и анимации. Нажав на элемент или узел, учащийся активирует появление подсказки. Важно, что информация появляется только в ответ на действие пользователя, в момент, когда его внимание сосредоточено на изучаемом объекте и готово к появлению очередной порции знаний — это главный принцип интерактивности и основной способ мотивации познавательной деятельности.

Хороший учебник должен реализовывать весь дидактический цикл обучения от постановки задачи до оценки полученных компетенций. В созданном нами учебнике по информатике перед учащимся ставится игровая задача сборки компьютера, для ее решения студенту требуется выполнить большое количество разнообразных квестов и заданий. В каждом структурном элементе учебника мы стремились придумать новые активность и способ подачи информации, вызывая и поддерживая исследовательский интерес и мотивируя учащегося. В итоге получен прекрасный инструмент автоматизации учебного процесса, данный



Рис. 3. Электронный учебник «Архитектура компьютера»

учебник позволяет проводить часть лабораторных работ практически без вмешательства преподавателя (рис. 3).

Наглядность, интерактивность, игровые механики дают 30%-ный прирост уровня знаний по сравнению с традиционными методами обучения (рис. 4). Стоит отметить, что видеолекции показали худший результат в виду того, что при их использовании учащийся является пассивным зрителем [3].

Важным моментом в организации обучения является способ доставки обучающего контента пользователю и формат его представления. Анализ посещения электронной образовательной среды института показал, что более 70 % пользователей заходят на портал с мобильных устройств.

Смартфон стал полноценным устройством потребления обучающего контента и может многое: работать с трехмерной графикой в режиме реального времени, считывать и распознавать образы, использовать камеры для формирования дополненной реальности или стать полноценной системой виртуальной реальности в комплекте с VR Box. Телефон средней ценовой категории способен обрабатывать десятки тысяч полигонов в режиме реального времени, демонстрируя фотореалистичную графику со звуковым и текстовым сопровождением. Например, приложение «Устройство и эксплуатация электровозов» позволяет в ин-

терактивном режиме изучить все системы и узлы локомотива и проверить полученные знания без участия преподавателя (рис. 5).

Программа может работать в режиме виртуальной реальности и этот режим полностью нивелирует недостаток смартфона в виде его небольшого экрана. В приложении организовано сетевое взаимодействие, в рамках которого преподаватель может проводить виртуальные экскурсии по электровозу, рассказывая о его устройстве, что актуально в условиях дистанционного обучения.

В зарубежной и отечественной литературе мобильное обучение рассматривается как обучение, не привязанное к определенной локации, и вся дидактика выстраивается вокруг этой особенности [4]. При этом остаются без внимания технические аспекты мобильных гаджетов. К ним относятся прежде всего небольшой экран, наличие камер и тачскрин, как основное устройство ввода.

Компактный дисплей смартфона вынуждает разработчика делить информацию на небольшие порции, что, впрочем, соответствует клиповому мышлению современного студента. Тачскрин дает возможность в буквальном смысле прикоснуться к объекту изучения, а в отдельных случаях и управлять им. Например, в нашем приложении «Детали машин» учащийся приводит в движение узлы и механизмы движением пальца по экрану (рис. 6). Нажатие на деталь активирует текстовое или зву-

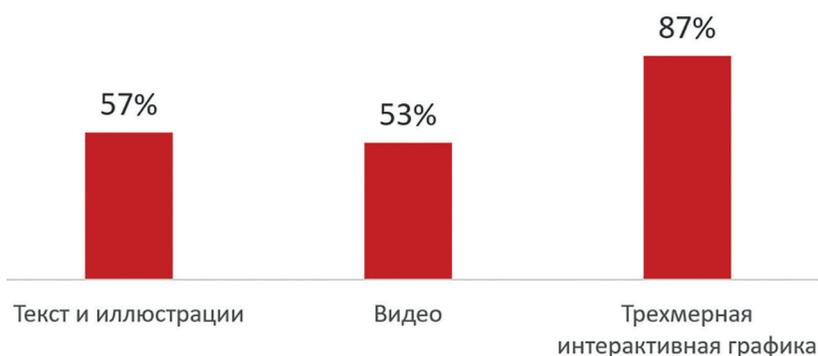


Рис. 4. Трехмерные интерактивные приложения эффективнее традиционных учебников и видеолекций



Рис. 5. Мобильное обучающее приложение «Устройство и эксплуатация электровозов»



Рис. 6. Мобильное приложение «Детали машин»



Рис. 7. Обучающее приложение «Радиация»

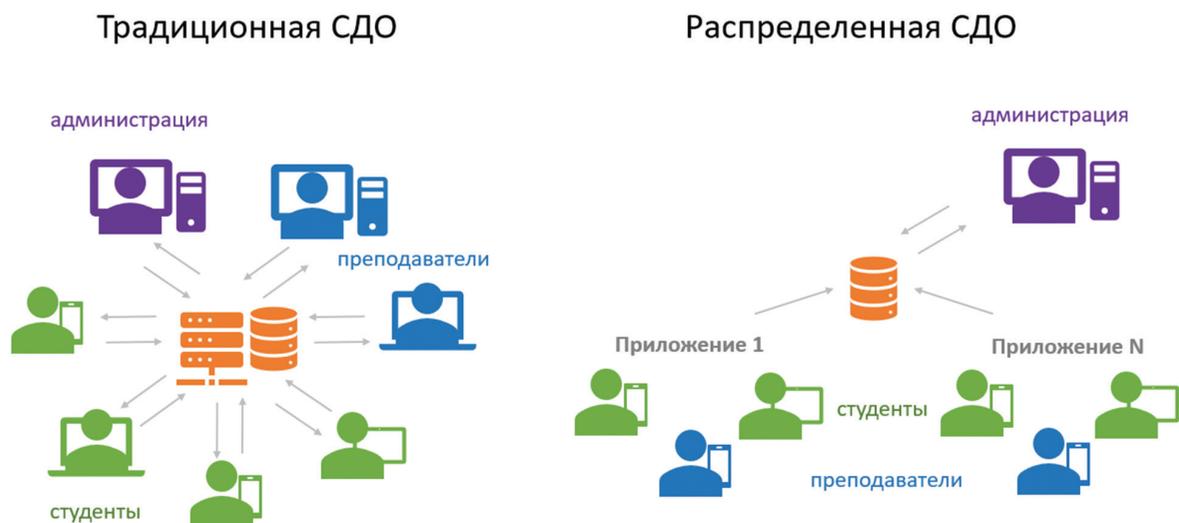


Рис. 8. Структуры традиционной и распределенной СДО

ковое описание, демонстрирует разрез или формулу для проведения необходимых расчетов.

Трехмерная графика не является единственным возможным вариантом представления информации. Есть дисциплины, где она просто избыточна. Например, обучающее приложение «Радиация» (рис. 7), созданное КриЖТ для дисциплины «Основы безопасности жизнедеятельности», использует классические иллюстрации и фотографии, но и они сделаны интерактивными.

Перевод существующих и разработка новых обучающих программ в мобильном формате — важный шаг к созданию комфортной образовательной среды [5]. Благодаря мобильным гаджетам институт может стать ближе к своему студенту. Мобильное приложение практически не имеет ограничений по типу и дизайну образовательного контента, а открывающиеся возможности сбора и анализа данных еще предстоит исследовать.

Все это натолкнуло нас на идею реализации распределенной электронной образовательной среды. Такая среда может состоять из комплекта автономных обучающих мобильных приложений для каждой дисциплины. Приложения будут устанавливаться и работать на устройствах пользова-

телей, не нагружая сервер (рис. 8). При отсутствии интернет-соединения учебный процесс не прервется, студент сможет изучать теоретический материал и выполнять практические задания, работая с приложением локально, а при подключении к сети продолжит общение по средствам встроенного чата.

Распределенная система дистанционного обучения (СДО) представляется надежной и удобной в плане организации и обновления. Курсы в такой системе не связаны друг с другом напрямую и не зависят от структуры и возможностей самой среды. Конечно, трудоемкость создания мобильного обучающего приложения гораздо выше, чем наполнение онлайн-курса по стандартному шаблону, и следующим шагом для развития системы в случае удачного запуска пилотных проектов станет разработка фреймворка для быстрого создания обучающих приложений. Также понадобится единая база данных для сбора и хранения результатов обучения. На начальных этапах развития системы в качестве такой базы можно использовать базу данных имеющейся системы дистанционного обучения (например Moodle), поскольку в ней уже есть необходимая структура и пользователи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исаева Е.Р. Новое поколение студентов: психологические особенности, учебная мотивация и трудности в процессе обучения первого курса // Медицинская психология в России: электрон. науч. журн. 2012. № 4 (15). URL: http://www.medpsy.ru/mpj/archiv_global/2012_4_15/nomer/nomer20.php
2. Величковский Б.М. Когнитивная наука: Основы психологии познания: в 2 т. Т. 1. М.: Смысл; Академия, 2006.

3. Бойков Е.В. Объектно-ориентированный учебник как электронное средство для самостоятельного обучения студентов // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2012. № 1. С. 31–37.
4. Мосина М.А., Дворецкая М.А. Мобильное обучение в образовательном процессе: отечественный и зарубежный опыт // Проблемы романо-германской филологии, педагогики

и методики преподавания иностранных языков. 2016. № 12. С. 171–177.

5. Бойков Е.В., Ильин Е.С., Орленко А.И. Мобильное обучение как средство повышения эффективности технической учебы и инструктажей // Эксплуатация и обслуживание электронного и микропроцессорного оборудования тягового подвижного состава: труды Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Красноярск, 24–25 марта 2020 г. / под ред. И.К. Лакина. Красноярск: Акционерное общество «Дорожный центр внедрения Красноярской железной дороги», 2020. С. 160–162.

6. Вашко Т.А., Максименко И.А. Цифровые технологии и инструменты обучения персонала // Обучение персонала как инструмент развития человеческого потенциала в условиях цифровой трансформации. Красноярск: Иркутский государственный университет путей сообщения, 2021. С. 120–159.

7. Вашко Т.А., Максименко И.А. Проблемы, опыт и перспективы развития системы обучения персонала в условиях цифровой трансформации. Красноярск: Иркутский государственный университет путей сообщения, 2021. С. 7–41.

8. Орленко А.И. Опыт применения трехмерной интерактивной графики при создании обучающих программ // Эксплуатация и обслуживание электронного и микропроцессорного оборудования тягового подвижного состава: труды Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Красноярск, 24–25 марта 2020 г. / под ред. И.К. Лакина. Красноярск: Акционерное общество «Дорожный центр внедрения Красноярской железной дороги», 2020. С. 254–258.

9. Яркова С.А., Шлак Ю.О. Построение модели оценки сформированности компетенций молодого специалиста // Инновации в химико-лесном комплексе: тенденции и перспективы развития: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, Красноярск, 4–5 июня 2020 г. / ответ. ред. Ю.А. Безруких, Е.В. Мельникова. Красноярск:

Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2020. С. 284–287.

10. Бондаренко В.П., Пак Н.И. Диагностика и развитие когнитивных способностей человека // Молодежная научная конференция АНТОК 2020: тезисы докладов, Москва, 1–5 июля 2020 г. Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020. С. 16–17.

11. Пак Н.И., Асауленко Е.В. Автоматизация процесса обучения решению вычислительных задач с позиций когнитивного подхода // Информатизация образования и методика электронного обучения: материалы II Международной научной конференции, Красноярск, 25–28 сентября 2018 г. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. С. 227–231.

12. Пак Н.И., Петрова И. А., Пушкарева Т.П. Электронный курс-конструктор как средство организации личностно-центрированного обучения студентов // Современные проблемы науки и образования. 2018. № 2. С. 79.

13. Пак Н.И., Хегай Л.Б., Бидайбеков Е.Ы., Камалова Г.Б., Аккасынова Ж.К. На пути к цифровому университету: тренды современного педагогического университета // Вестник Казахского национального педагогического университета имени Абая. Серия: Физико-математические науки. 2018. № 2 (62). С. 20–27.

14. Ильин Е.С. Железнодорожное образование в Красноярске // Эксплуатация и обслуживание электронного и микропроцессорного оборудования тягового подвижного состава: труды Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Красноярск, 24–25 марта 2020 г. / под ред. И.К. Лакина. Красноярск: Акционерное общество «Дорожный центр внедрения Красноярской железной дороги», 2020. С. 34–41.

15. Баженова И.В., Пак Н.И. Проективно-рекурсивная технология обучения в личностно-ориентированном образовании // Педагогическое образование в России. 2016. № 7. С. 7–13. DOI: 10.26170/ro16-07-01

REFERENCES

1. Isaeva E. R. A new generation of students: psychological features, educational motivation and difficulties in the first-year learning process. *Medical Psychology in Russia*. 2012;4(15). URL: http://www.medpsy.ru/mprij/archiv_global/2012_4_15/nomer/nomer20.php (In Russ.).

2. Velichkovsky B.M. *Cognitive science: Fundamentals of the psychology of cognition: in 2 vols. Vol. 1*. Moscow, Sense; Academy, 2006. (In Russ.).

3. Boikov E.V. An object-oriented textbook as an electronic tool for self-study of students. *Bulletin of the Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev*. 2012;1:31-37. (In Russ.).

4. Mosina M.A., Dvoretzkaya M.A. Mobile learning in the educational process: domestic and foreign experience. *Problems of Romano-Germanic philology, pedagogy and methods of teaching foreign languages*. 2016;12:171-177. (In Russ.).

5. Boikov E.V., Ilyin E.S., Orlenko A.I. Mobile training as a means of improving the effectiveness of technical training and instructing. *Operation and maintenance of electronic and microprocessor equipment of traction rolling stock: Proceedings of the*

All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation, Krasnoyarsk, March 24-25, 2020 / ed. by I.K. Lakin. Krasnoyarsk, Joint-stock Company «Road Center for the introduction of the Krasnoyarsk Railway», 2020;160-162. (In Russ.).

6. Vashko T.A., Maksimenko I.A. Digital technologies and tools for personnel training. *Personnel training as a tool for human potential development in the conditions of digital transformation*. Krasnoyarsk, Irkutsk State University of Railway Transport, 2021;120-159. (In Russ.).

7. Vashko T.A., Maksimenko I.A. Problems, experience and prospects for the development of the personnel training system. *Personnel training as a tool for human potential development in the conditions of digital transformation*. Krasnoyarsk, Irkutsk State University of Railway Transport, 2021;7-41. (In Russ.).

8. Orlenko A.I. Experience of using three-dimensional interactive graphics when creating training programs. *Operation and maintenance of electronic and microprocessor equipment of traction rolling stock: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation, Krasnoyarsk, March 24-25, 2020* / ed. by I.K. Lakin. Krasnoyarsk, Joint-stock Company

«Road Center for the introduction of the Krasnoyarsk Railway», 2020;254-258. (In Russ.).

9. Yarkova S.A., Shpak Yu.O. Building a model for assessing the formation of competencies of a young specialist. *Innovations in the chemical and forest complex: trends and prospects of development: A collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference, Krasnoyarsk, June 04-05, 2020* / responsible ed. Yu.A. Bezrukih, E.V. Melnikova. Krasnoyarsk, Siberian State University of Science and Technology named after Academician M.F. Reshetnev, 2020;284-287. (In Russ.).

10. Bondarenko V.P., Pak N.I. Diagnostics and development of human cognitive abilities. *Youth scientific conference ANTOK 2020: abstracts of reports, Moscow, July 1–5, 2020*. Novosibirsk, Novosibirsk State Technical University, 2020;16-17. (In Russ.).

11. Pak N.I., Asaulenko E.V. Automation of the learning process for solving computational problems from the standpoint of a cognitive approach. *Informatization of education and methods of e-learning: materials of the II International Scientific Conference, Krasnoyarsk, September 25–28, 2018*. Krasnoyarsk, Siberian Federal University, 2018;227-231. (In Russ.).

12. Pak N.I., Petrova I.A., Pushkareva T.P. Electronic course-creator as a means of organizing personality-centered training of students. *Modern Problems of Science and Education*. 2018;2:79. (In Russ.).

13. Pak N.I., Khagai L.B., Bidaibekov E.Y., Kamalova G.B., Akasynova Zh.K. On the way to a digital university: trends of a modern pedagogical university. *Bulletin of the Abai Kazakh National Pedagogical University. Series: Physical and Mathematical Sciences*. 2018;2(62):20-27. (In Russ.).

14. Ilyin E.S. Railway education in Krasnoyarsk. *Operation and maintenance of electronic and microprocessor equipment of traction rolling stock: proceedings of the All-Russian scientific and practical conference with international participation, Krasnoyarsk, March 24-25, 2020* / ed. by I. K. Lakin. Krasnoyarsk, Joint-stock Company «Road Center for the introduction of the Krasnoyarsk Railway», 2020;34-41. (In Russ.).

15. Bazhenova I.V., Pak N.I. Projective-recursive learning technology in personality-oriented education. *Pedagogical Education in Russia*. 2016;7:7-13. DOI: 10.26170/po16-07-01. (In Russ.).

Об авторах

Евгений Викторович Бойков — кандидат педагогических наук, руководитель дистанционного обучения; **Красноярский институт железнодорожного транспорта — филиал Иркутского государственного университета путей сообщения (КРИЖТ ИрГУПС)**; 660028, г. Красноярск, ул. Л. Кецховели, д. 89; boikov_ev@krsk.irgups.ru;

Алексей Иванович Орленко — кандидат технических наук, доцент, директор; **Красноярский институт железнодорожного транспорта — филиал Иркутского государственного университета путей сообщения (КРИЖТ ИрГУПС)**; 660028, г. Красноярск, ул. Л. Кецховели, д. 89; orlenko_ai@krsk.irgups.ru;

Сергей Владимирович Домнин — заместитель директора по среднему профессиональному образованию; **Красноярский институт железнодорожного транспорта — филиал Иркутского государственного университета путей сообщения (КРИЖТ ИрГУПС)**; 660028, г. Красноярск, ул. Л. Кецховели, д. 89; domnin_sv@krsk.irgups.ru.

Bionotes

Evgeny V. Boikov — Cand. Sci. (Ped.), Head of Distance Learning; **Krasnoyarsk Railway Transport Institute — branch of Irkutsk State Transport University (KRIZHT IrGUPS)**; 89 L. Ketskhoveli st., Krasnoyarsk, 660028, Russian Federation; boikov_ev@krsk.irgups.ru;

Alexey I. Orlenko — Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor, Director; **Krasnoyarsk Railway Transport Institute — branch of Irkutsk State Transport University (KRIZHT IrGUPS)**; 89 L. Ketskhoveli st., Krasnoyarsk, 660028, Russian Federation; orlenko_ai@krsk.irgups.ru;

Sergey V. Domnin — Deputy Director for Secondary Vocational Education, **Krasnoyarsk Railway Transport Institute — branch of Irkutsk State Transport University (KRIZHT IrGUPS)**; domnin_sv@krsk.irgups.ru.

Заявленный вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Автор, ответственный за переписку: Евгений Викторович Бойков, boikov_ev@krsk.irgups.ru.

Corresponding author: Evgeny V. Boikov, boikov_ev@krsk.irgups.ru.

Статья поступила в редакцию 29.06.2021; одобрена после рецензирования 20.07.2021; принята к публикации 30.10.2021.

The article was submitted 29.06.2021; approved after reviewing 20.07.2021; accepted for publication 30.10.2021.