

Цифровая трансформация взаимодействия работников железнодорожной станции

В.А. Девяткина¹, А.А. Никитина², И.Н. Шутов³ ✉

^{1,2,3} Санкт-Петербургский техникум железнодорожного транспорта — структурное подразделение Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I (СПбТЖТ — структурное подразделение ПГУПС); г. Санкт-Петербург, Россия

¹ vadeviatkina@gmail.com

² Niki5ina@mail.ru

³ shutov@sptgt.ru ✉; <https://orcid.org/0000-000002-1874-3246>

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены вопросы взаимодействия персонала железнодорожной станции при устранении неисправностей инфраструктуры на примере устройств пути и оборудования сигнализации, централизации и блокировки. Приведены примеры конкретных решений проблемных ситуаций при обучении дежурного по железнодорожной станции на тренажере, представляющем виртуальные рабочие места дежурного и/или поездного диспетчера (ДСП/ДНЦ). Изложен опыт и представлены варианты использования тренажера в лаборатории управления движением. Актуальность публикации связана с цифровой трансформацией управления и необходимостью подготовки персонала железнодорожных станций к взаимодействию в условиях виртуального моделирования перевозочного процесса. Показаны изменения в индикации на мониторе тренажера в последовательности действий дежурного по железнодорожной станции. Приведены примеры несоответствия реальных приемов устранения неисправностей на станции и программного обеспечения тренажерного комплекса. Объясняется перспектива развития виртуальных технологий управления с использованием искусственного интеллекта. Действующие инструкции и нормативные документы применены как информационные материалы. Предложен вариант оформления документов как результат взаимодействия работников различной подчиненности в соответствии с требованиями действующих нормативных и технологических документов.

В качестве научных методов применен контент-анализ протоколов работы обучающихся на тренажерах ДСП/ДНЦ, выполнены аналитические сопоставления количественных и качественных показателей работы по организации перевозочного процесса при цифровой трансформации управления. Перечислены дидактические формы использования цифровых тренажеров в учебной работе и других формах образовательной деятельности. Полученные результаты заключаются в повышении качества подготовки обучающихся по профессиональным компетенциям, обеспечении востребованности выпускников учебных заведений среднего звена железнодорожного транспорта на перспективном рынке трудовых ресурсов.

Ключевые слова: дежурный по железнодорожной станции; неисправности устройств инфраструктуры; взаимодействие работников среднего звена; обучение на тренажере; порядок оформления неисправности в документах; цифровая трансформация управления; безопасность движения на железнодорожном транспорте; цифровое обучение; виртуальные тренажеры; дополненная реальность

Благодарности. Авторы выражают благодарность редактору, рецензентам и коллективу журнала за кропотливую работу по публикации настоящей статьи, а также признательность коллегам и обучающимся, опыт работы с которыми позволил подготовить практические рекомендации и теоретические обоснования взаимодействия персонала железнодорожной станции для обеспечения безопасности перевозок.

Для цитирования: Девяткина В.А., Никитина А.А., Шутов И.Н. Цифровая трансформация взаимодействия работников железнодорожной станции // Техник транспорта: образование и практика. 2021. Т. 2. Вып. 4. С. 418–426. <https://doi.org/10.46684/10.46684/2687-1033.2021.4.418-426>.

Digital transformation of workers interaction of workers railway station

Valentina A. Devyatkina¹, Anastasiya A. Nikitina², Ivan N. Shutov³ ✉^{1,2,3} St. Petersburg Technical School of Railway Transport – a structural subdivision of the Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS); St. Petersburg, Russian Federation¹ vadeviatkina@gmail.com² Niki5ina@mail.ru³ shutov@sptgt.ru ✉; <https://orcid.org/0000-000002-1874-3246>

ABSTRACT

The issues of interaction of railway station personnel when troubleshooting infrastructure malfunctions are considered on the example of track devices and signaling, centralization and blocking equipment. Examples of specific solutions to problem situations are given when training a duty officer at a railway station using a simulator representing virtual workplaces of a duty officer and/or train dispatcher. The experience and options for using the simulator in the motion control laboratory are described. The relevance of the publication is associated with the digital transformation of management and the need to train staff at railway stations to interact in a virtual simulation of the transportation process. Changes in the display on the monitor of the simulator in the sequence of actions of the attendant at the railway station are shown. Examples of discrepancy between real methods of troubleshooting at the station and the software of the training complex are given. The perspective of development of virtual control technologies using artificial intelligence is explained. The current instructions and normative documents are used as information materials. A variant of paperwork is proposed as a result of the interaction of employees of various subordination in accordance with the requirements of the current regulatory and technological documents.

As scientific methods, the content analysis of the protocols of the students' work on the simulators was used, analytical comparisons of the quantitative and qualitative indicators of the work on the organization of the transportation process during the digital transformation of management were carried out. The didactic forms of using digital simulators in educational work and other forms of educational activity are listed. The results obtained are in improving the quality of training students in professional competencies, ensuring the demand for graduates of educational institutions of the middle level of railway transport in the promising labor market.

Keywords: railway station duty office; malfunctions of infrastructure devices; interaction of middle managers; simulator training; the procedure for filing a malfunction in the documents; digital transformation of management; railway traffic safety; digital learning; virtual simulators; augmented reality

Acknowledgments. The authors express their gratitude to the editor, reviewers and the journal's staff for the painstaking work on the publication of this article, as well as gratitude to colleagues and students, the experience with whom allowed us to prepare practical recommendations and theoretical justifications for the interaction of railway station personnel to ensure transport safety.

For citation: Devyatkina V.A., Nikitina A.A., Shutov I.N. Digital transformation of workers interaction of workers railway station. *Transport technician: education and practice*. 2021;2(4):418-426. (In Russ.). <https://doi.org/10.46684/10.46684/2687-1033.2021.4.418-426>.

ВВЕДЕНИЕ

Вопросы содержания элементов инфраструктуры остаются важнейшим условием обеспечения безопасности перевозочного процесса. Случившийся в июле 2021 г. разрыв Транссибирской магистрали вследствие обрушения железнодорожного моста через р. Арёда на перегоне Куэнга – Укурей серьезно нарушил сроки и условия перевозок пассажиров и грузов. Взаимодействие работников всех подразделений круглосуточно в условиях плохой погоды и продолжающегося подъема уровня воды позволило восстановить движение на третьи сутки по четному, а на пятые сутки по нечетному пути магистрали. Стихия в очередной раз показала

необходимость содержания пути в соответствии с отраслевыми нормативами, предупредительного обследования и диагностики несущих конструкций и верхнего строения пути.

На Октябрьской железной дороге такое происшествие было в 2020 г., когда 1 июня обрушился мост на перегоне Кола – Выходной вблизи Мурманска. При строительстве нового моста использовали уникальные технологические решения, которые дали возможность ввести новый мост в эксплуатацию за рекордно короткий срок 105 дней.

Студенты СПбТЖТ — структурного подразделения ПГУПС следили за процессом восстановления перевозок для обеспечения потребностей оторванных от сети регионов и портовых грузов на экспорт.

В профессиональных изданиях обсуждается необходимость цифрового контроля и диагностики состояния инфраструктуры, что позволит предупреждать возникновение аварийных и нештатных ситуаций в движении на железнодорожных станциях [1]. Рассматриваемые в статье актуальные вопросы являются основным направлением цифровой трансформации управления перевозочным процессом [2].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В техникуме действует лаборатория управления движением, оснащенная тренажерами виртуальной реальности. Вопросы взаимодействия работников различных подразделений, обеспечивающих перевозочный процесс, на железнодорожной станции решаются под руководством персонала дирекции управления движением. Подготовка таких специалистов в настоящее время осуществляется в условиях цифровой трансформации управления, сущность которой заключается в использовании цифровых технологий для трансформации как продуктов транспорта, так и услуг транспортных подразделений. Считаем важным подчеркнуть, что цифровая трансформация железнодорожного транспорта заключается в повышении эффективности компании за счет применения цифровых технологий управления в дополнение к используемым инструментам. Такие преобразования требуют технологических изменений, в том числе и организационной культуры взаимодействия работников структурных подразделений. Управленческую культуру следует закладывать в

Рассмотрим изложенные тезисы на примере взаимодействия работников подразделений движения и пути на железнодорожной станции при нарушении работы устройств инфраструктуры. Для цифровой трансформации управления создают цифровые двойники различных объектов: механизмов, отдельных машин, процессов и систем путем интеграции цифровых конструкторских и эксплуатационных моделей. Это позволяет с невероятной точностью отобразить текущее состояние объекта или процесса в конкретный момент времени [4]. Пока в учебном процессе применяют только модели отдельных объектов, например, локомотива, состава, участка пути. В перспективе объектами управления будут цифровые двойники таких сложных систем как, например, регионы, полигоны и вся железнодорожная сеть. Такие перспективы связаны с необходимостью цифровой трансформации управления перевозочным процессом, результаты которого будут использованы в учебном процессе подготовки железнодорожников как на структурном, так и функциональном уровнях взаимодействия. Виртуальную реальность при подготовке персонала дирекций движения обеспечивает тренажер дежурного по железнодорожной станции (ДСП) и поездного диспетчера (ДНЦ) [5].

Для устранения неисправности ДСП делает запись в журнале формы ДУ-46, после чего вызывает электромеханика СЦБ, дорожного мастера (ПЧ) и начальника станции (ДС). В тренажере, как и на реальном автоматизированном рабочем месте (АРМ)

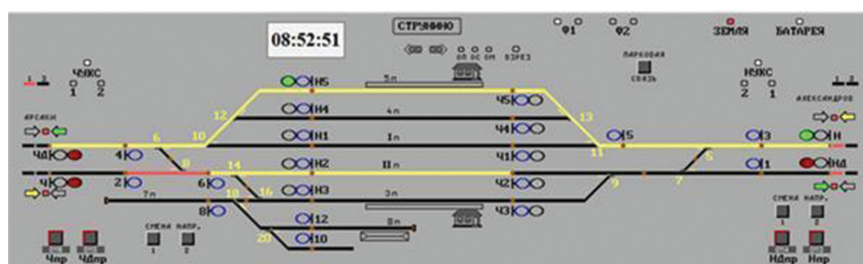


Рис. 1. Пульт станции с ложной занятостью участка 8сп

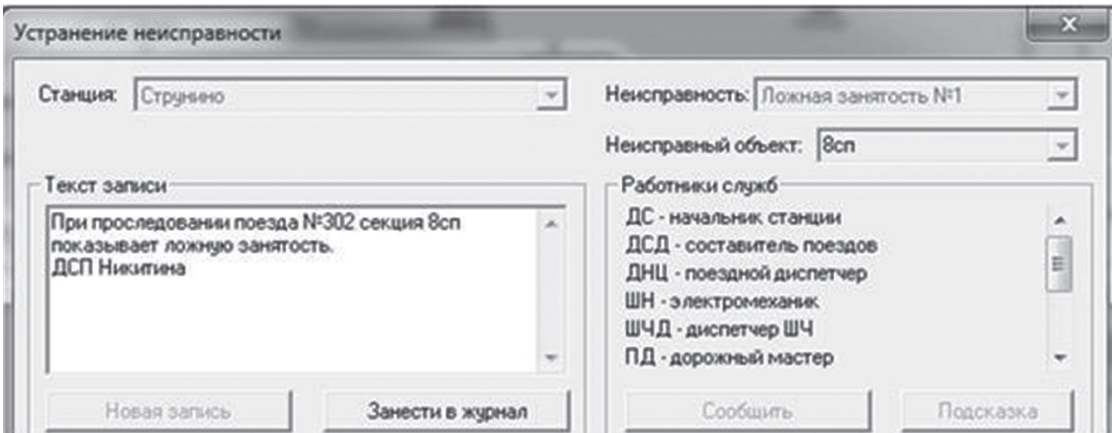


Рис. 2. Запись в журнале о неисправности

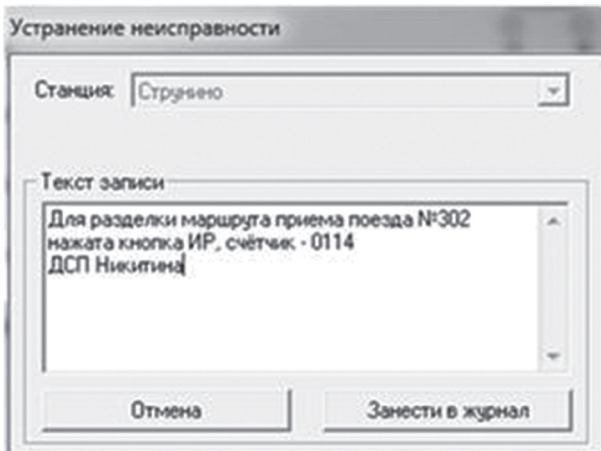


Рис. 3. Запись в журнале об искусственной разделке

ДСП, этот журнал заполняется в электронном варианте (рис. 2).

После прохода поезда № 302 из-за ложной занятости секции 8сп маршрут на первый путь не разомкнулся, поэтому ДСП делает искусственную разделку маршрута при помощи кнопки ИР. Пример записи в журнале формы ДУ-46 показан на рис. 3.

В условиях неисправности путевых устройств работа ДСП выполняется при вариативности его действий. Так, до прибытия ПД Кононова и ШН Петрова поезд № 6406 прибывает на станцию при запрещающем показании входного светофора Ч. Предлагаем проследить последовательность действий работников:

- 1) по докладу ДС Васильева ДСП проверяет свободу секции 8сп и третьего пути, о чем делает запись в журнале формы ДУ-46;
- 2) стрелочными рукоятками ДСП устанавливает стрелки по маршруту на третий путь: 6/8 по плюсу, 14/16 по минусу, 18 по плюсу (рис. 4);

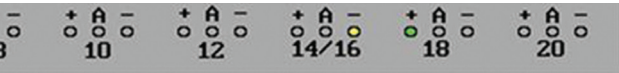


Рис. 4. Положение стрелочных рукояток

- 3) показания подсветки на пульте позволяют ДСП убедиться в правильности положения стрелок в маршруте приема (рис. 5);

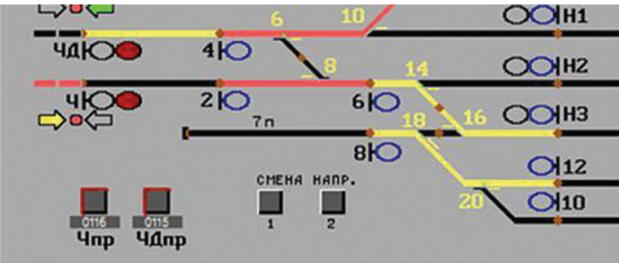


Рис. 5. Подсветка маршрута приема

- 4) для замыкания стрелок в маршруте ДСП открывает попутный маневровый светофор М6 (рис. 6);
- 5) на рукоятки переведенных вручную стрелок ДСП надевает красные колпачки (рис. 7);
- 6) далее ДСП нажимает кнопку четного замыкания стрелок ЧЗС, о чем делает запись в журнале формы ДУ-46 (рис. 8);
- 7) убедившись в правильности приготовления маршрута, ДСП докладывает об этом ДНЦ. Приве-

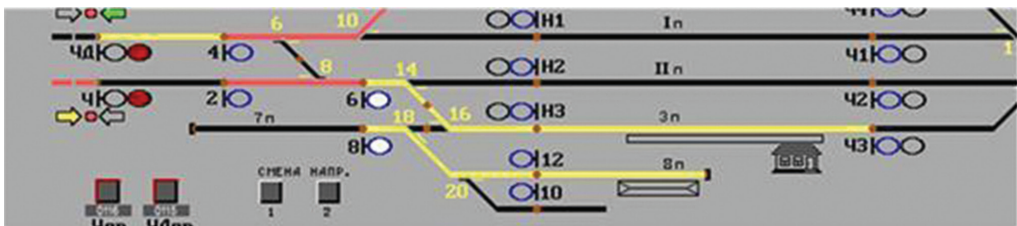


Рис. 6. Подсветка маневрового светофора

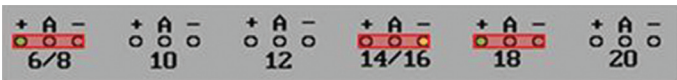


Рис. 7. Индикация красных колпачков

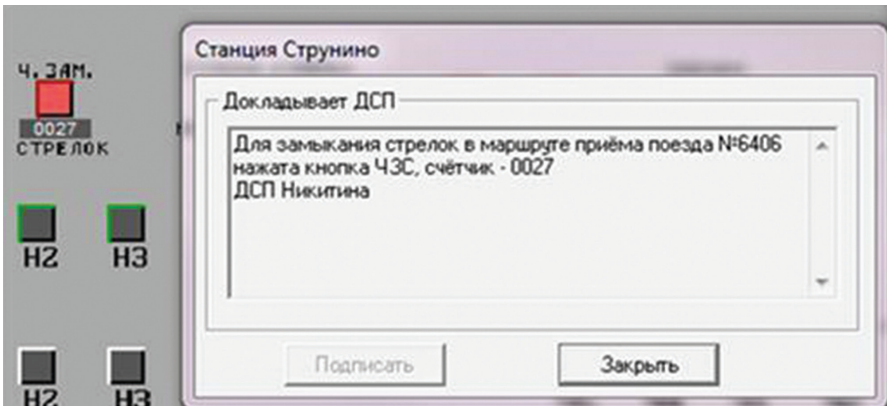


Рис. 8. Приготовленный маршрут приема

дем текст такого доклада: «Маршрут приема поезда № 6406 с пути № II на путь № 3 готов. Секция 8сп и третий путь свободны по докладу ДС Васильева. Входящие в маршрут стрелки:

- № 6 — установлена по направлению стрелки № 10,
- № 8 — установлена по направлению перегона,
- № 14 — установлена по направлению стрелки № 16,
- № 16 — установлена по направлению стрелки № 14,

охранная стрелка № 18 — установлена по направлению стрелки № 20». В докладе ДСП обязательно сообщает, что стрелочные рукоятки установлены в крайнее положение, соответствующее стрелке. На рукоятки всех стрелок, входящих в маршрут, должны быть надеты красные колпачки. Охранные стрелки в таком же порядке закрываются. Стрелки в маршруте приема запирают попутным маневровым светофором М6 и кнопкой ЧЗС. Завершая доклад, ДСП подтверждает, что маршрут приготовлен правильно и проверен по контрольным приборам путем подсветки пульта-табло. Переезды в горловине отсутствуют. ДСП Никитина»;

8) после устного разрешения поездного диспетчера поезд принимают по запрещающему показанию входного светофора Ч;

9) поезд № 6406 ДСП принимает по пригласительному сигналу Чпр, о чем делает запись в журнале формы ДУ-46 (рис. 9). На рис. 10 показана подсвеченная кнопка пригласительного сигнала и его индикация.

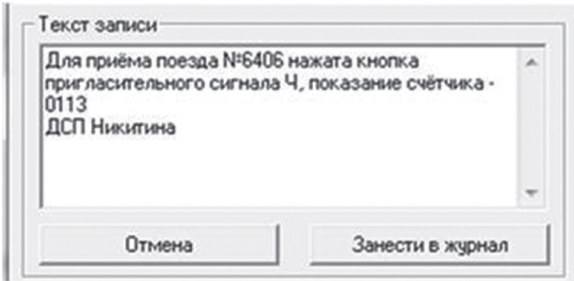


Рис. 9. Запись пригласительного сигнала

Для устранения неисправности в 9 ч 08 мин прибыл ПД Кононов и в 9 ч 09 мин ШН Петров, что отмечается в графах 7–9 журнала формы ДУ-46. После осмотра неисправного участка в 9 ч 17 мин ШН Петров докладывает ДСП о том, что секция 8сп показывает ложную занятость по причине нарушения торцевой изоляции в изолирующем стыке 8–1 и запрашивается на работу по устранению этой неисправности. Запись об этом делают в графе 3 журнала формы ДУ-46 (рис. 11).

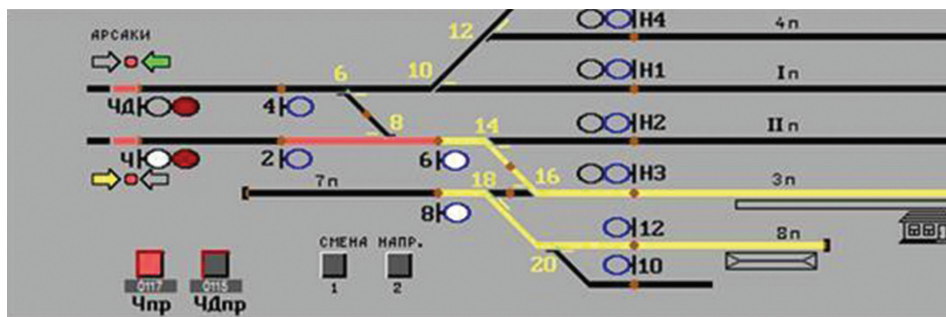


Рис. 10. Индикация пригласительного сигнала

		ДПС Никитина	
30.07	9:17	Для устранения неисправности на секции 8сп участок 2 пути от сигнала М2 до сигнала М6 закрывается для движения поездов для переборки изостыка 8-1. Стрелку 6 установить по направлению стрелки 10, стрелку 8 по направлению перегона. Сигналы Ч, Н2, Н3 держать закрытыми, место работ ограждено сигналами остановки.	
	9:18	ПД Кононов ДСП Никитина	

Рис. 11. Запись о производстве работ

30.07	9:17	Для приема поезда №6406 нажата кнопка пригласительного сигнала Ч, показание счетчика - 0113. ДСП Никитина						
30.07	9:17	Для устранения неисправности на секции 8сп участок 2 пути от сигнала М2 до сигнала М6 закрывается для движения поездов для переборки изолятора 8-1. Стрелку 6 установить по направлению стрелки 10, стрелку 8 по направлению перегона. Сигналы Ч, Н2, Н3 держать закрытыми, место работ ограждено сигналами остановки. ПД Коновов ДСП Никитина				30.07	9:36	На участке 2 пути между сигналами М2 и М6 работы по замене торцевой изоляции в изолястике 8-1 закончены, сигналы ограждения сняты, участок пути для движения поездов открывается. ПД Коновов ДСП Никитина
	9:18						9:37	

Рис. 12. Запись об окончании работ

ДСП согласовывает с ДНЦ подход поездов и в свободное от движения поездов время в 9 ч 18 мин подписывает запись в журнале формы ДУ-46 на закрытие и ограждение участка работ. По прибытии на неисправность электромеханик обязан выключить устройство из централизации, но в тренажере данная функция не предусмотрена, поэтому в статье эти действия не рассмотрены.

После устранения неисправности и проверки работы стрелочного изолированного участка 8сп в 9 ч 36 мин ПД Кононов и ШН Петров делают запись в графе 12 журнала формы ДУ-46. Только после их записи ДСП ставит свою подпись (рис. 12).

С 9 ч 37 мин ДСП снова может пользоваться поздними сигналами.

Проверим последовательность и порядок взаимодействия работников различных служб по рис. 13, где показаны все записи в журнале формы ДУ-46.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты исследования представляются наиболее важными для обсуждения в профессиональном сообществе преподавателей на уровне средних профессиональных учебных заведений, возможность которого предоставляет нам новый журнал [6]. В ходе учебных занятий и проведения различных мероприятий в лаборатории управления движением было установлено, что наибольшее число ошибок и неправильных действий ДСП допускали при взаимодействии с персоналом подразделений путевого хозяйства, в отличие от структур СЦБ. Нами разработаны пошаговые инструкции и блок-схемы алгоритма действий всех работников железнодорожной станции, связанных с обеспечением безопасности перевозочного процесса. При работе на тренажере ДСП/ДНЦ

Форма ДУ-46											
Месяц и число	Часы и минуты	Изложение результата осмотра и испытаний, а также обнаруженных неисправностей и повреждений	Когда извещен соответствующий работник дистанции			Когда соответствующий работник данной дистанции прибыл для устранения неисправностей и повреждений			Когда обнаруженные неисправности и повреждения устранены, расписка об их устранении		
			Месяц и число	Часы и минуты	Способ извещения (телеграфом, по телефону или запиской)	Месяц и число	Часы и минуты	Расписка прибывшего работника дистанции и причины	Месяц и число	Часы и минуты	Описание причин повреждения или неисправности и наложение принятых мер. Подписи работников, производивших исправление, и отметка дежурного по станции об исправлении записанного повреждения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30.07.2021 в 8ч Обмин при приеме дежурства устройства СЦБ, связи, радиосвязи и контактной сети работают исправно. Устройства СЦБ работают от фидера 1-основной, напряжение на питающий фидер имеется. Аппараты управления и связи за пломбами согласно описи. С предыдущими записями ознакомлен. Дежурство принял ДСП Никитина.											
30.07	8:53	При проследовании поезда №302 участок 8сп показывает ложную занятость. ДСП Никитина	30.07	8:54	ДС Васильев (по тел)	30.07	9:05	ДС Васильев	30.07	9:39	Изостык 8-1 исправен, секция 8сп проверена, работает нормально. ПД Кононов ПД Кононов ПД Кононов ДСП Никитина
				8:55	ДНЦ Иванов (по тел)		9:08	ПД Кононов			
				8:56	ПД Кононов (по тел)		9:09	ПД Кононов		9:40	
				8:57	ПЧД Агзев (по тел)			ПД Кононов			
				8:58	ПД Кононов (по тел)			ПД Кононов			
				8:59	ПЧД Сидоров (по тел)			ПД Кононов			
30.07	8:55	Для разделения маршрута приема поезда №302 нажата кнопка ИР, показание счётчика – 0114. ДСП Никитина									
30.07	9:07	По докладу ДС Васильева секция 8сп свободна от подвижного состава. ДСП Никитина									
30.07	9:15	Для замыкания стрелок в маршруте приема поезда №6406 нажата кнопка ЧЗС, показание счётчика – 0027. ДСП Никитина									
30.07	9:17	Для приема поезда №6406 нажата кнопка пригласительного сигнала Ч, показание счётчика - 0113. ДСП Никитина									
30.07	9:17	Для устранения неисправности на секции 8сп участок 2 пути от сигнала М2 до сигнала М6 закрывается для движения поездов для переборки изостыка 8-1. Стрелку 6 установить по направлению стрелки 10, стрелку 8 по направлению перегона. Сигналы Ч, Н2, Н3 держать закрытыми, место работ ограждено сигналами остановки. ПД Кононов ДСП Никитина							30.07	9:36	На участке 2 пути между сигналами М2 и М6 работы по замене торцевой изоляции в изостыке 8-1 закончены, сигналы ограждения сняты, участок пути для движения поездов открывается. ПД Кононов ДСП Никитина
	9:18									9:37	

Рис. 13. Записи о неисправности в журнале формы ДУ-46

применяется электронный способ заполнения документов.

Качество подготовки работников зависит от образовательных технологий, применяемых в учебных заведениях. Повысить вовлеченность студентов в управление производственными процессами, создать безопасные для них условия отработки практических навыков позволяют иммерсивные образовательные технологии – виртуальная (VR) и дополненная (AR) реальность. В настоящее время VR- и AR-тренажеры активно используются в ОАО «РЖД» и в отраслевых учебных заведениях для обучения и повышения квалификации работников [7].

Тренажер дает возможность отработать взаимодействие работников различных служб при ложной свободности пути, срабатывании УКСПС,

ухода вагонов на перегон и других ситуациях поездной обстановки на железнодорожной станции. В логике наших рассуждений цифровая трансформация взаимодействия работников в меньшей степени предполагает совершенствование информационных технологий, а в большей — культуру совместной деятельности участников перевозочного процесса. Эти мысли и наработки сформулированы нами при анализе результатов обучения в лаборатории управления движением, в которой на базе современных информационных технологий работает автоматизированная обучающая система работников подразделений управления движением. Начиная со 2-го курса и включая итоговую аттестацию обучающиеся работают на компьютерном тренажере ДСП/ДНЦ, а также на 3D-тренажере приемосдатчика грузов и приемщика поездов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ

Работа в лаборатории организована по принципу технопарка. С 2020 г. на базе этой лаборатории проводятся различные этапы олимпиады профессионального мастерства обучающихся по специальности. Также мы внедряем в лаборатории управления движением такие средства цифровой трансформации взаимодействия работников на железнодорожной станции, как: 1) интенсивные модульные образовательные программы; 2) программы развивающего отдыха по принципу

перевернутого класса; 3) компетентностные фестивали; 4) предметно-практические олимпиады; 5) исследовательские лаборатории и полигоны (в том числе для выполнения выпускных квалификационных работ); 6) элективные предметные и метапредметные курсы (особенно для заочного обучения); 7) дистанционные курсы и другие учебные проекты. В добавление к перечисленному, считаем важным учитывать возможности цифровой образовательной среды для проведения социальных тренингов и выполнения программ индивидуальной поддержки обучающихся.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дзюба Ю.В. Теоретические основы цифровой трансформации в хозяйствах инфраструктуры // Автоматика, связь, информатика. 2019. № 4. С. 11–12.
2. Ефимова О.В., Загурская С.Г., Рютина Н.А. Цифровая трансформация железных дорог на «пространстве 1520» // Цифровая трансформация в экономике транспортного комплекса. 2021. С. 115–121.
3. Шехтман Е.И., Шутов И.Н. Проблемные вопросы инновационной подготовки специалистов среднего звена для обслуживания цифровых технологий на рельсовом транспорте // Новые образовательные стратегии в современном информационном пространстве: сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции. 2020. С. 269–274.
4. Грачев А.А., Грошев Г.М., Шутов И.Н. Стратегия цифровой трансформации как условие повышения эффективности

- перевозочного процесса // Инновационное развитие науки и техники: сборник статей III Международной научно-практической конференции. 2020. С. 16–27.
5. Голубева О.П., Шутов И.Н. Виртуальная реальность как дидактическое средство развития профессиональных компетенций // Техник транспорта: образование и практика. 2021. Т. 2. № 1. С. 61–70. DOI: 10.46684/2687-1033.2021.1.61-70
6. Покровская О.Д. Цифровизация, автоматизация, идентификация и маркировка логистических объектов для решения задач клиентоориентированности // Мир транспорта. 2019. Т. 17. № 4 (83). С. 112–135. DOI: 10.30932/1992-3252-2019-17-4-112-135
7. Розенберг И.Н., Матюхин В.Г., Шабунин А.Б., Уманский В.И. Цифровая трансформация управления перевозочным процессом // Автоматика, связь, информатика. 2019. № 7. С. 2–6. DOI: 10.34649/AT.2019.7.7.001

REFERENCES

1. Dzyuba Yu.V. Theoretical foundations of digital transformation in infrastructure farms. *Automation, Communications, Computer Science*. 2019;4:11-12. (In Russ.).
2. Efimova O., Zagurskaya S., Ryutina N. Digital transformation of railways in the "1520 space". *Digital transformation in the economy of the transport complex*. 2021;115-121. (In Russ.).
3. Shekhtman E.I., Shutov I.N. Problematic issues of innovative training of mid-level specialists for work on the digital railway. *New Educational Strategies in the Modern Information Space: collection of scientific articles based on the materials of the international scientific and practical conference*. 2020;269-274. (In Russ.).
4. Grachev A.A., Goshev G.M., Shutov I.N. Digital transformation strategy as a condition for increasing the efficiency of the transportation process. *Innovative development of science and*

- technology: collection of articles III International Scientific and Practical Conference*. 2020;16-27. (In Russ.).
5. Golubeva O.P., Shutov I.N. Virtual reality as a didactic tool for the development of professional competencies. *Transport Technician: education and practice*. 2021;2(1):61-70. DOI: 10.46684/2687-1033.2021.1.61-70 (In Russ.).
6. Pokrovskaya O.D. Digitalization, informatization, identification and labeling of logistics facilities for the purposes of enhanced customer focusing. *World of Transport and Transportation*. 2019;17(4):(83):112-135. DOI: 10.30932/1992-3252-2019-17-4-112-135 (In Russ.).
7. Rozenberg I., Matyukhin V., Shabunin A., Umanskiy V. Digital transformation of transportation process management. *Automation, Communications, Computer Science*. 2019;7:2-6. DOI: 10.34649/AT.2019.7.7.001 (In Russ.).

Об авторах

Валентина Александровна Девяткина — преподаватель высшей категории; Санкт-Петербургский техникум железнодорожного транспорта — структурное подразделение Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I (СПбТЖТ — структурное подразделение ПГУПС); 191180, г. Санкт-Петербург, ул. Бородинская, д. 6; SPIN-код: 7796-5618; vadeviatkina@gmail.com;

Анастасия Антоновна Никитина — обучающаяся; Санкт-Петербургский техникум железнодорожного транспорта — структурное подразделение Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I (СПбТЖТ — структурное подразделение ПГУПС); 191180, г. Санкт-Петербург, ул. Бородинская, д. 6; РИНЦ ID: 721304, SPIN-код: 7659-1520; Niki5ina@mail.ru;

Иван Николаевич Шутов — кандидат педагогических наук, доцент, преподаватель высшей категории; Санкт-Петербургский техникум железнодорожного транспорта — структурное подразделение Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I (СПбТЖТ — структурное подразделение ПГУПС); 191180, г. Санкт-Петербург, ул. Бородинская, д. 6; SPIN-код: 7659-1520, Scopus: 721304; ORCID ID: 0000-0002-1874-3246; shutov@sptgt.ru.

Bionotes

Valentina A. Devyatkina — Lecturer of the highest category; **St. Petersburg Technical School of Railway Transport** — a structural subdivision of the **Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS)**; 6 Borodinskaya st., St. Petersburg, 191180, Russian Federation; SPIN-code: 7796-5618; vadeviatkina@gmail.com;

Anastasiya A. Nikitina — student; **St. Petersburg Technical School of Railway Transport** — a structural subdivision of the **Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS)**; 6 Borodinskaya st., St. Petersburg, 191180, Russian Federation; SPIN-code: 7659-1520; ID RSCI: 721304, Niki5ina@mail.ru;

Ivan N. Shutov — Cand. Sci. (Ped.), Associate Professor, Lecturer of the highest category; **St. Petersburg Technical School of Railway Transport** — a structural subdivision of the **Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS)**; 6 Borodinskaya st., St. Petersburg, 191180, Russian Federation; SPIN-code: 7659-1520, Scopus: 721304; ORCID: 0000-0002-1874-3246; shutov@sptgt.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: Иван Николаевич Шутов, shutov@sptgt.ru.

Corresponding author: Ivan N. Shutov; shutov@sptgt.ru.

Статья поступила в редакцию 11.08.2021; одобрена после рецензирования 05.10.2021; принята к публикации 30.10.2021.

The article was submitted 11.08.2021; approved after reviewing 05.10.2021; accepted for publication 30.10.2021.