

Рубрика 4. ЭКОНОМИКА ТРАНСПОРТА

УДК [UDC] 656.2

DOI 10.17816/transsyst20228331-44

© Я.И. Никонова<sup>1</sup>, Е.А. Проскурякова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Сибирский государственный университет путей сообщения  
(Новосибирск, Россия)

<sup>2</sup>Петербургский государственный университет путей сообщения  
Александра I  
(Санкт-Петербург, Россия)

## ЦИФРОВИЗАЦИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВОКЗАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ

**Обоснование:** Цифровая железная дорога – важнейший мировой тренд развития железнодорожного транспорта. «Умный вокзал» является частью концепции цифровой железной дороги. В настоящее время не существует однозначного решения задачи, каким образом внедрить передовые информационные технологии повышения эффективности и уровня обслуживания железнодорожной транспортной системы в вокзальные комплексы. Строительство новых и реконструкция существующих вокзальных комплексов в соответствии с концепцией «умный вокзал» является актуальным и для российских железных дорог.

**Цель:** выявить приоритетные направления развития вокзальных комплексов; дать характеристику основных мероприятий по цифровизации системы управления вокзалами ОАО «РЖД».

**Материалы и методы:** в процессе проведения исследования использовались системный подход, анализ, синтез, методы и инструменты статистической обработки данных: табличный метод, методы расчета средних и относительных величин, методы анализа динамики. Мероприятия по цифровизации систем управления вокзалами оценивались на основе методов оценки эффективности инвестиционных проектов в сфере железнодорожного транспорта. Информационную базу составляют труды отечественных и зарубежных ученых в области цифровизации железных дорог, развития вокзальных комплексов, а также стратегические документы ОАО «РЖД»: Долгосрочная программа развития железнодорожных вокзалов Дирекции железнодорожных вокзалов – филиала ОАО «РЖД» на период до 2025 года; Концепция эффективного использования и развития железнодорожных вокзалов на период до 2030 года; Стратегия развития холдинга «РЖД» на период до 2030 года; Долгосрочная программа развития ОАО «РЖД» до 2025 года.

**Результаты:** рассмотрены мировые тенденции развития вокзальных комплексов; уточнена сущность категории «умный вокзал»; дана характеристика основных направлений цифровизации вокзальных комплексов ОАО «РЖД».

**Заключение:** концепция «умный вокзал» является основой реализуемых в современных условиях изменений в организации деятельности вокзальных комплексов. Внедрение цифровизации способствует повышению эффективности всех видов деятельности вокзальных комплексов ОАО «РЖД».

**Ключевые слова:** железнодорожный вокзал, вокзальные комплексы, «умный вокзал», Российские железные дороги, цифровизация.

## Rubric 4. TRANSPORT ECONOMICS

© Y.I. Nikonova<sup>1</sup>, E.A. Proskuryakova<sup>2</sup><sup>1</sup>Siberian Transport University  
(Novosibirsk, Russia)<sup>2</sup>Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University  
(St. Petersburg, Russia)**DIGITALIZATION OF RAILWAY STATION COMPLEXES**

**Background:** Digital railway is the most important global trend in the development of railway transport. “Smart station” is part of the digital railway concept. Currently, there is no unambiguous solution to the problem of how to introduce advanced information technologies to improve the efficiency and level of service of the railway transport system in the station complexes. The construction of new and reconstruction of existing station complexes in accordance with the concept of “smart station” is also relevant for Russian railways.

**Aim:** identify priority areas for the development of station complexes; to characterize the main measures for the digitalization of the management system of railway stations of Russian Railways.

**Materials and Methods:** in the course of the study, a systematic approach, analysis, synthesis, methods and tools for statistical data processing were used: tabular method, methods for calculating average and relative values, methods for analyzing dynamics. Activities for the digitalization of station management systems were evaluated on the basis of methods for evaluating the effectiveness of investment projects in the field of railway transport. The information base consists of the works of domestic and foreign scientists in the field of digitalization of railways, the development of railway stations, as well as strategic documents of Russian Railways: Long-term program for the development of railway stations of the Directorate of Railway Stations – a branch of Russian Railways for the period up to 2025; The concept of efficient use and development of railway stations for the period up to 2030; Development strategy of the Russian Railways holding for the period up to 2030; Long-term development program of Russian Railways until 2025.

**Results:** the world trends in the development of station complexes are considered; clarified the essence of the category “smart station”; the characteristics of the main directions of digitalization of the station complexes of Russian Railways are given.

**Conclusion:** the concept of “smart station” is the basis for changes in the organization of the activities of station complexes being implemented in modern conditions. The introduction of digitalization contributes to an increase in the efficiency of all types of activities of the station complexes of Russian Railways.

**Key words:** railway station, station complexes, “smart station”, Russian Railways, digitalization.

**ВВЕДЕНИЕ**

Развитие вокзальных комплексов требует интеграции множества различных целей. Важнейшими проблемами являются формирование общего системного понимания среди множества заинтересованных сторон

с потенциально конфликтующими интересами и структурированное определение комплексных критериев оценки. Современная деятельность крупнейших зарубежных управляющих вокзалами характеризуется следующими приоритетами.

1. Переход от управления вокзалами к управлению транспортно-пересадочными узлами, от мультимодальности к мультимобильности. В современных условиях модель мультимодального транспортно-пересадочного узла не является больше «моделью будущего», это норма развития вокзалов. Задача управляющего вокзалом, в связи с этим, – обеспечить технологический и управленческий баланс во взаимодействии с операторами не только железнодорожного, но и других видов транспорта [1]. С 2015 года в практике управляющих вокзалами стал использоваться термин «мультимобильность», т.е. бесперебойная работа и развитие мультимодальных систем [2].

Актуальной тенденцией реализации проектов развития вокзалов или транспортно-пересадочных узлов становится применение принципов транзитно-ориентированного формирования территорий, прежде всего городских. Такие проекты включают максимально возможную прилегающую территорию, увязку различных видов транспорта и транспортных услуг; согласуются с приоритетами регионального и/или городского развития [3–5].

Первыми работу в данном направлении начали японские компании (группы JR, а также архитектурные компании, например, Nikken Sekkei). Такой подход применяется европейскими компаниями при реализации проектов greenfield («с нуля») в странах Ближнего Востока. Постепенно возрастает интерес компаний к реализации подобных проектов не только на пустых или вновь осваиваемых территориях, но и при проведении работ по масштабной реконструкции вокзалов. Примерами этому могут служить проекты французской компании AREP, группа SNCF, концепция «city booster» – «городской катализатор»); Network Rail (Великобритания) совместно с партнёрскими архитектурными бюро. Такой подход приводит к увеличению времени и стоимости реализации проектов при одновременном повышении эффективности за счёт синергетического эффекта. В целом о необходимости поиска новых управленческих моделей и решений говорят представители и других железнодорожных администраций, в т.ч. Deutsche Bahn, FSI, NS, SBB, Adif, Korail.

2. Диджитализация (цифровизация) – одна из основ актуального технологического и инновационного развития вокзалов. Нарращивание использования информационных технологий в управлении вокзалами указано в стратегических документах практически всех крупных управляющих вокзалами [6].

Цифровизация вносит вклад в повышение эффективности и сбалансированности работы вокзалов на всех стадиях жизненного цикла вокзала: применение BIM-технологий и имитационного моделирования пассажиропотоков [8, 9] становятся обязательными элементами для планирования деятельности вокзалов и принятия управленческих решений.

«Цифровой прорыв» (Digital Shift), в свою очередь, определяет тенденции персонализации и актуализации услуг. Первое достигается путём использования технологии аналитики BigData для формирования индивидуальных предложений в рамках спектра услуг конкретного вокзала или группы вокзалов, а второе – предложение современных цифровых услуг (электронная торговля, цифровые помощники и др.) [7].

Цифровизация определяет тенденции изменения технологических процессов. Ярким примером является подход к информированию клиентов на вокзалах Голландии, Германии и Франции: по общим каналам (аудио- и видео) выдаётся минимальный набор информации об изменениях в расписании прибытий и отправлений, а также о конкретных маршрутах перевозок, более подробную, индивидуальную информацию клиент может запросить в мобильном приложении. В практике европейских управляющих вокзалами всё больше внимания уделяется таким персонифицированным услугам при постепенном отказе от «массовых» услуг.

3. Высокая социальная, экологическая ответственность и значимая роль в культурной среде городов в целом. Доступность вокзалов в широком смысле: безбарьерная среда для всех маломобильных групп, информационная доступность для разных категорий пользователей, доступность связи с сотрудниками/руководством становится необходимым требованием, предъявляемым к современным вокзальным комплексам. Имеются тенденции к трансформации социально-культурных мероприятий на вокзалах из разовой практики, направленной на стимулирование спроса, к одному из постоянных направлений деятельности управляющим вокзалами. Подобные постоянные программы, например, действуют во Франции (программа «вокзал – центр культуры города») и в Испании (при поддержке Федерации железных дорог Испании), а также в Японии [10].

В части экологической ответственности наблюдается тенденция к более активному применению экологически ответственных подходов на стадии планирования деятельности вокзала и проектирования (при реконструкции). Лидерами в данном направлении являются японские и немецкие компании (проект SUSSTATION).

Эти мировые тенденции находят свое отражение и в развитии деятельности российских железнодорожных вокзалов.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ЦИФРОВИЗАЦИИ ВОКЗАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ОАО «РЖД»

Большинство крупных управляющих вокзалами определяют актуальную концепцию современного вокзала как «умный вокзал» («smart station»), или «сбалансированный вокзал» («sustainable station») [11].

Категория «устойчивого вокзала» в современном понимании имеет тенденцию к расширению и включает в себя экономическую и социальную устойчивость на протяжении всего жизненного цикла [12], а также вопросы безопасности, к которым предьявляется повышенное внимание на всех стадиях жизненного цикла вокзала.

«Умный вокзал» удовлетворяет следующим критериям:

- высокий уровень автоматизации и диспетчеризации, а также применения современных технологий, высокий уровень технологической надёжности;
- высокий уровень клиентоориентированности и персонализации услуг;
- высокий уровень диджитализации;
- удобное расположение услуг для клиентов (пассажиров и посетителей) и взаимная увязка с другими видами транспорта и транспортных услуг;
- баланс затрат и результатов, экономическая эффективность;
- качественное построение управленческого процесса [13].

Дополнительно стоит отметить, что ограниченная емкость железнодорожного рынка и существенный вклад управленческих ресурсов в развитие услуг пассажирам и посетителям определяет тенденцию к увеличению доли доходов от неоперационной деятельности и, соответственно, уменьшению доли доходов от услуг операторам, в структуре доходов управляющих вокзалами [14].

Централизованное управление вокзальными комплексами ОАО «РЖД» осуществляет Дирекция железнодорожных вокзалов – филиал ОАО «РЖД» (далее – Дирекция). Дирекция является специализированным подразделением (со специализацией только на вопросах управления вокзальными комплексами) в составе бизнес-блока «пассажирские перевозки» холдинга «РЖД»

В настоящее время Дирекция объединяет 341 вокзальный комплекс в составе 15 региональных дирекций. Пассажиропоток по вокзалам Дирекции составляет порядка 91 % от общего пассажиропотока по сети ОАО «РЖД» в дальнем сообщении и около 23 % в пригородном сообщении.

С точки зрения инновационного развития и информатизации (диджитализации) вокзалы Дирекции характеризуются:

- низким уровнем автоматизации и диспетчеризации процессов;
- высоким уровнем влияния субъективного (человеческого) фактора, в том числе в рамках предоставления обязательных услуг (перевозочного процесса);
- практически полным отсутствием современных цифровых услуг, актуальных для пользователей.

С 2015 года Дирекцией железнодорожных вокзалов активно проводится работа по цифровизации вокзальных комплексов по следующим блокам: оптимизация работы инженерных систем и контроля качества; обеспечение безопасности; развитие современных цифровых услуг; повышение энергоэффективности и обеспечение экологической безопасности. Дадим характеристику каждому из этих направлений.

### **ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА**

В рамках блока «Оптимизация работы инженерных систем и контроля качества» Дирекцией железнодорожных вокзалов осуществляется внедрение следующих систем: автоматизированная система диспетчеризации контроля и управления (АСДКУ); централизованная система информирования пассажиров (ЦСИП); информационно-оповестительное оборудование; системы контроля качества аутсорсинговых компаний по клинингу, техническому обслуживанию и текущему ремонту оборудования.

Основной задачей системы диспетчеризации контроля и управления является создание «умного вокзала». АСДКУ предусматривает управление и диспетчеризацию следующих подсистем инженерного оборудования: вентиляция и кондиционирование, теплоснабжение, водоснабжение, канализация, мониторинг электроснабжения, оборудование вертикального транспорта, система SMS-оповещения обслуживающего персонала, система контроля доступа, система охранно-пожарной сигнализации, система видеонаблюдения, система контроля параметров (наличие питания, давление, датчики вредных веществ и т.д.), система самодиагностики и отчетов, управление освещением и другие инженерные системы вокзалов.

ЦСИП призвана обеспечить централизованное удалённое управление системами информирования пассажиров, взаимодействие с автоматизированными системами управления движением и нормативными базами ОАО «РЖД», а также удалённый мониторинг работоспособности информационно-справочных систем. Фактическое внедрение ЦСИП начато в 2017 г.

Функциональные возможности системы:

- ввод текстовой и аудио информации о расписании движения поездов;
- отображение импортированной и введенной информации на информационных носителях (табло);
- воспроизведение аудиосообщений (громкоговорящее оповещение);
- мониторинг работоспособности аппаратных средств информационно-справочных систем.

Первоначальным экономическим эффектом от реализации проекта является снижение затрат на приобретение и сопровождение программного обеспечения. При расширении зоны внедрения системы предполагается снижение расходов на эксплуатацию информационно-оповестительного оборудования (за счет исключения «закрытого» программного обеспечения, привязанного к конкретным вендорам и разработчикам), а также снижение затрат на оплату труда.

Технологические эффекты:

- повышение точности и достоверности предоставляемой пассажирам информации;
- формирование среды для беспрепятственного пользования вокзалами людьми с ограниченными возможностями по зрению;
- снижение влияние человеческого фактора и повышение качества обслуживания пассажиров в целом;
- возможность поэтапного ввода в эксплуатацию отдельных участков и направлений пассажирских перевозок;
- интеграция с системами автоматизации движения ОАО «РЖД» и системами автоматизации железнодорожного транспорта;
- мониторинг и диагностика исправности оборудования;
- сокращение издержек на содержание и эксплуатацию существующей системы информирования пассажиров;
- тиражирование системы на все вокзалы Дирекции;
- отсутствие зависимости от наличия систем резервирования данных в рамках вокзала.

Внедрение информационно-оповестительного оборудования. Дирекцией проработан новый тип энергоэффективных табло, создан презентационный стенд, таким образом, проект готов к реализации. Энергопотребление предлагаемых табло, сделанных по новой технологии, в 45 раз ниже используемых.

Основной задачей системы контроля качества аутсорсинговых компаний по клинингу, техническому обслуживанию и текущему ремонту оборудования является контроль качества выполнения работ подрядными организациями на вокзалах, данная система должна охватить весь спектр

подрядных работ, от клининга до эксплуатации, ее основной функционал:

- возможность формирования заданий для выполнения работ (периодических, постоянных, экстренных) подрядными организациями;
- визуальный контроль выполнения работ из любого места;
- оценка качества;
- сбор статистики;
- учет штрафов подрядным организациями.

В 2017 году система пилотно внедрена на Ленинградском вокзале. В результате: в 2 раза увеличилась скорость выполнения заданий; в 3 раза увеличилось число выполненных заданий.

*Таблица 1. Основные мероприятия по цифровизации системы управления вокзалами в рамках блока «Оптимизация работы инженерных систем и систем обеспечения безопасности»*

Мероприятия	2022		2025	
	к.с.	б.с.	к.с.	б.с.
1. Выполнение проектно-изыскательских и строительного-монтажных работ по проектам внедрения Интегрированной комплексной системы контроля технологических процессов (ИКСКТП) и Автоматизированной системы диспетчеризации контроля и управления (АСДКУ)				
– требуемый объем инвестиционного бюджета, млн. руб., без учета НДС	200	855	20	170,6
– количество вокзалов	8	37	1	7
2. Эксплуатационно-техническое обслуживание и технический ремонт интегрированной комплексной системы контроля технологических процессов (ИКСКТП) и Автоматизированной системы диспетчеризации контроля и управления (АСДКУ)				
– требуемый объем эксплуатационного бюджета, млн. руб., без учета НДС	62,56	54,74	67,16	59,34
– количество вокзалов	136	119	146	129
3. Выполнение работ по модернизации системы статической и динамической навигации с внедрением Централизованной Системы информирования пассажиров (ЦСИП) с определением очередности				
– требуемый объем инвестиционного бюджета, млн. руб., без учета НДС	900	1003,7	100	0
– количество вокзалов	31	50	3	0
4. Внедрение и эксплуатация системы контроля качества аутсорсинговых компаний по клинингу, техническому обслуживанию и текущему ремонту оборудования на вокзалах Дирекции				
– требуемый объем эксплуатационного бюджета, млн. руб., без учета НДС	9	9	9	9
– количество вокзалов	347	347	347	347



Характеристика основных мероприятий по цифровизации системы управления вокзалами ОАО «РЖД» до 2025 года в рамках блока «Оптимизация работы инженерных систем и систем обеспечения безопасности» по консервативному (к.с.) и базовому (б.с.) сценариям представлена в Табл. 1.

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

В рамках блока «Обеспечение безопасности» Дирекцией железнодорожных вокзалов осуществляется внедрение интегрированной комплексной системы контроля технологических процессов (ИКСТП). Проект направлен на объединение в единую информационную систему всех систем безопасности и инженерных систем вокзального комплекса, что позволяет усилить контроль за обеспечением транспортной безопасности, за работой всех автоматизированных систем (подключенных к ИКСТП) и работой сотрудников на ответственных постах.

Система обеспечивает многоуровневый контроль работы сотрудников, отвечающих за транспортную безопасность. Подключение новых вокзалов, постановка на контроль оборудования инженерных систем, обеспечение комплексной безопасности вокзала, контроль за жизнедеятельностью. При этом необходима корректировка ранее выполненных проектов, а также глобальная замена (в рамках системы) программного обеспечения мониторинга работы оборудования в виду несовершенства существующего.

## РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ УСЛУГ

В рамках блока «Развитие современных цифровых услуг» в соответствии с «Концепцией эффективного использования и развития железнодорожных вокзалов на период до 2030 года» Дирекцией железнодорожных вокзалов осуществляется внедрение следующих услуг:

1) Предоставление беспроводного доступа в сеть Интернет (Wi-Fi на вокзалах). «РЖД» совместно с компанией «ТрансТелеКом» реализует проект по предоставлению бесплатного выхода в Интернет на железнодорожных вокзалах с 2015 года. Сейчас Wi-Fi-доступ работает на всех крупнейших вокзальных комплексах России. Согласно итогам опросов клиентов, услуга доступа в Интернет является одной из наиболее востребованных на вокзалах.

2) Установка станций зарядки мобильных устройств. Основной задачей для терминалов зарядки мобильных устройств является предоставление пассажирам бесплатной услуги по зарядке своих мобильных устройств в период пребывания на вокзальном комплексе.

Терминалы также являются частью общей информационно-справочной системы вокзала, и позволяют в процессе получения услуги по зарядке мобильного устройства получить информацию о вокзале, расписании движения поездов и предоставляемых услугах.

Функциональные характеристики терминалов:

- до 16 ячеек для зарядки мобильных устройств;
- предоставление справочной информации о вокзале.

3) Внедрение мобильной навигации на базе технологии iBeacon. В предлагаемом решении используется технология навигации внутри вокзала с использованием радиомаяков стандарта BLE (Bluetooth Low Energy) - iBeacon. Единое клиентское мобильное приложение (ЕКМП), на смартфоне пользователя, получив сигналы, идентифицирует их, по уровню сигнала определяет расстояния до маяков и вычисляет свое местоположение. ЕКМП устанавливается на смартфоны посетителей и через свой интерфейс предоставляет пользователям доступ ко всем информационным и навигационным сервисам, реализованным в системе.

Технологические эффекты:

- возможность осуществлять навигацию на территории вокзала с указанием места оказания тех или иных услуг;
- возможность осуществлять доступ к информационным и навигационным сервисам вокзала с помощью приложения на мобильном устройстве;
- повышение точности и достоверности предоставляемой пассажирам информации;
- формирование среды для беспрепятственного пользования вокзалами людьми с ограниченными возможностями по зрению;

4) Внедрение системы управления электронной очереди (СУО). Внедрение электронной системы управления очередью (СУО) является важной задачей повышения качества оказания услуги на вокзалах. Упорядочивание очередности подхода к кассам, организация зон ожидания и исключения живых очередей у касс снижает социальное напряжение, исключает появление конфликтных ситуаций между пассажирами и кассирами. Повышает качество работы самих кассиров.

Функциональные характеристики системы:

- организация очередности подхода к кассам;
- гибкое перераспределение нагрузок на кассиров;
- организация приоритизации обслуживания по услугам и группам.

Проект обеспечивает значительное улучшение качества оказания услуг. Упорядочивание очередности подхода к кассам, организация зон ожидания и исключения живых очередей у касс, исключает появление конфликтных ситуаций между пассажирами и кассирами.

Характеристика основных мероприятий по цифровизации системы

управления вокзалами ОАО «РЖД» до 2025 года в рамках блока «Развитие современных цифровых услуг» по консервативному (к.с.) и базовому (б.с.) сценариям представлена в Табл. 2.

Таблица 2. Основные мероприятия по цифровизации системы управления вокзалами в рамках блока «Развитие современных цифровых услуг»

Мероприятия	2022		2025	
	к.с.	б.с.	к.с.	б.с.
1. Предоставление беспроводного доступа в сеть Интернет (Wi-Fi на вокзалах) за счет аренды оборудования и покупки услуг у оператора связи				
– требуемый объем эксплуатационного бюджета, млн. руб., без учета НДС	37,43	58	45,31	58
– количество вокзалов	190	347	230	347
2. Поставка и установка станций зарядки мобильных устройств на вокзальные комплексы Дирекции				
– требуемый объем инвестиционного бюджета, млн. руб., без учета НДС	50	50	0	0
– количество вокзалов	25	50	0	0
3. Внедрение мобильной навигации на базе технологии iBeacon, исходя из классности и среднегодового пассажиропотока				
– требуемый объем инвестиционного бюджета, млн. руб., без учета НДС	165,3	105,3	45	0
– количество вокзалов	33	21	9	0
4. Внедрение системы управления электронной очередью на внеклассных вокзальных комплексах и вокзальных комплексах 1 класса исходя из среднегодового пассажиропотока				
– требуемый объем инвестиционного бюджета, млн. руб., без учета НДС	45	0	5,6	0
– количество вокзалов	28	0	3	0

## ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В рамках блока «Повышение энергоэффективности и обеспечение экологической безопасности» Дирекцией железнодорожных вокзалов осуществляется программа энергосбережения и обеспечение экологической безопасности

За 5 лет программы энергосбережения обеспечено выполнение установленных планов организационно-технических мероприятий по достижению целевых показателей энергосбережения и повышения энергетической эффективности по всем структурным подразделениям Дирекции. В среднем общий план организационно-технических

мероприятий по достижению целевых показателей энергосбережения и повышения энергетической эффективности составляет 42 179,518 ГДж, а фактическая экономия равна 52 579,180 ГДж.

Обеспечение экологической безопасности. В целях соблюдения норматива предельно допустимых концентраций, разрешенных к сбросу в централизованную систему водоотведения предусмотрена установка локальных очистных сооружений на вокзалах.

По данным на 2020 год к ИТ-системе удалённого управления подключено 234 вокзала ОАО «РЖД». Автоматизированная система удаленного управления организует единое информационное пространство всех жизнеобеспечивающих функций вокзала: видеонаблюдения и дистанционной связи с пассажиром, громкоговорящего оповещения, контроля входных групп, температурного режима, освещения, пожарной и охранной автоматики, а также возможности дистанционной корректировки информационного табло с расписанием движения поездов. Планируется, что подобные системы будут установлены еще более чем на 200 малых вокзалах.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современных условиях происходит коренное изменение подхода к организации деятельности вокзальных комплексов. Главная задача при этом – обеспечить не только безопасное, но и комфортное пребывание людей на вокзале. Решением данной задачи стал проект «умный вокзал» – комплекс систем, в первую очередь инженерных, позволяющих максимально увеличить эффективность функционирования инфраструктуры и технических средств вокзала, при котором все технические, технологические и организационные процессы реализуются при минимальном участии человека.

Концепция «умный вокзал» сочетает экономическую, социальную, ресурсную, технологическую эффективности, включая уровень цифровизации; общий комфорт (пребывания, работы) и доступность (клиентам, сотрудникам); эффективность взаимодействия с прилегающей городской средой и её элементами; непрерывную цепочку формирования добавочной стоимости, в том числе в части увеличения человеческого капитала и роста комфорта, без ущерба для всех функционалов вокзала [15].

Данная модель в общем виде воспринимается как непереносимое условие обеспечения эффективности всех видов деятельности каждого вокзального комплекса.

В последние годы в направлении инновационного развития и информатизации в Дирекции совершён качественный скачок. Началось единовременное внедрение новых и актуальных технологий сразу по

нескольким направлениям, связанным как с поддержанием технического состояния и контролем, так и с прямыми услугами пользователей вокзалов.

Недостаток финансирования – ключевой ограничивающий фактор, который частично может быть нивелирован включением современных решений уже на стадии проектирования при проведении реконструкции, а также совмещением с иными проектами уровня холдинга «РЖД».

Дальнейшая цифровизация всей системы управления вокзалами, включая технические системы, систему управления имуществом, а также систему услуг клиентам определена в качестве одной из ключевых задач развития Дирекции до 2025 года, включая тиражирование прошедших пилотную стадию и запущенных в реализацию проектов.

#### Авторы заявляют что:

1. У них нет конфликта интересов;
2. Настоящая статья не содержит каких-либо исследований с участием людей в качестве объектов исследований.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК / References

1. Zhuravleva NA, Poliak M. Architecture of managing big data of mixed transportation of passengers in agglomerations. In: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 918, VIII International Scientific Conference Transport of Siberia, 2020. 22-27 May 2020, Novosibirsk, Russia; 2020. doi: 10.1088/1757-899X/918/1/012055
2. Zemp S, Stauffacher M, Lang DJ, Scholz RW. Generic functions of railway stations. A conceptual basis for the development of common system understanding and assessment criteria. *Transport Policy*. 2011;18(2):446-455. doi: 10.1016/j.tranpol.2011.02.001
3. Zhuravleva NA, Wright J, Michalkova L, Musa H. Sustainable urban planning and internet of things-enabled big data analytics: Designing, implementing, and operating smart management systems. *Geopolitics, History, and International Relations*. 2020;12(1):59-65. doi: 10.22381/GHIR12120204
4. Zhuravleva NA, Nica E, Durana P. Sustainable smart cities: networked digital technologies, cognitive Big Data analytics, and information technology-driven economy. *Geopolitics, History, and International Relations*, 2019;11(2):41-47. doi: 10.22381/GHIR11220196
5. Lyakina M, Sheehy M, Podhorska I. Networked and Integrated Urban Technologies in Internet of Things-enabled Smart Sustainable Cities. *Geopolitics, History, and International Relations*. 2019;11(2):62-68. doi: 10.22381/GHIR11220199
6. Youd F. The digitalisation of railway: Kryptonite for the industry? *Railway Technology* [Internet]. 2022 Jun [cited 2022 Aug 25]. Available from: <https://www.railway-technology.com/sector/infrastructure/>
7. Schrage M, Kiron D, Hancock B, Breschi R. Performance management's digital shift. *MITSloan Management Review* [Internet]. 2019 Feb [cited 2022 Aug 25]. Available from: <https://sloanreview.mit.edu/projects/performance-managements-digital-shift>
8. Kazanskaya L, Proskuryakova E. Improvement of work of urban public transport based on passenger traffic simulation. *Urbanism. Architecture. Constructions*. 2021;12(1):5-12.

9. Zhuravleva N, Guliy I, Shavshukov V. Simulation modeling of changes in demand for rail transportation. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Volume 403, XII International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry 10–13 September 2019, Don State Technical University, Russian Federation; 2019. doi: 10.1088/1755-1315/403/1/012230
10. Dimeery I, Baraka M, Ahmed SM, et al. Design and Construction of Smart Cities: Toward Sustainable Community; Conference proceedings; 2021 February, Springer; 2021. 394 p.
11. Li D, Yang X, Xu X. A Framework of Smart Railway Passenger Station Based on Digital Twin. In: CICTP 2020; 20th COTA International Conference of Transportation. 2020 Aug 14-16; Xi'an, China pp. 2623-2634. doi: 10.1061/9780784482933.226
12. Ohyun J, Kim Y-K, Kim J. Internet of things for smart railway: feasibility and applications. *IEEE Internet of Things Journal*. 2018;5(2):482-490. doi: 10.1109/JIOT.2017.2749401
13. Namiot D, Pokusaev O, Kupriyanovsky V. On railway stations statistics in Smart Cities. *International Journal of Open Information Technologies*. 2019;7(4):19-24.
14. Shaltout RE. Key Challenges of Smart Railway Station. In: Design and Construction of Smart Cities, Toward Sustainable Community; January 2021. p. 287-294. doi: 0.1007/978-3-030-64217-4\_33
15. Bubeliny O, Kubina M, Varmus M. Railway Stations as Part of Mobility in the Smart City Concept. *Transportation Research Procedia*. 2021;53:274-281. doi: 10.1016/j.trpro.2021.02.039

#### Сведения об авторах:

**Никонова Яна Игоревна**, к.э.н., доцент;

eLibrary SPIN: 3827-3955; ORCID: 0000-0001-6331-4371

E-mail: ya\_shka@list.ru

**Проскурякова Елена Александровна**, к.э.н., доцент;

eLibrary SPIN: 8593-3057; ORCID: 0000-0002-5892-1297;

E-mail: eaprosk@gmail.com

#### Information about the authors:

**Yana I. Nikonova**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor;

eLibrary SPIN: 3827-3955; ORCID: 0000-0001-6331-4371;

E-mail: ya\_shka@list.ru

**Elena A. Proskuryakova**, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor;

eLibrary SPIN: 8593-3057; ORCID: 0000-0002-5892-1297;

E-mail: eaprosk@gmail.com

#### Цитировать:

Никонова Я.И., Проскурякова Е.А. Цифровизация железнодорожных вокзальных комплексов // Инновационные транспортные системы и технологии. – 2022. – Т. 8. – № 3. – С. 31–44. doi: 10.17816/transsyst20228331-44

#### To cite this article:

Nikonova YI, Proskuryakova EA. Digitalization of railway station complexes. *Modern Transportation Systems and Technology*. 2022;8(3):31-44. doi: 10.17816/transsyst20228331-44