

Список литературы

1 Управление парками вагонов стран СНГ и Балтии на железных дорогах России : учеб. пособие для вузов железнодорожного транспорта / В. И. Ковалев [и др.]. – М. : Маршрут, 2006. – 245 с.

2 Интенсификация использования подвижного состава и перевозочной мощности железных дорог : [монография] / Е. П. Юшкевич [и др.] ; под общ. ред. И. Г. Тихомирова. – М. : Транспорт, 1977. – 296 с.

3 Государственная программа развития транспортного комплекса Республики Беларусь на 2016–2020 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 28 апр. 2016 г., № 345.

4 Дулуб, П. М. Повышение эффективности эксплуатационной работы на Белорусской железной дороге / П. М. Дулуб // Тихомировские чтения: Синергия технологии перевозочного процесса : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 10 дек. 2020 г. / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 13–19.

5 Кузнецов, В. Г. Оценка потребного парка вагонов для освоения перевозок на основе структурной декомпозиции / В. Г. Кузнецов, О. А. Терещенко, Ю. О. Леинова // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2016. – № 2 (33). – С. 75–78.

6 Аналитическое исследование факторов, оказывающих влияние на изменения параметров эксплуатационной деятельности Белорусской железной дороги и ее структурных подразделений : отчет о НИР (заключ.) / Белорусский государственный университет транспорта ; рук. А. А. Ерофеев. – Гомель : БелГУТ, 2021.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Ханяк Сергей Александрович, г. Минск, ГО «Белорусская железная дорога», начальник отдела службы перевозок, d_gran@upr.mnsk.rw.by;

■ Страдомский Михаил Юрьевич, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», младший научный сотрудник НИЛ «Управление перевозочным процессом», mistr@bsut.by;

■ Кузнецов Владимир Гаврилович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», канд. техн. наук, доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», kvg55@yandex.by.

УДК 656.2:004

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

А. А. ХОРОШЕВИЧ

УП «Минское отделение Белорусской железной дороги»

Железнодорожный транспорт является неотъемлемой частью транспортной системы Республики Беларусь, обеспечивающей около 59,9 % всего грузооборота и 21,5 % пассажирооборота. Его эффективное функционирование в

условиях выгодного географического положения страны позволяет обеспечить получение значительных доходов, однако в настоящее время наблюдается сокращение объемов оказываемых железной дорогой услуг: за последние 5 лет доля железнодорожного транспорта в общем пассажирообороте страны упала на 3,8 п. п., доля грузооборота при этом сократилась на 4,2 п. п. [1]. Отмеченная динамика свидетельствует о снижении конкурентоспособности железной дороги и необходимости поиска направлений ее повышения, среди которых особое место занимает внедрение современных информационных и цифровых технологий. Основу таких технологий при этом составляют информационно-управляющие системы, реализующие традиционные и перспективные методы работы с информацией, потому основной целью данного исследования выступило обоснование основных аспектов построения и развития информационно-управляющих систем в условиях Белорусской железной дороги (БЖД).

Информационно-управляющая система (ИУС) представляет собой цифровую систему контроля или управления некоторым реальным объектом, называемым «объект управления» [2, с. 7]. Она обеспечивает согласованное и координированное решение задач управления с учетом временной и уровневой иерархии за счет декомпозиции общей задачи управления по подзадачам, с одновременным распределением последних по иерархическим уровням. Эффективная ИУС принимает во внимание различия между уровнями управления, сферами действия, а также внешними обстоятельствами и дает каждому руководящему работнику информацию только того типа и качества, которая ему необходима.

В отличие от чисто информационных систем, при проектировании ИУС учитывается целый ряд особенностей, которые определяются тем, что ее работа связана с необходимостью обеспечения управления объектом в режиме реального времени. В данном контексте формирование ИУС на железнодорожном транспорте должно сопровождаться системным анализом объекта и задач управления, постановкой и формированием комплекса задач управления как задач оптимизации по определенному критерию эффективности функционирования, использованием экономико-технологических и цифровых моделей объекта управления, обеспечивающих объединение частных задач управления. То есть развитие ИУС в условиях БЖД требует осуществления целого комплекса мероприятий, затрагивающих:

- создание цифровых моделей реальных объектов управления;
- обеспечение доступности и работоспособности ИУС;
- реализацию мер по эффективному управлению объектами.

Каждая из отмеченных областей имеет свою специфику и отличается набором принципов, определяющих основы реализации соответствующих мероприятий.

Так, создание цифровых моделей реальных объектов управления в контексте формирования ИУС в условиях БЧ первоначально предполагает построение для каждого значимого физического объекта «виртуального

двойника», представляющего собой структурированный набор информации о характеристиках и состоянии данного объекта, а также его географическом положении. Данная информация в последующем служит основой для создания цифровых моделей (инфраструктуры, вагонного слугу, локомотивного и контейнерного парков и др.), актуализация которых в последующем производится на основании следующих принципов:

– если объект обладает средствами измерения параметров и передачи информации, то предусматривается актуализация в автоматическом режиме при помощи этих средств или технологии «Интернета вещей»;

– если объект не обладает средствами измерения параметров и передачи информации, то обеспечивается своевременность внесения изменений в цифровую модель со стороны обслуживающего персонала после фиксации изменения состояния физического объекта.

Важным аспектом создания цифровых моделей на железнодорожном транспорте выступает перевод проектной, нормативной и эксплуатационной документации в цифровой (безбумажный) формат. Соответственно, поддержание этой документации в актуальном состоянии должно обеспечиваться параллельно с актуализацией цифровых моделей.

Реализация мер по обеспечению доступности и работоспособности ИУС одновременно предполагает их централизацию, а также реализацию электронного взаимодействия с контрагентами и государственными органами и обеспечение доступа к информационным системам. Централизация ИУС является одним из этапов подготовки к управлению БЧ как единым технологическим объектом (набором физических объектов, воплощенных в цифровых моделях). В рамках ее проведения важно соблюдение принципа, определяющего, что совокупная информационная система является центральной, а ввод и постоянная актуализация информации осуществляется в местах ее зарождения. Реализация данного принципа наряду с созданием цифровых моделей позволяет исключить значительное количество операций по обработке и вводу в информационные системы различных данных, а также по хранению технологической документации вне информационных систем (в бумажном виде).

Обеспечение электронного взаимодействия с контрагентами и государственными органами предусматривает переход на электронные каналы взаимодействия с участниками процесса перевозки, пассажирами и государственными органами, осуществляющими функции контроля и регулирования. При этом во всех юридически значимых случаях электронное взаимодействие должно подтверждаться ЭЦП. Реализация изложенного принципа взаимодействия с информационными системами государственных органов и контрагентов одновременно требует предоставления персоналу возможности доступа к ИУС и стабильного взаимодействия с ними непосредственно с мест осуществления производственной деятельности. Развитие ИУС при этом должно обуславливаться оптимизацией основных и обеспечивающих бизнес-процессов.

Осуществление мер по эффективному управлению объектами в рамках развития ИУС в условиях БЧ предполагает цифровизацию ключевых бизнес-процессов в границах трех фундаментальных составляющих перевозочного процесса: организации перевозок (в разрезе их видов), подвижного состава и инфраструктуры. Базовые мероприятия, требуемые к реализации в границах данных составляющих, включают:

- в области организации грузовых перевозок: развитие системы учета доходных поступлений, разработку единой дорожной системы по расчету провозных и дополнительных платежей, разработку системы управления работой с клиентами, создание системы управления контейнерными терминалами, развитие технологии «безбумажной» перевозки;

- в области организации пассажирских перевозок: развитие сервисов по продаже всех видов проездных документов через сеть Интернет, развитие мобильного приложения для пассажиров, развитие технологий агентских продаж проездных документов, развитие систем информирования пассажиров на основе актуального графика движения поездов, развитие информационной системы контакт-центра;

- в области управления перевозками: развитие систем поддержки принятия решений в рамках грузового движения, развитие систем диспетчерского управления, планирования и анализа эксплуатационной работы, применение геоинформационных и навигационных технологий, развитие системы автоматизированного учета и расхода топливно-энергетических ресурсов;

- в области управления подвижным составом: развитие подсистемы управления техническим обслуживанием и ремонтом тягового и моторвагонного подвижного состава и создание подсистемы управления техническим обслуживанием и ремонтом вагонов, обеспечение планирования ремонтных программ на основе анализа накопленных данных, развитие систем оперативной диагностики тягового подвижного состава, развитие систем автоматизированного коммерческого осмотра вагонов;

- в области управления объектами инфраструктуры: создание цифровых моделей инфраструктуры, развитие систем диагностики и мониторинга, основанных на сравнении нормативного состояния объектов с фактическим, организацию сбора информации о состоянии объектов инфраструктуры с использованием интеллектуальных устройств в режиме реального времени и технологии «Интернета вещей».

Дополнительно к отмеченным мероприятиям важно предусмотреть последовательное развитие системы управления информационной безопасностью в соответствии с имеющимися особенностями осуществления технологических процессов и одновременное развитие технической системы контроля и оперативной защиты выстроенных ИУС.

Построение деятельности БЧ на основе использования ИУС позволит обеспечить требуемое в настоящее время повышение эффективности и конкурентоспособности через одновременный рост прибыльной составляющей

и минимизацию затрат. Увеличение прибыли при этом будет осуществлено за счет повышения привлекательности и доступности услуг БЧ на конкурентном рынке перевозок. Снижение непроизводительных расходов будет обеспечено оптимизацией планирования и качества принятия управленческих решений, экономией материальных и трудовых ресурсов за счет повышения производительности труда, обеспечением безопасности движения поездов, а также снижением рисков потерь в области информационной безопасности.

Таким образом, эффективное функционирование БЧ в современных условиях во многом обуславливается использованием новейших технологий, в том числе развитием информационно-управляющих систем. Построение цифровых моделей и их последующее использование в границах созданных ИУС открывает существенные возможности и позволит реализовать резервы роста доходности отечественных железнодорожных перевозок.

Список литературы

1 Официальная статистика [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – Режим доступа : <https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika>. – Дата доступа : 27.07.2022.

2 **Ключев, А. О.** Аппаратные средства информационно-управляющих систем : учеб. пособие / А. О. Ключев, П. В. Кустарев, А. Е. Платунов. – СПб. : Университет ИТМО, 2015. – 65 с.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ **Хорошевич Александр Анатольевич**, г. Минск, УП «Минское отделение Белорусской железной дороги», начальник отделения, канд. экон. наук, доцент, nod1@minsk.rw.by.

УДК 656.212.5

ОЦЕНКА ПОЛНОТЫ ИНФОРМАЦИИ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ РАСЧЕТА НОРМ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЯХ СТАНЦИЙ

С. А. ЦЫНГАЛЕВ

РУП «Брестское отделение Белорусской железной дороги»

М. Ю. СТРАДОМСКИЙ, О. А. ТЕРЕЩЕНКО

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Согласно требованиям Правил технической эксплуатации железной дороги в Республике Беларусь (ПТЭ) [1, 2], стоящие на станционных железнодорожных путях, а также на железнодорожных путях необщего пользования