

РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗОЧНЫМ ПРОЦЕССОМ

М. В. ИВАНОВА, А. Н. СТАДНИК

ГО «Белорусская железная дорога», г. Минск

Е. А. ФЁДОРОВ, А. А. СТРАДОМСКАЯ

УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель

Одним из способов повышения эффективности эксплуатационной работы является развитие информационных технологий в оперативном управлении и реализация исполнительских процессов, в том числе формирование в реальном масштабе времени базы данных о подвижном составе, инфраструктуре, транспортных объектах [1]. В 2011–2020 годах разработан и внедрен ряд информационных технологий, которые сформировали необходимую информационно-справочную базу для оперативного управления и позволяют перейти к разработке и внедрению информационно-аналитических технологий, способных моделировать транспортные процессы и планировать эксплуатационную работу подразделений [2, 3].

В рамках концепции информатизации Белорусской железной дороги [4] и программ развития службы перевозок на 2011–2020 годы разработаны и внедрены в перевозочный процесс более 15 информационно-управляющих и автоматизированных систем дорожного уровня. Основой информационного обеспечения хозяйства перевозок является *информационно-аналитическая система поддержки управленческих решений для грузовых перевозок (ИАС ПУРГП)*, которая состоит из комплекса отдельных подсистем, обеспечивающих решение множества эксплуатационных задач [5].

В целях своевременного планирования и согласования перевозок грузов на Белорусской железной дороге с 2011 года используется *автоматизированная система планирования перевозок «Месплан»*, которая позволяет осуществлять прием и согласование заявок в электронном виде, возможностями которой пользуется большинство грузоотправителей.

В 2011 году завершилось внедрение *системы автоматизации подготовки и оформления документов (САПОД)* на полигоне Белорусской железной дороги, которая позволила автоматизировать первичные коммерческие операции по подготовке перевозочных документов и создала основу для использования этих данных в системах планирования перевозок грузов на БЧ.

В 2012 году в грузовых перевозках начата реализация «пилотного» проекта по переходу на *«безбумажную технологию»*: оформление перевозочных документов (внутриреспубликанское сообщение) в электронном виде с

применением электронной цифровой подписи (ЭЦП). ЭЦП является важным средством оптимизации технологического процесса перевозки грузов.

В 2011 году на всем полигоне Белорусской железной дороги внедрена *автоматизированная система управления станцией передачи вагонов (АС СПВ)*, которая позволила перейти к использованию электронной накладной на станционном уровне и уменьшить объем вводимой информации на станциях выгрузки и передачи вагонов.

В 2011–2020 годах продолжались работы по оснащению станций автоматизированными системами управления АСУС и АСУС региона.

Ежегодно несколько крупных станций оснащались *автоматизированной системой управления станцией (АСУС)*. В результате за этот период АСУС был внедрен на 17 станциях Белорусской железной дороги (в том числе на внеклассных станциях Минск-Пассажирский (2014), Ситница (2012), Барбаров (2018), Калий-3 (2011)). В настоящее время на полигоне дороги автоматизированными системами управления станцией оснащены все станции передачи вагонов, сортировочные станции, участковые, обеспечивающие массовую переработку вагонов, грузовые станции, обеспечивающие формирование грузовых поездов (Калий, Новополоцк, Ситница, Степянка и др.).

Для малых станций разработана и внедряется *автоматизированная система управления станцией региона (АСУС-Р)*, позволяющая обеспечивать передачу информации о поездах и вагонах с рабочих мест в систему дорожного уровня непосредственно с мест зарождения информации. За период 2011–2020 года АСУС-Р была внедрена на 60 станциях БЧ.

В 2012 году завершено внедрение устройств «Буг-2» на основе применения *средств автоматической идентификации подвижного состава (САИПС)* на межгосударственных и межотделенческих стыковых пунктах дороги. САИПС обеспечивает автоматизированный учет перехода поездов, вагонов и контейнеров, позволяет в автоматизированном режиме передавать сообщения о проследовании поездами границ отделений и межгосударственных стыковых пунктов, исключает человеческий фактор при анализе выполненной отделениями работы и анализе графика приема-сдачи грузовых и пассажирских поездов в межгосударственном сообщении.

В 2013 году реализован пилотный проект по созданию *географической информационной системы Белорусской железной дороги*, предусматривающей проведение электронной паспортизации объектов дороги, основанной на применении геоинформационных систем (ГИС). Определены перспективные направления применения ГИС-технологий в эксплуатационной работе [6, 7].

В 2014 году внедрена в промышленную эксплуатацию *система сменно-суточного планирования погрузки и выгрузки дороги и ее подразделений (АС СПП)*. Автоматизирована процедура разработки системы сменно-суточного планирования подразделений дороги на основе заявок клиентов с учетом рода груза и потребного типа подвижного состава, что позволило

организовать планирование грузовой работы и повысило достоверность эксплуатационных заданий.

С 2016 года в эксплуатационной работе Белорусской железной дороги используется *автоматизированная система «Электронная перевозка»* (переход на безбумажную технологию в перевозочном процессе), которая позволяет изменить технологию обработки данных на попутных технических станциях, автоматизировать процессы оперативного планирования на подразделениях, моделировать подвод вагонов и грузов грузополучателям и решать иные задачи эксплуатационной работы. С 2017 года реализован проект мобильной версии АС «Электронная перевозка».

С октября 2018 года Белорусская железная дорога и ОАО «Российские железные дороги» перешли на полный электронный документооборот при осуществлении перевозок грузов в контейнерах и порожних контейнерах в сообщении Беларусь – Россия. Всем белорусским грузоотправителям, грузополучателям, экспедиторам предоставлена возможность перевозить грузы в контейнерах и порожние контейнеры назначением на станции ОАО «РЖД» по всем погранпереходам (за исключением Калининградской железной дороги ОАО «РЖД») на основе электронных перевозочных документов с цифровой подписью на станциях отправления Белорусской железной дороги без оформления бумажных накладных СМГС.

В 2020 году Белорусская железная дорога полностью перешла на безбумажную технологию при оформлении перевозки грузов во внутриреспубликанском сообщении по электронным накладным. Следующим этапом является переход на электронные накладные при экспорте, импорте и транзите. Для этого созданы необходимые условия и разработаны соответствующие информационные системы. Примером новации, реализованной в 2020 году, являются перевозки грузов по электронным накладным СМГС в двухстороннем сообщении с Латвией и Литвой с отработкой всех таможенных процедур по безбумажным технологиям, а также в сообщении с Польшей – тестовые перевозки по электронным накладным порожних контейнеров в двустороннем и транзитном сообщении Польша – Беларусь – Россия.

С 2016 года на БЧ используется автоматизированная информационная система контроля сохранности грузов в пути следования, что дает возможность на станциях отправления опломбировать вагон с использованием электронной пломбы и следить за сохранностью груза на всем пути его следования. В 2016 году на станциях Калий-III и Центролит проведены предварительные испытания автоматической информационной системы контроля сохранности грузов с электронной пломбой. Внедрение системы позволяет повысить сохранность перевозимых грузов путем онлайн-считывания состояния пломб, обеспечить безопасные условия труда работников, исключить подъем приемщиков поездов на крышу вагона.

В 2016 году в промышленную эксплуатацию принята *«Автоматизированная система учета грузовых вагонов на Белорусской железной дороге» (АС УГВ)*, которая создает достоверную основу для автоматизации планирования использования подвижного состава.

В 2017 году в рамках проекта «Электрификация направления Молодечно – Гудогай – госграница» введена в эксплуатацию *автоматизированная система коммерческого осмотра поездов и вагонов (АСКО ПВ)* на перегоне Гудогай – госграница. В состав АСКО ПВ входят электронные габаритные ворота, оснащенные видеокамерами, и система считывания номеров вагонов. На станции Гудогай установлен тензометрический индикатор весовой нагрузки, определяющий вес вагонов и перегруз. Использование АСКО ПВ позволяет усовершенствовать технологию коммерческого осмотра в международном сообщении.

В 2017 году в рамках развития информационных технологий доработано программное обеспечение *автоматизированной системы управления станцией (АСУС)* Орша-Центральная, Молодечно для организации приема и обработки в АСУС информации о номерах вагонов прибывающих поездов, распознанных с помощью программно-технических комплексов АСКИН и АСКО ПВ.

В целях совершенствования работы с Польскими железными дорогами с учетом возрастающего объема транзитных перевозок в 2018 году реализовано *WEB-приложение автоматизированной системы пограничного перегрузочного района*, позволяющее отслеживать оперативную обстановку на границе в реальном режиме времени как по вагонам колеи 1520 мм, так и по «узким» вагонам колеи 1435 мм.

В 2017 году в рамках развития информационных технологий введена в действие Инструкция по составлению натурного листа пассажирского поезда и реализована соответствующая информационная технология, предусматривающая информационный обмен с сопредельными железнодорожными администрациями сообщением 12 (телеграмма-натурный лист пассажирского поезда) при передаче пассажирских поездов по МГСП.

В 2018 году на платформе ИАС ПУРГП внедрена *подсистема пономерного расчета показателей использования вагонов грузового парка с распределением по принадлежности к железнодорожным администрациям и собственникам вагонов (АС ПРП)*, функционирование которой позволило повысить эффективность управления парком грузовых вагонов за счет увеличения точности и достоверности расчета показателей работы вагонного парка.

Комплексный подход к развитию цифровых технологий позволил создать основу для развития информационно-аналитических моделей управления перевозочным процессом: сформировать геоинформационную базу данных, внедрить электронные перевозки, электронный документооборот, применить

мониторинг состояния инфраструктуры, подвижного состояния и эксплуатационной обстановки на объектах Белорусской железной дороги. Развитие информационного обеспечения перевозочного процесса позволяет существенно повысить качество планирования перевозок и потребных ресурсов.

Список литературы

1 **Былинский, Ю. В.** Этапы развития автоматизированной системы управления / Ю. В. Былинский // Железнодорожный транспорт. – 1982. – № 2. – С. 24–28.

2 **Ерофеев, А. А.** Автоматизация оперативного планирования грузовой работы / А. А. Ерофеев, П. М. Дулуб, О. А. Терещенко // Железнодорожный транспорт. – 2018. – № 7. – С. 11–14.

3 **Ерофеев, А. А.** Перспективы внедрения интеллектуальных систем управления на железнодорожном транспорте / А. А. Ерофеев, В. В. Голенков // Актуальные вопросы и перспективы развития транспортного и строительного комплексов : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 11–12 окт. 2018 г. / Белорус. гос. ун-т тр-та ; под ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2018. – С. 96–98.

4 Концепция информатизации Белорусской железной дороги : утв. Приказом № 14Н от 05.01.2013. – Минск : Бел. ж. д., 2013. – 5 с.

5 **Ерофеев, А. А.** Информационные технологии на железнодорожном транспорте : учеб.-метод. пособие : в 2 ч. / А. А. Ерофеев, Е. А. Федоров. – Гомель : БелГУТ, 2015. – Ч. 2. – 256 с.

6 **Ерофеев, А. А.** Применение предметно-ориентированной ГИС для решения задач оперативного управления перевозочным процессом на Белорусской железной дороге / А. А. Ерофеев, В. Г. Козлов, Г. В. Глевицкий // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2018. – № 2 (37). – С. 50–56.

7 **Григорьев, С. В.** Использование АС «Отраслевые атласы БелЖД» для создания объектно-ориентированной модели Белорусской железной дороги с учетом пространственной и технологической увязки объектов между собой / С. В. Григорьев, В. М. Чумаков // Тихомировские чтения: Инновационные технологии перевозочного процесса : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Гомель, 30 нояб. 2018 г. / Белорус. гос. ун-т трансп. ; под общ. ред. А. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2019. – С. 60–63.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Иванова Марина Валерьевна, г. Минск, ГО «Белорусская железная дорога», заместитель начальника службы перевозок, duit@upr.mnsk.rw.by;

■ Стадник Андрей Николаевич, г. Минск, ГО «Белорусская железная дорога», начальник сектора информационного обеспечения перевозочного процесса службы перевозок, san@upr.mnsk.rw.by;

■ Фёдоров Евгений Александрович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», заведующий кафедрой «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», канд. техн. наук, gwitor@gmail.com;

■ Страдомская Анастасия Александровна, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», ведущий инженер кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», магистр техн. наук, shchemeleva.nasya@gmail.com.