

2 **Осипенко, Л. В.** Совершенствование порядка расчета тарифов за подачу и уборку вагонов на подъездные пути и плат за их содержание / Л.В. Осипенко // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2013. – № 1 (26). – С. 80–83.

3 Постановление Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 18 июня 2019 г. №51 «О тарифах на перевозку грузов по территории Республики Беларусь железнодорожным транспортом общего пользования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.rw.by/uploads/userfiles/files/M/postanovlenie\\_mart\\_51\\_18\\_06\\_2019.pdf](https://www.rw.by/uploads/userfiles/files/M/postanovlenie_mart_51_18_06_2019.pdf). – Дата доступа: 21.10.2020.

---

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

- Еловой Иван Александрович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», заведующей кафедрой управления грузовой и коммерческой работой, д-р экон. наук, профессор, [ugkr@bsut.by](mailto:ugkr@bsut.by);
- Осипенко Людмила Владимировна, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», научный сотрудник НИЛ «Грузовая, коммерческая работа и тарифы»;
- Потылкин Евгений Николаевич, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», научный сотрудник НИЛ «Грузовая, коммерческая работа и тарифы», магистр техн. наук.

УДК 656.222.4

### **ТРЕБОВАНИЯ К СОЗДАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОГНОЗНОГО ГРАФИКА АДАПТИРОВАННОГО В СИСТЕМУ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

*А. А. ЕРОФЕЕВ, В. Г. КОЗЛОВ, О. А. ТЕРЕЩЕНКО*  
*УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель*

*А. Б. МАКРИДЕНКО*  
*ГО «Белорусская железная дорога», г. Минск*

На Белорусской железной дороге ведутся работы по созданию и внедрению в информационную среду оперативного управления перевозочным процессом автоматизированной системы формирования прогнозного графика движения поездов (АС ПГДП). Научно-исследовательской лабораторией «Управление перевозочным процессом» БелГУТа проведены исследования по возможности автоматизации совокупности процессов разработки прогнозного графика движения поездов (ПГДП) на полигоне Белорусской железной дороги. В результате проведенных исследований были разработаны технические требования на создание АС ПГДП.

Целью создания АС ПГДП является автоматизация процессов разработки ПГДП с учетом складывающейся поездной обстановки и оперативной

информации о ходе перевозочного процесса [1]. Это позволит повысить эффективность перевозочного процесса за счет:

- снижения загрузки диспетчерского аппарата в части организации, планирования, управления, контроля и анализа поездной работы;

- повышения точности разрабатываемых ГДП за счет автоматизированного учета наличия «окон», действующих предупреждений и других факторов, оказывающих влияние на пропускную способность объектов инфраструктуры;

- обеспечения обмена данными с информационно-управляющими системами, действующими на Белорусской железной дороге;

- создания информационной базы для обеспечения систем, реализующих функции автодиспетчера и автоведения, исходными данными, связанными с результатами разработки ПГДП.

При разработке технических требований учитывались положения Концепции информатизации Белорусской железной дороги. Создание новых или развитие существующих информационных систем на Белорусской железной дороге должны основываться основных принципах реализации Концепции и обеспечивать:

- возможность интеграции в существующую информационную среду Белорусской железной дороги;

- взаимодействие с информационными системами других государственных органов и организаций в рамках международных, республиканских и отраслевых программ, а также при организации обмена электронными документами и данными с предприятиями Республики Беларусь, перевозчиками и операторами инфраструктуры других стран;

- унифицированный авторизованный доступ к информационным ресурсам системы как для участников технологического процесса перевозки, так и для внешних пользователей – клиентов услуг железнодорожного транспорта;

- адаптацию автоматизированной системы к изменениям в ТНПА Республики Беларусь, связанных с работой железнодорожного транспорта;

- реализацию каждой задачи поэтапно с прохождением всех установленных стадий жизненного цикла информационных систем.

С учетом указанных принципов, программное обеспечение АС ПГДП должно быть реализовано в виде самостоятельного модуля и установлено на отдельном сервере. Информационное взаимодействие с внешними системами должно обеспечиваться программными средствами АС ПГДП с использованием Единой сети передачи данных Белорусской железной дороги (ЕСПД). Структура АС ПГДП должна обеспечивать автоматический расчет ПГДП на период до 24 часов с последующим отображением результатов в ГИД «Неман».

Для качественной реализации ПГДП в ее структуре должны предусматриваться следующие подсистемы:

– пересчета перегонных времен хода по каждой нитке с учетом информации о действующих «окнах», предупреждениях, ограничениях, фактической массе и длине состава, серии локомотива, степени негабаритности вагонов в составе;

– построения вариантов ПГДП в режиме реального времени с учетом приоритета следования поездов и других значимых влияющих факторов;

– оценки показателей ПГДП в реальном режиме времени;

– выдачи расписания и рекомендаций по отправлению поездов с технических станций;

– отображения ПГДП на АРМ ДНЦ и АРМ ДСП.

Реализация указанных подсистем АС ПГДП должна обеспечивать автоматизированное решение комплекса функциональных задач:

– разработку варианта ГДП для заданных размеров движения поездов с учетом предоставления «окон», действия предупреждений, технических характеристик и состояния объектов железнодорожной инфраструктуры, актуального расписания движения поездов;

– разработку ПГДП на 24-, 4-часовой периоды и в режиме реального времени с учетом оперативной поездной обстановки и требований энергоэффективности в поездной работе;

– автоматическую увязку прогнозного и исполненного графиков движения поездов и отображение ПГДП в АРМ ДНЦ и АРМ ДСП;

– отображение на ПГДП действующих предупреждений и предоставляемых «окон»;

– добавление, удаление и изменение расписания следования поездов по перегонам и станциям, изменение параметров «окон» и предупреждений;

– ведение архива ПГДП и корректировка нормативного графика движения поездов, следующих по постоянному расписанию, с учетом сезонности, дней недели и других влияющих факторов.

При этом структура АС ПГДП должна обеспечивать возможность дальнейшего расширения перечня функциональных задач без снижения работоспособности реализованных.

При разработке технических требований отдельное внимание было уделено к функциональной и информационной безопасности. Опасным состоянием в АС ПГДП принимается ситуация, которая может привести к возникновению фатального риска, выражающегося в угрозе жизни и здоровья людей, угрозе окружающей среде или крупному материальному ущербу. В соответствии с иерархическим принципом построения АС ПГДП, требования к функциональной безопасности должны быть реализованы следующим образом:

– нижний уровень (транспортный) должен обеспечивать требуемый уровень защиты сетевой среды взаимодействия;

– верхний уровень (прикладной) должен обеспечивать защиту информации от сбоя, потерь и трансформации данных.

Программное обеспечение АС ПГДП должно обеспечивать во всех регламентированных условиях и режимах его эксплуатации требуемый уровень качества функционирования и требуемые уровни безопасности и надежности. Согласно ГОСТ 27.003-90 при создании АС ПГДП должны учитываться следующие основные требования к информационной безопасности: хранение учетных данных на сервере должно осуществляться в зашифрованном виде согласно государственному стандарту симметричного шифрования и контроля целостности Республики Беларусь; передача информации по сети должна осуществляться по протоколу с поддержкой шифрования данных. В структуре АС ПГДП должна быть предусмотрена подсистема учета доступа и разработана система периодического резервного копирования (сохранения) базы данных АС ПГДП.

Таким образом, решение комплекса задач создания АС ПГДП позволяет унифицировать и автоматизировать процесс разработки, расчета и оценки показателей ПГДП поездным диспетчером, установить постоянный контроль за полнотой, своевременностью и достоверностью ПГДП. Реализация АС ПГДП позволит обеспечить возможность реализации функций автодиспетчера и автоведения поездов за счет формируемой для них информации в объеме разработанного ПГДП, а также повысить уровень качества в системе управления поездной работой и цифровизации управленческих процедур на Белорусской железной дороге.

### **Список литературы**

1 **Розенберг, Е. Н.** О стратегии развития цифровой железной дороги / Е. Н. Розенберг, В. В. Батраев // Бюллетень ОУС ОАО «РЖД». – М., 2018. – № 1. – С. 9–27.

2 **Александров, А. Э.** Автоматизация построения прогнозного графика движения поездов / А. Э. Александров, А. В. Шипулин // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. – 2013. – № 3. – С. 34–44.

3 **Ерофеев, А. А.** Система автоматизированного проектирования графика движения поездов : учеб.-метод. пособие / А. А. Ерофеев, Е. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2012. – 150 с.

4 Создание информационно-аналитической модели сменно-суточного планирования эксплуатационной работы железной дороги / В. Г. Кузнецов [и др.] // Информационные технологии и системы 2016 (ИТС 2016) : материалы междунар. науч. конф., Минск, 26 окт. 2016 г. / Белорус. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники ; редкол.: Л. Ю. Шилин (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2016. – С. 54–55.

---

### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

■ **Ерофеев Александр Александрович**, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», проректор по научной работе, канд. техн. наук, доцент, [erofeev\\_aa@bsut.by](mailto:erofeev_aa@bsut.by);

- Козлов Владимир Геннадьевич, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», заведующей НИЛ «Управление перевозочным процессом», vgzkozlov@gmail.com;
- Терещенко Олег Анатольевич, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», старший преподаватель кафедры управления эксплуатационной работой и охраны труда, uer@bsut.by.
- Макриденко Алексей Борисович, г. Минск, ГО «Белорусская железная дорога», заместитель начальника службы по технической политике, nzd@upr mnsk rw.by.

УДК 656.2:004

## **РАЗВИТИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЦИФРОВЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ**

*А. А. ЕРОФЕЕВ, О. А. ТЕРЕЩЕНКО*

*УО «Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель*

Развитие информационных технологий на Белорусской железной дороге осуществлялось во взаимосвязи с процессом масштабной реструктуризации системы управления перевозками, начатым в начале 2000-х годов и продолжающимся до настоящего времени. Его основой является оптимизация управленческой деятельности за счет использования современных технических и технологических решений в области транспортного менеджмента, телекоммуникаций, информационных технологий [1].

Можно выделить значимые факторы, определяющие развитие цифровизации.

1 Развитие большого числа информационных сервисов, выполняющих одинаковые функции, что приводит к отсутствию интегрированности информации.

2 Различие требований к оформлению перевозочных документах на различных видах транспорта.

3 Коммерческая тайна, нежелание отдельных подразделений предоставлять доступ к системе даже для одностороннего взаимодействия.

4 Тенденция совмещение технологии электронного и бумажного документооборота.

Одним из наиболее эффективных направлений развития ИТ-технологии и интеграции железнодорожных систем с системами других участников перевозочного процесса является формирование цифровых транспортных коридоров (ЦТК).

Целью формирования ЦТК является создание единого информационного пространства для участников перевозочного процесса, использование которого обеспечит повышение качества транспортно-логистических услуг и снизит издержки на организацию перевозок грузов.