

А. А. Ерофеев, В. Г. Кузнецов, В. Г. Козлов, Г. В. Глевицкий // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2018. – № 2 (37). – С. 50–56.

3 Тишкин, Е. М. Автоматизация управления вагонным парком / Е. М. Тишкин. – М. : Интекс, 2000. – 224 с.

4 Технология работы участковых и сортировочных станций / под ред. И. Г. Тихомирова. – М. : Транспорт, 1973. – 272 с.

Получено 28.05.2026

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 31. Гомель, 2026

УДК 621.377.6:629.46

Т. В. ГОЛОВКИНА (УД-21)

Научный руководитель – канд. техн. наук *В. Г. КУЗНЕЦОВ*

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ НАВИГАЦИОННЫХ НАКОПИТЕЛЕЙ НА ВАГОН ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗА ПЕРЕМЕЩЕНИЕМ ВАГОНОВ СОБСТВЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ИМ

Предлагается использование нового многофункционального устройства для мониторинга нахождения и состояния вагонов грузового парка. Установлены основные технические характеристики устройства и его место в информационной среде управления перевозками.

Основным объектом оперативного управления при перевозках на железной дороге является грузовой вагон. Полная и достоверная информация о вагоне позволяет формировать базу данных, на основе которой функционирует вагонная модель железной дороги (ВМД). В процессе перевозок состояние вагона меняется в зависимости от его объединения в группы вагонов, состава поездов, перемещения по объектам железной дороги [1, 2]. Мониторинг состояния и местонахождения вагонов является важнейшей операцией функционирования автоматизированных систем на железной дороге [3, 4]. В большинстве случаев первичный ввод информации о вагоне осуществляется вручную с АРМ, дискретно по времени, что затрудняет моделирование эксплуатационной работы в реальном масштабе времени [5]. На железных дорогах мира проводилась апробация различных систем съема информации с вагона, однако масштабного распространения они не получили [3, 4]. Применение на практике геоинформационных датчиков позволяет предложить для контроля за перемещением вагона новый тип устройств, который будет сочетать несколько важных информационных функций.

Электронный навигационный накопитель на вагон (ЭННВ) – это электрон-

ное техническое устройство, предназначенное для хранения данных о вагоне и передачи информации иным сканирующим устройствам на объектах инфраструктуры. ЭННВ предлагается размещать на конструкции вагона, лучше на раме вагона в зоне, доступной для получения и передачи данных.

ЭННВ может работать в активном и пассивном режимах. На ЭННВ накапливается и хранится информация о технических характеристиках вагона, собственнике вагона и иных необходимых данных для ведения ВМД.

При сканировании информации с ЭННВ проходит идентификация нахождения вагона на объектах инфраструктуры и технологических операций, выполняемых с вагоном.

Установлены основные технические характеристики для сетевого функционирования ЭННВ.

Тип устройства. ЭННВ является активным датчиком, имеет встроенный источник питания (аккумулятор) и самостоятельно передает данные через беспроводные сети. Это позволяет получать информацию в реальном времени. Как пассивный прибор ЭННВ функционирует при считывании в пунктах контроля.

Передача данных. Данные передаются на централизованный сервер (платформу) оператора инфраструктуры, а затем по установленному регламенту перевозчику, экспедитору, оператору подвижного состава и иным.

Доступ к данным на платформе предоставляется:

- оператору инфраструктуры (при нахождении вагонов на инфраструктуре железной дороги);
- собственнику вагона (через личный кабинет) на время использования;
- ПТО (при обслуживании, ремонте вагона);
- и другим по протоколам запроса к доступу.

Передаваемая информация. Пакеты данных содержат координаты, скорость, факт свершения операций, уровень заряда батареи, статус датчиков. Передача происходит по расписанию (например, раз в 10–30 минут), при свершении события (перемещения) или по запросу с платформы.

Система контроля местоположения вагона. Система строится по принципу «Устройство – Сеть – Платформа – Пользователь»:

- 1) устройство (ЭННВ) собирает и передает исходные данные;
- 2) операторские сети обеспечивают передачу данных от устройства на первичный сервер, а затем трансляцию по протоколу сервера железной дороги;
- 3) аналитическая платформа:
 - принимает, расшифровывает и хранит данные от множества вагонов ВМД;
 - визуализирует маршрут на цифровой карте (включая заданный географический коридор);
 - формирует автоматические сообщения:
 - «вагон находится на объекте учета цифровой модели станции, пере-

гоне, участке, станции, парке станции, грузовом пункте, пункте отстоя, пункте ремонта и т. д.»;

- «вагон вышел из заданного маршрута следования»;
- «отсутствие движения более T часов» (возможная задержка вагона);
- «потеря сигнала с устройства» (возможное экранирование или попытка глушения).

Место расположения ЭННВ. Место ЭННВ должно отвечать ключевым критериям, таким как защита от вандализма, качество сигнала GPS/ГЛОНАСС, удобство монтажа/демонтажа, сохранность от случайных повреждений.

Крепление ЭННВ к раме вагона. Рама вагона – идеальное место с точки зрения взломостойкости и защиты от удаления, но сложное для обеспечения качества GPS/ГЛОНАСС сигнала. Решение должно быть комплексным. Предлагается концепция «двухкомпонентная система». Она состоит из двух физически связанных модулей:

1) крепежный модуль (блок крепления): содержит механизм крепления ЭННВ;

2) коммуникационный модуль: содержит основные датчики накопителя информации для приема-передачи сигнала.

Вариант 1. Крепление на боковую поверхность продольной балки рамы, наружная вертикальная или наклонная поверхность боковины (продольной балки) рамы тележки, между колесными парами, ближе к торцу вагона. Преимущества: относительная доступность для монтажа; хорошая защищенность от поперечных ударов (в нише между колесами); возможность передачи (получения) сигналов на датчик ЭННВ.

Конструкция и способ крепления:

1) крепежный модуль представляет собой прочную стальную «скобу» или корпус-хомут, который охватывает нижнюю часть вертикальной полки боковины рамы;

2) фиксация осуществляется сквозными высокопрочными болтами (не менее 2), которые проходят через предварительно просверленные в раме отверстия (рама – силовая конструкция, это допустимо по нормам). Со стороны гайки ставятся контрольные шайбы;

3) крепление коммуникационного модуля.

Вариант 2. Крепление в полость внутри поперечной балки рамы, где есть технологические окна (скрытое). Преимущества: максимальная защита от внешнего воздействия и вандализма; устройство практически невидно и недоступно без залезания под вагон; защита от грязи, льда, солевых реагентов.

Конструкция и способ крепления:

1) коммуникационный модуль имеет форму плоского футляра с монтажными планками по бокам;

2) коммуникационный модуль вставляется внутрь футляра через технологическое окно. Монтажные планки прижимаются к внутренним стенкам балки с помощью распорных анкерных болтов или мощных стяжных шпилек, кото-

рые затягиваются снаружи через специальные отверстия. Альтернатива – крепление на магнитных плитах высокой силы (если рама ферромагнитная);

3) доступ к модулю ограничен, осуществляется контроль извлечения. На внешней стороне балки, закрывая доступ к крепежным элементам, устанавливается малая пломбируемая крышка, ее вскрытие фиксируется.

Преимущества применения электронного навигационного накопителя вагона:

- контроль местонахождения вагона в реальном масштабе времени на объектах инфраструктур железнодорожного транспорта;
- мониторинг выполнения операций перевозки груза или перемещения вагонов;
- формирования геоинформационной базы транспортного средства на цифровой карте железной дороги (маршрут следования);
- контроль остановок вагона в пути следования;
- анализ груженых и порожних рейсов, возможность оценки отклонений на маршруте и оптимизировать маршруты перемещения вагонов;
- доступ к мониторингу перевозок вагонами третьим лицам для передачи функций контроля и безопасности заинтересованным участникам перевозочного процесса;
- в нештатной ситуации ЭННВ сообщает о возникшем инциденте: нарушение целостности корпуса; потеря связи;

Технологические решения при использовании ЭНПВ. С помощью ЭННВ образуется потоковая информация с цифровой карты геолокации вагона и передается в БД информационных систем железной дороги (АСУС, ИАС ПУР ГП), где она отображается в вагонных моделях станции, дороги, а затем по специальным протоколам представляется пользователям системы (рисунок 1).



Рисунок 1 – Информационно-технологическое взаимодействие ЭННВ в среде управления вагонным парком

С технической точки зрения ЭННВ представляет многофункциональное компактное устройство, объединяющее в себя функции накопителя данных,

геолокации, передачи и приема данных (сигналов) между ним и стационарными устройствами расположения на объектах железнодорожной инфраструктуры (станциях, перегонах), выход в интернет на основе специального программирования, накопителя данных и датчика связи.

Для собственников вагонов появляется возможность контролировать нахождение вагона в реальном масштабе времени (или по запросу). Для этого необходим обмен данными между собственником вагона и железными дорогами (например, с использованием блок-чейн технологий).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ерофеев, А. А.** Интеллектуальная система управления на железнодорожном транспорте : монография / А. А. Ерофеев. – Гомель : БелГУТ, 2022. – 407 с.

2 Управление парками вагонов стран СНГ и Балтии на железных дорогах России : учеб. пособие для вузов железнодорожного транспорта / В. И. Ковалев, С. Ю. Елисеев, А. Т. Осминин [и др.] ; под ред. В. И. Ковалева [и др.]. – М. : Маршрут, 2006. – 245 с.

3 Интегрированная информационная поддержка перевозочного процесса : учеб.-метод. пособие / А. А. Ерофеев, Е. А. Федоров, Е. А. Ерофеева. – Гомель : БелГУТ, 2014. – 114 с.

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

5 Цифровая модель ГИС-технологий для решения задач оперативного управления перевозочным процессом / Е. А. Федоров, В. Г. Кузнецов, В. Г. Козлов, С. В. Григорьев // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт. – 2018. – № 2 (37). – С. 66–71.

Получено 28.05.2026

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 31. Гомель, 2026

УДК 338.48(476)

А. М. ГОЛУБЕВА, В. Е. КЛЕВЕЦ (ГТ-21)

Научный руководитель – канд. экон. наук. *Н. Н. ЗАТОЛГУТСКАЯ*

ТУРИЗМ И ГОСТЕПРИИМСТВО: СОЗДАНИЕ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОГО БРЕНДА И УВЕЛИЧЕНИЕ ВКЛАДА В ВВП РЕГИОНОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Проведён анализ стратегических ориентиров развития туристической отрасли Республики Беларусь, заложенных в Государственной программе «Туризм» на 2026–2030 годы. Рассмотрены механизмы управления отраслью, инфраструктурные проекты и региональная специализация как основа для создания национального туристического бренда. Оценён социально-экономический эффект от реализации программы, включая влияние на занятость и развитие малого предпринимательства в регионах.