

JOURNAL OF TRANSPORT



ISSUE 1, 2025 vol. 2

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164



RESEARCH, INNOVATION, RESULTS



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



JOURNAL OF TRANSPORT

RESEARCH, INNOVATION, RESULTS

E-ISSN: 2181-2438

ISSN: 3060-5164

VOLUME 2, ISSUE 1

MARCH, 2025



jot.tstu.uz

TASHKENT STATE TRANSPORT UNIVERSITY

JOURNAL OF TRANSPORT

SCIENTIFIC-TECHNICAL AND SCIENTIFIC INNOVATION JOURNAL

VOLUME 2, ISSUE 1 MARCH, 2025

EDITOR-IN-CHIEF

SAID S. SHAUMAROV

Professor, Doctor of Sciences in Technics, Tashkent State Transport University

Deputy Chief Editor

Miraziz M. Talipov

Doctor of Philosophy in Technical Sciences, Tashkent State Transport University

The "**Journal of Transport**" established by Tashkent State Transport University (TSTU), is a prestigious scientific-technical and innovation-focused publication aimed at disseminating cutting-edge research and applied studies in the field of transport and related disciplines. Located at Temiryo'Ichilar Street, 1, office 465, Tashkent, Uzbekistan (100167), the journal operates as a dynamic platform for both national and international academic and professional communities. Submissions and inquiries can be directed to the editorial office via email at jot@tstu.uz.

The Journal of Transport showcases groundbreaking scientific and applied research conducted by transport-oriented universities, higher educational institutions, research centers, and institutes both within the Republic of Uzbekistan and globally. Recognized for its academic rigor, the journal is included in the prestigious list of scientific publications endorsed by the decree of the Presidium of the Higher Attestation Commission No. 353/3 dated April 6, 2024. This inclusion signifies its role as a vital repository for publishing primary scientific findings from doctoral dissertations, including Doctor of Philosophy (PhD) and Doctor of Science (DSc) candidates in the technical and economic sciences.

Published quarterly, the journal provides a broad spectrum of high-quality research articles across diverse areas, including but not limited to:

- Economics of Transport
- Transport Process Organization and Logistics
- Rolling Stock and Train Traction
- Research, Design, and Construction of Railways, Highways, and Airfields, including Technology
- Technosphere Safety
- Power Supply, Electric Rolling Stock, Automation and Telemechanics, Radio Engineering and Communications
- Technological Machinery and Equipment
- Geodesy and Geoinformatics
- Automotive Service
- Air Traffic Control and Aircraft Maintenance
- Traffic Organization
- Railway and Road Operations

The journal benefits from its official recognition under Certificate No. 1150 issued by the Information and Mass Communications Agency, functioning under the Administration of the President of the Republic of Uzbekistan. With its E-ISSN 2181-2438, ISSN 3060-5164 the publication upholds international standards of quality and accessibility.

Articles are published in Uzbek, Russian, and English, ensuring a wide-reaching audience and fostering cross-cultural academic exchange. As a beacon of academic excellence, the "Journal of Transport" continues to serve as a vital conduit for knowledge dissemination, collaboration, and innovation in the transport sector and related fields.

The concept of developing an automated national information system for operational management of freight transportation

Sh.Sh. Kamaletdinov¹^a, M.O. Sharapova¹

¹Tashkent state transport university, Tashkent, Uzbekistan

Abstract: The article presents the concept of creating an Automated National Information System for Operational Management of Freight Transportation (ANISOMFT). Existing issues of the current system (ASOMT) are analyzed, including insufficient data accuracy, reliance on human factors, and limited integration capabilities. The proposed solutions involve the use of Internet of Things (IoT) technologies, low-power wide-area networks (LPWAN), big data analysis, and enhanced cybersecurity. Functional models of the transportation process and algorithms for automated data processing are examined. ANISOMFT aims to improve management accuracy, reduce costs, and enhance the quality of logistics services.

Keywords: ASOMT, ANISOMFT, freight transportation, data quality, transportation process model, information support, data flow, data transmission, road model, railway sections

Концепция разработки автоматизированной национальной информационной системы оперативного управления грузовыми перевозками

Камалетдинов Ш.Ш.¹^a, Шарапова М.О.¹

¹Ташкентский государственный транспортный университет, Ташкент, Узбекистан

Аннотация: В статье представлена концепция создания автоматизированной национальной информационной системы оперативного управления грузовыми перевозками (АНИСОУГП). Исследуются существующие проблемы действующей системы (АСОУП), включая недостаточную точность данных, зависимость от человеческого фактора и ограниченные возможности интеграции. Предложенные решения включают использование технологий Интернета вещей (IoT), сетей с низким энергопотреблением (LPWAN), анализ больших данных и усиление кибербезопасности. Рассматриваются функциональные модели перевозочного процесса и алгоритмы автоматической обработки данных. АНИСОУГП направлена на повышение точности управления, снижение затрат и улучшение качества логистических услуг.

Ключевые слова: АСОУП, АНИСОУГП, грузовые перевозки, качество данных, модель перевозочного процесса, информационное обеспечение, поток данных, передача данных, модель дороги, железнодорожные участки

1. Введение

Одной из составных частей АСУЖТ является автоматизированная система оперативного управления перевозками (АСОУП), которая предназначена для создания и поддержания в реальном времени информационной модели перевозочного процесса, прогнозирования и текущего планирования эксплуатационной работы предприятий дороги.

Данная система была первой попыткой построить глобальную систему управления железнодорожным транспортом в целом. По замыслу разработчиков в АСОУП должна была собираться и храниться информация обо всех перемещаемых объектах железнодорожного транспорта, к которым относятся: вагоны, грузы, контейнеры, поезда, локомотивы, отправки. Информация в базу данных системы должна была поступать с помощью макетов-сообщений с использованием протокола AP-70.

Опираясь на информационно-вычислительные центры (ИВЦ), на всех дорогах сети функционирует автоматизированная система оперативного управления перевозками (АСОУП). Она предназначена для автоматизированной подготовки и представления информации о перевозочном процессе руководителям и оперативным работникам управлений дороги, РЖУ и станций, для оперативного управления и регулирования перевозками. Информационной основой АСОУП дороги является машинная модель перевозочного процесса на полигоне дороги. Передается информация о составе поездов (телеграммы-натурные листы сведения о прицепках и отцепках групп вагонов), об операциях с поездами (прибытие, расформирование, готовность к отправлению, отправление и т.д.), о локомотивах (изменение состояния, объединение и разъединение секции и др.), о грузовой работе (погрузка, выгрузка).

 <https://orcid.org/0000-0002-4004-9736>

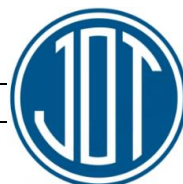




Рис. 1. Схема информационных пунктов и пунктов свершения операций

АСОУП обеспечивает информацией практически все уровни управления через существующие системы на станциях и других линейных предприятиях, а также путем взаимодействия с системами верхнего уровня. АСОУП смежных железных дорог взаимодействует друг с другом таким образом, чтобы в конечном итоге на сети железных дорог функционировала единая автоматизированная система оперативного управления перевозками.

Информационная модель отражает текущее состояние эксплуатационной работы полигона. В ней выделены станции, имеющие непосредственную связь с ИВЦ (сортировочные, крупные грузовые, участковые, станции-пункты учета перехода поездов и вагонов с дороги на дорогу), и участки между ними. Предусмотрено взаимодействие АСОУП с автоматизированными системами управления (АСУ) нижнего уровня (типа АСУ сортировочными станциями), АСОУП соседних дорог и автоматизированной системой управления отраслевого уровня посредством автоматического обмена данными по каналам связи между ИВЦ, главным вычислительным центром (ГВЦ), с другими вычислительными системами.

Информационная база данных АСОУП (рис. 2) состоит из следующих моделей перевозочного процесса (МПП):

Поездная модель дороги (ПМД)

Включает в себя информацию о составах поездов и операции с ними на протяжении следования. Информационные пункты по фактическим операциям отправляют сообщения в АСОУП. После переработки данных поездная модель дороги отражает состояние поездного положения на дороге. Процессы от начала формирования поездов до расформирования фиксируются системой по индексу поезда. Ведется история работы каждого поезда.

Вагонная модель (ВМД)

Как элемент вагоны учитываются пономерным способом. Операции, производимые с вагонами, фиксируются информационными пунктами. В качестве нормативно-регулирующего массива информации служит автоматизированный банк данных парка грузовых вагонов (АБД ПВ).

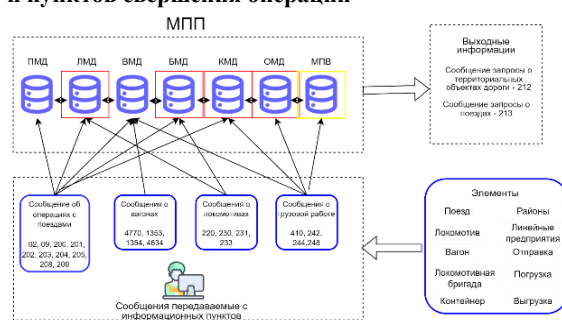


Рис. 2. Модель перевозочного процесса на основе АСОУП

Локомотивная модель дороги (ЛМД)

Локомотивная модель дороги служит для обеспечения дислокации локомотива, среднесуточной производительности локомотива в грузовом движении в тонно-километрах, пробег локомотива по всем видам ремонта, среднесуточный пробег в грузовом движении и по видам тяги. Таким образом в зависимости от состояния локомотивов контролируется обеспечение поездов локомотивами. Информации в модели обновляются на основе сообщений, отправляемых с информационных пунктов.

Контейнерная модель дороги (КМД)

Контейнерная модель дороги обеспечивает следующую информацию для организации перевозок грузов:

1. Текущее состояние контейнера;
2. Дислокация контейнера;
3. Поиск контейнера по вагонам;
4. Работа с контейнером.

Бригадная модель дороги (БМД)

Бригадная модель дороги (БМД) отвечает за оперативный контроль локомотивных бригад грузового движения (ОКДБ) и их дислокацию на участках работы. Задачи ОКДБ включают в себя учет и контроль локомотивных бригад, следя за их режимом труда и выполнением графика работы. Важным аспектом является учет отработанных часов машинистами и помощниками, а также анализ использования рабочего времени и времени отдыха в пунктах оборота и приписки.

Отправочная модель дороги (ОМД)



Отправочная модель дороги служит для пономерного контроля каждой отправки и продвижением отправительских и ступенчатых маршрутов.

Модель погрузки и выгрузки

Модель погрузки и выгрузки позволяет решать следующие задачи:

- пономерной информационной модели погрузки и выгрузки вагонов станциями дороги;
- учет грузовой работы станций и отделений, дороги с подготовкой суточных оперативных отчетов;
- оперативный контроль за ходом грузовой работы;
- оперативный контроль грузовой работы в пределах дороги, территориальных центров управления, станций и важнейших клиентов;
- учет изменения состояния вагонного парка, необходимый для учета вагонных парков.

К сожалению, из анализа существующей состоянии АСОУП в АО УТЙ можно сделать вывод что не все перечисленные задачи используется или представляемые информации не совсем достоверны. Это проблема касается для определенных задач и заключается в эксплуатации системы. Не все станции оборудованы средствами передачи информации, поэтому за эти станции, у которых их нет, передают другие. Чтобы система работало оперативно и достоверно надо своевременно информировать о сделанных операциях. А при, передачи информации с других станций, по практике видно, что не всегда информации точны и не передавались вовремя или вообще забываются о передачи.

В настоящее время на железной дороге используются поездная и вагонная модели.



Рис. 3. Технико-технологические проблемы информационного обеспечения модели перевозочного процесса

Диаграмма (рис. 3) показывает, что проблемы с информационным обеспечением перевозочного процесса вызваны целым рядом причин, которые можно разделить на две основные категории: проблемы, связанные с людьми и проблемами связанные с техникой. К человеческому фактору относятся зависимость от людей, недостаток гибкости и интеграции. К техническим относятся неудовлетворительное качество данных, надежность и отсутствие реального времени.

Ниже диаграмма (рис. 4) представляет собой существующую схему потока данных. Оператор отправляет информацию о поезде (локомотив, вагон) в АСОУП. Оперативные работники могут получить информацию непосредственно либо по телефону, либо через АСОУП. ЛПР – лица, принимающие решение, являются к примеру диспетчера.

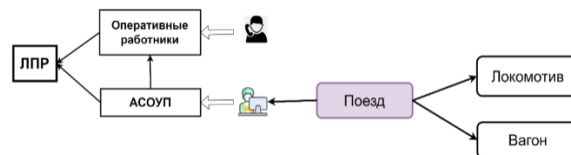


Рис. 4. Схема потока данных

Предлагается разработать автоматизированную национальную информационную систему оперативного управления грузовыми перевозками (АНИСОУГП), которая будет включать подсистемы автоматического сбора, обработки и выдачи данных. АНИСОУГП будет иметь следующие преимущества по сравнению с АСОУП (рис. 5):

- Постоянное обновление;
- Свободная интеграция;
- Анализ больших данных;
- Кибербезопасность;
- Использование современных СПД.

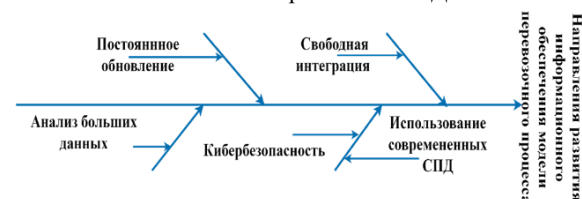


Рис. 5. Направление развития информационного обеспечения модели перевозочного процесса

Постоянное обновление

Это означает, что данные и системы, используемые для информационного обеспечения, должны постоянно обновляться и поддерживаться в актуальном состоянии. Это связано с тем, что условия перевозок, расписания, тарифы и другие параметры могут часто меняться. Исходя из этого, информация должна всегда быть свежей, чтобы решения принимались на основе актуальных данных.

Свободная интеграция

Это говорит о том, что система должна иметь способность легко взаимодействовать с другими системами и бесперебойно обмениваться данными.

Анализ больших данных

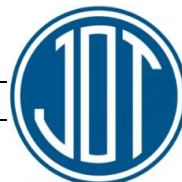
Использование больших объемов данных, собранных в процессе перевозок, для выявления закономерностей, трендов и скрытых взаимосвязей. Это позволяет принимать более обоснованные решения, оптимизировать маршруты, снижать затраты и повышать эффективность работы.

Кибербезопасность

Это относится к защите информационных систем и данных от несанкционированного доступа, кибератак, вирусов и других угроз. Транспортные системы часто являются критически важными объектами, поэтому обеспечение их кибербезопасности является приоритетной задачей. Необходимо защищать все системы от хакеров и вирусов, чтобы они работали без сбоев и утечек информации.

Использование современных СПД

Использование современных СПД подразумевает применение новейших технологий для передачи данных между различными компонентами транспортной системы. Это может включать в себя высокоскоростные сети, беспроводные технологии, облачные решения и т.д.



2. Методология исследования

Решения программного обеспечения и сети передачи данных были рассмотрены в работах автора [1-3]. Техническое обеспечение включающий в себя датчиков и антенн, отражено в работах [4-6]. В работах [8-10] рассмотрены вопросы функционирования автоматических систем мониторинга подвижного состава и контейнеров с использованием технологий интернета вещей (IoT).

Чтобы добиться всего перечисленного необходимо выбрать наилучшую сеть IoT [7].

Основными и популярными сетями IoT (рис. 6) являются:

- Глобальные сети с низким энергопотреблением (LPWAN);
- Сотовая связь (2G, 3G, 4G, 5G);
- Zigbee;
- Bluetooth и BLE;
- Wi-Fi;
- RFID.

Глобальные сети с низким энергопотреблением (LPWAN)

Данная технология обеспечивает дальнюю связь (до 15 км) и низкие энергозатраты на отправляемые и входящие информации. Данная технология достаточно новая, но уже в данный момент используется на мировом уровне для отслеживания активов, мониторинга окружающей среды, управления объектами, обнаружения присутствия, мониторинга расходных материалов.

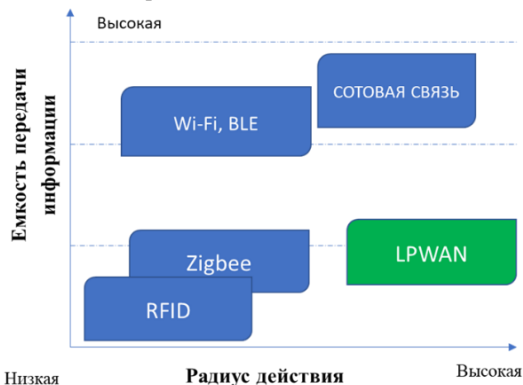


Рис. 6. Диаграмма сравнения беспроводных видов связи по емкости передачи информации

Сотовая связь (2G, 3G, 4G, 5G)

Мобильная связь – достаточно долго используется обществом зарекомендовав себя надежным видом связи. Основными преимуществами являются дальность действия и объем передаваемой информации. Так как дальность действия и объем передаваемой информации больше, по сравнению с другими технологиями, соответственно увеличиваются эксплуатационные расходы и энергозатраты.

Zigbee и другие сетевые протоколы

Zigbee – беспроводная связь среднего расстояния действия (<100 м) и эффективно используется в настоящее время для автоматизации дома, интеллектуального освещения, управления энергопотреблением и домашними датчиками.

Bluetooth и BLE

BLE хорошо известный вид беспроводной сети,

который действует на короткие расстояния и является Low-Energy типом связи, предназначенные для небольших потребительских IoT приложений.

Wi-Fi

Еще одна среди популярных беспроводных технологий с высокоскоростной передачей данных. Используется для подключения гаджетов, датчиков для умного дома и для распределения интернета.

RFID

Радиочастотная идентификация состоит из двух основных элементов метка и считывателя информации с меток. Расстояния до 10 метров. Метка прикрепляется к объекту идентификации, тем самым осуществляется идентификация объектов по местонахождению.

По результатам анализа (рис. 7) самым оптимальным вариантом является применение LPWAN, который может обеспечить информацией диспетчерский персонал для принятия решений по управлению перевозками.



Рис. 7. Сравнительные характеристики технологий LPWAN

Следующим этапом выбора является выбор конкретного вида сети относящегося к LPWAN. К LPWAN относятся беспроводные сети: LoRaWAN, Sigfox и NB-IoT.

Структуру АСМПК будем строить по принципам моделей без данных (рис. 8). Модель системы разрабатывается с учетом основных выходных данных. Правильная структуризация значительно повышает эффективность функционирования системы.

Структура АСМПК состоит из следующих моделей:

- Поездная модель дороги;
- Локомотивная модель дороги;
- Вагонная модель дороги;
- Контейнерная модель дороги.

Локомотивная модель дороги (ЛМД).

Входящей информацией для локомотивной модели служат данные, отправляемые с датчиков, установленных на локомотивах. Они передают расположение локомотивов на железнодорожных участках. Следует отметить, что датчики, устанавливаемые на локомотивы, обслуживаются со стороны компании UZGPS, и данные принимаются с сервера данной компании. Осуществляется первичная проверка нахождения локомотива в составе поезда, затем информация сохраняется в базе данных.

Таким образом, в зависимости от состояния локомотивов, контролируется обеспечение поездов локомотивами.

Поездная модель дороги (ПМД)

ПМД включает в себя информацию о составах поездов и операциях с ними на протяжении следования. Информация о поезде идентифицируется на основе



датчика локомотива. Данные о поезде проверяются по базе данных автоматизированной национальной информационной системы оперативного управления грузовыми перевозками (АНИСОУГП). Если локомотив прикреплен к определенному поезду, система ведет учет поезда по движению локомотива по участку.

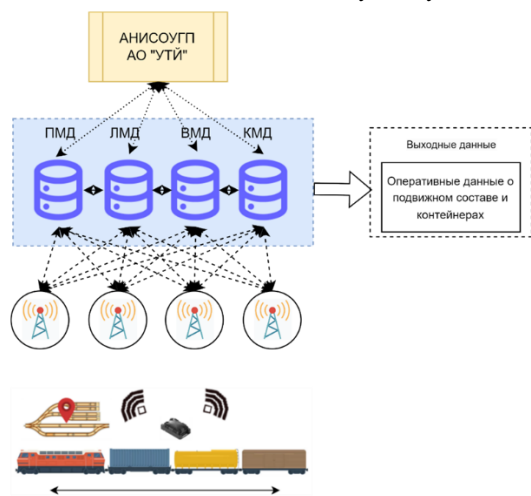


Рис. 8. Структура автоматической системы мониторинга подвижного состава и контейнеров
Вагонная модель дороги (ВМД)

Первичная информация для вагонной модели дороги отправляется с датчиков локации и с датчиков состояния (порожний или груженный). Информация о местонахождении и состоянии вагона является

ключевой. После первичной проверки входящей информации система ведет специальную историю движения и состояния вагона. Основным источником технических характеристик вагонов служит автоматизированный банк данных парка грузовых вагонов (АБД ПВ). Этот банк представляет собой совокупность информационных баз, содержащих сведения о собственниках, арендаторах вагонов, технических характеристиках подвижного состава, сведения о плановых и текущих ремонтах вагонов, номенклатуре грузов, разрешенных к перевозкам, разрешенных районах курсирования вагонов.

Контейнерная модель дороги (КМД)

Источником первичной информации для контейнерной модели служат датчики локации. Датчики автоматически передают информацию через шлюзы в систему, которая затем обрабатывается и ведется история движения каждого контейнера.

Автоматическая система мониторинга подвижного состава и контейнеров (АСМПСК) предназначена для отображения информации о состоянии подвижного состава и контейнеров, а также самого поезда в реальном масштабе времени. Сбор, передача и обработка данных выполняется в автоматическом режиме. Концептуальная структура работы системы построена на основе технологии интернета вещей.

Исследование процессов обработки данных в начальном этапе следует формировать на основе блок-схем. Последовательность блоков обозначает логику обработки данных.

Описание блок-схемы (рис. 9) алгоритма обработки данных о вагонах представлено в следующей форме [7]:

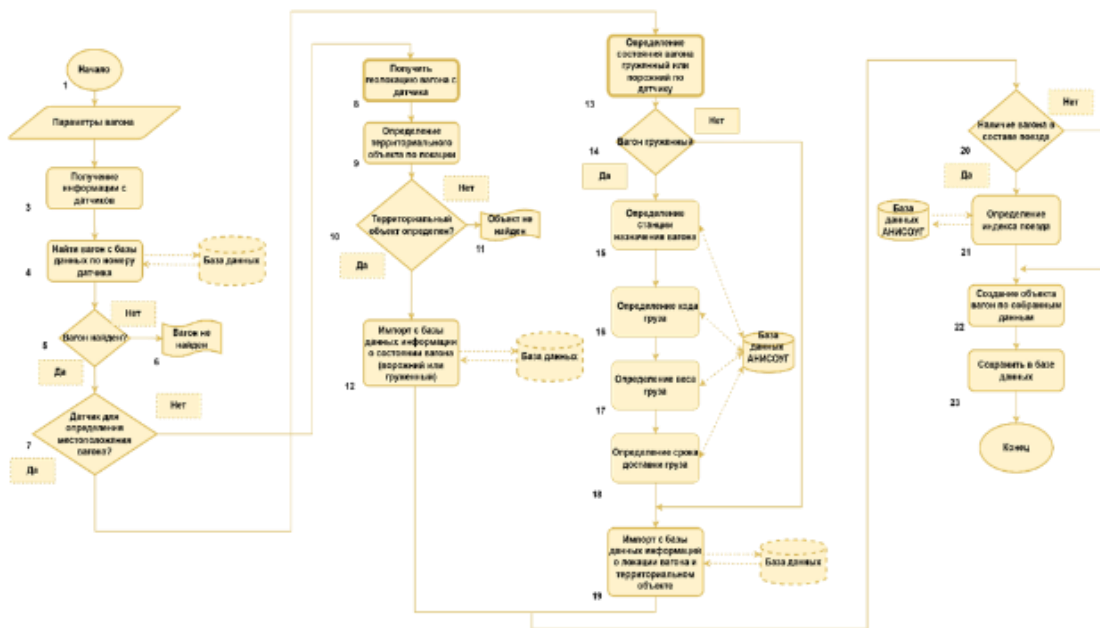


Рис. 9. Алгоритм обработки данных о вагонах

1-блок. Начало технологического процесса;
2-блок. Объявление параметров объекта;
3-блок. Получение информации с датчиков. На каждый вагон устанавливается два вида датчика. Первый - для отправки данных геолокации, второй - для отправки информации о состоянии (порожний или груженный). Каждый датчик независимо друг от друга отправляет индивидуальную информацию. Определяется номер датчика для поиска номера вагона,

на который он прикреплен.
4-блок. После определения номера датчика с базы данных АСМПСК выполняется поиск соответствующего вагона. В базе данных изначально будет находиться полная картотека вагонов с прикрепленными к ним датчиками.
5-блок. Если в базе данных не существует данного вагона с номером датчика, система оповещает, что вагон не найден и не будет сохранять данные датчика. Это



означает, что в базе данных в процессе прикрепления датчика к вагонам допущена ошибка. Если вагон найдется, то процессы будут продолжаться.

6-блок. В консоли будут храниться данные о неуспешном сохранении информации о вагоне.

7-блок. Определяется тип датчика. Каждый датчик преимущественно отправляет основную информацию. Например, датчик геолокации отправляет долготу и широту, а датчик состояния отправляет данные о грузе или порожнем состоянии вагона. Но при каждом принятии сообщений создается отдельный объект истории вагона, где будут сконцентрированы данные о местоположении и состоянии. Для этого недостающая информация заполняется через базы данных АНИСОУГП.

8-блок. Если датчик - геолокации, то из массива данных выбирается информация о локации вагона.

9-блок. С помощью долготы и широты определяется территориальный объект, где находится вагон.

10-блок. Если локация не соответствует территориальным объектам, то местонахождение не будет определено. Система не будет сохранять эту информацию с датчика.

11-блок. В консоли будет выводиться оповещение о том, что территориальный объект не был найден.

12-блок. Для создания полноценного объекта истории вагона будет импортировано последнее состояние этого вагона (порожний или грузовой) из базы данных АСМПСК.

13-блок. Из массива данных датчика определяется состояние вагона. Датчик состояния вагона периодически отправляет сообщение каждый час. Кроме того, после совершения операции погрузки или выгрузки вагона датчик оповещает об изменении состояния вагона.

14-блок. В зависимости от состояния вагона (грузовой или порожний) будут определяться другие параметры вагона.

15-блок. Если вагон грузовой, то следует определить станцию назначения этого вагона. Назначение вагона определяется через АНИСОУГП. Эта информация будет первичной для выполнения последующих задач АСМПСК.

16-блок. Импортируются данные о грузе. Код ЕТСНГ груза определяется из данных АНИСОУГП.

17-блок. Определяется вес груза. Это информация может быть полезна при формировании поездов.

18-блок. Срок доставки груза получается из отправочной модели АНИСОУГП. Срок доставки может быть полезен для выбора вариантов развоза грузеных вагонов.

19-блок. Для создания полноценного объекта истории вагона будет импортирована последняя локация и территориальный объект нахождения этого вагона из базы данных АСМПСК.

20-блок. Через базу данных АСОУП проверяется нахождение вагона в составе поезда.

21-блок. Если вагон находится в составе поезда, определяется индекс этого поезда через систему АНИСОУГП.

22-блок. Создается объект истории вагона по выявленным данным. Собираются все параметры истории вагона, подготавливаются к сохранению в базе данных.

23-блок. Сохранение объекта в базе данных.

3. Результаты

Посредством АСМПСК данные о подвижном составе контейнерах будут обрабатываться в автоматическом режиме. Датчики отправляют сообщения о местонахождении и о состоянии подвижного состава в режиме реального времени. На станциях устанавливаются антенны, которые будут перенаправлять данные к основным серверам. Таким образом будут соблюдаться непосредственное отправление информации с самих источников (рис. 10).



Рис. 10. Схема работы системы АСМПСК

По новой технологии предусмотрено автоматизированное формирование сообщений о формировании, корректировке натурального листа и расформировании поездов. Данные о прибытии, отправлении, о проследовании и так далее будут передаваться автоматически. Тем самым уровень цифровизации модели перевозочного процесса резко увеличится. Качество данных повысится и принимаемые решения будут качественными (рис. 11).

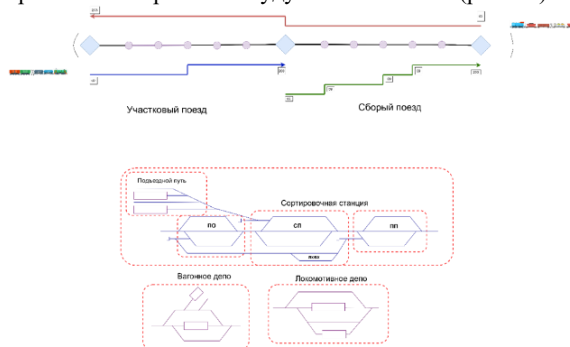


Рис. 11. Порядок передачи сообщений в АСОУП о поездах на примере железнодорожных участков

Система АНИСОУГП в отличие от АСОУП информация будет формироваться [7] в трех режимах: через оперативных работников, автоматически, с участием человека и автоматизировано. В автоматизированном режиме датчики мы можем устанавливать, как на сам локомотив, так и на сам вагон непосредственно (рис. 12).

В АНИСОУГП посредством автоматической системы мониторинга подвижного состава и контейнеров поездная, локомотивная, вагонная и контейнерная модели будут формироваться в автоматическом режиме, а остальные модели в автоматизированном (рис. 13).

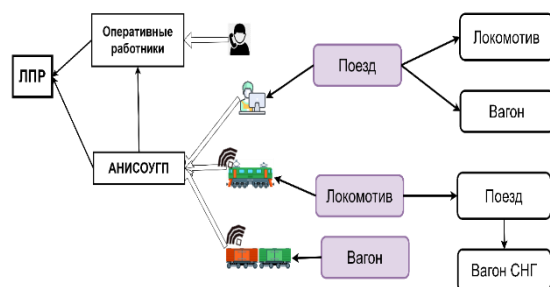


Рис. 12. Схема потока данных

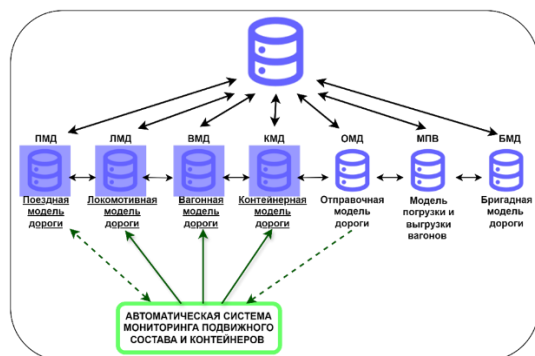


Рис. 13. Модель перевозочного процесса АНИСОУГП

4. Заключение

Автоматический контроль подвижного состава:

- 1 Прибытие поезда
- 2 Отправление поезда
- 3 Проследование поезда
- 4 Заход/выход локомотива в/из депо
- 5 Прослеживание специального подвижного состава
- 6 Расчлененный простой по территориальным объектам (парк, грузовые объекты)
- 7 Подача и уборка на подъездные пути
- 8 Контроль состояния вагонов (порожний/груженный)

Предлагаемая автоматизированная национальная информационная система оперативного управления грузовыми перевозками (АНИСОУГП) представляет собой значительный шаг вперед в сравнении с существующей АСОУП. Основные преимущества АНИСОУГП заключаются в использовании современных технологий Интернета вещей (IoT), внедрении глобальных сетей с низким энергопотреблением (LPWAN), а также в применении принципов анализа больших данных и повышении уровня кибербезопасности. Эти особенности обеспечивают создание надежной информационной модели перевозочного процесса с минимизацией человеческого фактора и увеличением точности данных.

Анализ существующей системы АСОУП выявил ряд проблем, включая недостаточную оперативность обновления данных, низкую степень интеграции с другими информационными системами и сильную зависимость от операторов на местах. Кроме того, технические ограничения, такие как устаревшее оборудование и ненадежность каналов связи, препятствуют эффективному выполнению задач. В АНИСОУГП предлагается автоматизация многих

процессов, включая сбор и передачу данных с использованием датчиков, что позволяет устранить большинство указанных недостатков.

Особое внимание уделяется внедрению LPWAN как основы сетевой архитектуры. Эта технология обеспечивает дальность связи до 15 км при низких энергозатратах, что делает ее оптимальной для мониторинга подвижного состава и контейнеров. В сравнении с традиционными технологиями, такими как Wi-Fi или Bluetooth, LPWAN предлагает значительно большую зону покрытия, необходимую для оперативного управления перевозками на больших территориях.

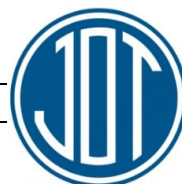
Внедрение АНИСОУГП позволит не только повысить точность и скорость передачи данных, но и значительно улучшить процессы планирования и прогнозирования. Например, автоматическое формирование данных о состоянии поездов и вагонов в реальном времени откроет новые возможности для оптимизации маршрутов и своевременного реагирования на отклонения в графике.

Однако процесс внедрения новой системы может сопровождаться рядом трудностей. Среди них можно выделить необходимость значительных начальных инвестиций, модернизации оборудования и обучения персонала. Также требуется разработка механизмов взаимодействия с уже существующими системами и обеспечение устойчивости к кибератакам. Решение этих задач возможно путем постепенного развертывания системы и тесного сотрудничества с разработчиками и пользователями.

Таким образом, переход к АНИСОУГП представляет собой перспективное направление развития управления грузовыми перевозками, которое обеспечит повышение эффективности, снижение затрат и улучшение качества предоставляемых услуг.

Использованная литература / References

- [1] Ерофеев А.А. Информационные технологии на железнодорожном транспорте: учеб.-метод. пособие : в 2 ч. Ч. 2 / А. А. Ерофеев, Е. А. Федоров ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : Бел-ГУТ, 2015. – 256 с.
- [2] Камалетдинов Ш.Ш. Smart контейнер как основной элемент международной торговли//Устойчивые транспортные системы для устойчивой экономики сборник статей Республиканской научно-практической конференции. 2022г.
- [3] Арипов Н.М., Камалетдинов Ш.Ш., Тохиров Н.С. Разработка технического обеспечения сети Logawan для оперативного управления перевозками на железнодорожном транспорте//Новые технологии в науке, бизнесе, образовании: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2022. – 32-35 с.
- [4] Арипов Н.М., Камалетдинов Ш.Ш., Тохиров Н.С. Разработка системы отслеживания вагонов на основе технологии Logawan //Новые технологии в науке, бизнесе, образовании: актуальные вопросы, достижения



и инновации: сборник статей Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2022. – 20-23 с.

[5] Арипов Н.М., Камалетдинов Ш.Ш., Тохилов Н.С. Технология интернета вещей для совершенствования организации перевозок на железнодорожном транспорте// Наука и общество: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей II Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2022. – С.15 – 18.

[6] Арипов Н.М., Камалетдинов Ш.Ш., Тохилов Н.С. Выбор беспроводной технологии среди глобальных сетей с низким энергопотреблением (LPWAN) для организации перевозочного процесса на железнодорожном транспорте// Наука и общество: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей II Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2022. – С.11 – 14.

[7] Камалетдинов Ш. Ш. Докторская диссертация «Цифровизация информационно-аналитических процессов систем оперативного управления перевозками железнодорожного транспорта», 2024 год, 192 с.

[8] Арипов Н.М. Исследование процессов обработки данных в автоматической системе мониторинга подвижного состава и контейнеров / Н.М. Арипов, Ш.Ш. Камалетдинов // Железнодорожный транспорт: актуальные вопросы и инновации, –2023. –С. 100-112.

[9] Арипов Н.М. Функциональное моделирование текущего планирования местной работы / Н.М. Арипов, Ш.Ш. Камалетдинов // Academic Research in Educational Sciences, –2022. –Volume 3, Issue 9. –P. 45-55.

[10] Артемьев И.С. Автоматизация процессов идентификации железнодорожных подвижных единиц на основе гибридных нейроиммунных моделей. Р., ФГБОУ ВО РГУПС, 2017, 158с.

Информация об авторах/ Information about the authors

Камалетдинов Шохрух / Kamaletdinov Shokhrukh Shukhratovich
Ташкентский государственный транспортный университет, доктор технических наук (DSc), доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой железных дорог»
E-mail: shoxruhkamaletdinov@gmail.com
Tel.: +998935834569
<https://orcid.org/0000-0002-4004-9736>

Шарапова Мохинур Олимжон кизи / Sharapova Mokhinur Olimjon kizi
Ташкентский государственный транспортный университет, студент магистратуры
E-mail: omohinur3101@gmail.com
Tel.: +998998733101



A. Seyfullaeva, M. Abishov <i>The importance of agribusiness in ensuring food security in the republic.....</i>	49
Sh. Otakhonova, G. Eshmatova, D. Qurbonboeva <i>Applying the movement of seeds on the surface of the working body and establishing the axis of the dividing plane of the electromechanical sorting device.....</i>	53
N. Zayniddinov, U. Abdulatipov, U. Yulchiev <i>Increasing the reliability of UzTE16M diesel locomotives used in the Republic of Uzbekistan.....</i>	56
B. Mirzaev, Z. Zulfiqorova <i>Technical control of gas ballon car service processes.....</i>	59
Sh. Kamaletdinov, M. Sharapova <i>The concept of developing an automated national information system for operational management of freight transportation.....</i>	63
M. Tohirov, I. Absattorov <i>Assessing the potential of large multimodal transport and logistics centers in Uzbekistan to operate as international “dry ports”.....</i>	71
U. Ziyamukhamedova, J. Nafasov, Z. Jalolova, D. Akhmedova, A. Bobonorov <i>Optimization of the design and material of the loosening drum during cotton primary processing.....</i>	78
E. Shchipacheva, S. Shaumarov, D. Rashidov <i>Mahalla center of the future in Uzbekistan: space for all generations.....</i>	82
S. Uktamov, G. Pulatova, F. Kurbanova <i>Optimization of the design and material of the loosening drum during cotton primary processing.....</i>	85
Ch. Toshpulatov <i>Optical phenomena observed in the atmosphere: physical foundations of rainbow, galo and fatamorgan phenomena.....</i>	90