



Международный журнал информационных технологий и  
энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 625

## РЕИНЖИНИРИНГ ПРОЦЕССА УПРАВЛЕНИЯ ФАЙЛАМИ БОРТОВОЙ БАЗЫ ДААННЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ВОЖДЕНИЯ ПОЕЗДОВ

<sup>1</sup> Кириллина Ю.В., <sup>2</sup>Чуркин А.С.

ФГБУО ВО «МИРЭА - Российский технологический университет», Москва, Россия (119454,  
г. Москва, пр. Вернадского, 78), e-mail: <sup>1</sup>jvk05@mail.ru, <sup>2</sup>churkin.a.s@edu.mirea.ru

В статье рассматривается текущее исполнение процесса управления файлами бортовой базы данных интеллектуальной системы автоматизированного вождения поездов, применяемой ОАО «РЖД» и затрагивающей деятельность нескольких организаций. Анализ процесса позволил выявить основные проблемы в его исполнении и предложить изменения на основе применения единой информационной системы, для чего была представлена общая схема выполнения процесса. Новый вариант исполнения процесса управления файлами бортовой базы данных интеллектуальной системы автоматизированного вождения поездов позволяет отказаться от необходимости физического присутствия локомотива для осуществления обновления файлов.

Ключевые слова: Интеллектуальная система автоматизированного вождения поездов, процесс управления файлами бортовой базы данных системы, проблемы исполнения процесса, реинжиниринг процесса.

## REENGINEERING OF THE FILE MANAGEMENT PROCESS OF THE ON-BOARD DATABASE OF THE INTELLIGENT AUTOMATED TRAIN DRIVING SYSTEM

<sup>1</sup> Kirillina Y.V., <sup>2</sup> Churkin A.S.,

MIREA - Russian Technological University, Moscow, Russia (119454, Moscow, Vernadskogo Ave.,  
78), e-mail: <sup>1</sup>jvk05@mail.ru, <sup>2</sup>churkin.a.s@edu.mirea.ru

The article discusses the current execution of the file management process of the on-board database of the intelligent automated train driving system used by JSC "Russian Railways" and affecting the activities of several organizations. The analysis of the process made it possible to identify the main problems in its execution and propose changes based on the use of a unified information system, for which a general scheme of the process was presented. A new version of the file management process of the on-board database of the intelligent automated train driving system allows you to eliminate the need for the physical presence of the locomotive to update the files.

Keywords: Intelligent automated train driving system, the process of managing the files of the onboard database of the system, process execution problems, process reengineering.

Сегодня у подавляющего большинства компаний наблюдается тенденция уменьшения роли человека в процессах, происходящих в организации, а также тенденция снижения их стоимости за счёт оптимизации расхода ресурсов. ОАО «РЖД» не является исключением. Одно из направлений оптимизации расходования ресурсов в последние 20 лет — это

автоматизация управления подвижным составом с помощью внедрения интеллектуальной системы автоматизированного вождения поездов (ИСАВП-РТ) в каждый грузовой локомотив. Автоматизированное управление с использованием интеллектуальной системы автоматизированного вождения поездов повышенной массы и длины с распределенными по длине локомотивами осуществляется в режиме оптимального расхода электроэнергии при точном выполнении времени хода. Использование ИСАВП-РТ способствует повышению безопасности движения и облегчает труд машиниста. Для получения максимальной выгоды от использования системы автоматизированного ведения поезда необходимо регулярно и своевременно актуализировать бортовую базу данных. [2, 3, 4, 5]

Основная задача сотрудников, занятых в железнодорожной отрасли, в рамках процесса управления файлами бортовой базы данных системы ИСАВП-РТ состоит в поддержании бортовой базы данных системы в актуальном состоянии.

Процесс управления файлами бортовой базы данных системы ИСАВП-РТ обширен, затрагивает работу сразу нескольких крупных структур: дирекция управления движением ОАО «РЖД», дирекция тяги ООО «РЖД», ООО «АВП Технология», ООО «ЛокоТех-Сервис», эксплуатационные и сервисные (ремонтные) депо. [1]

Начало процесса — это формирование расписания движения поездов и составления набора параметров, необходимых для корректной работы ИСАВП-РТ, в дирекции управления движением ОАО «РЖД». Далее расписание и набор параметров попадает в ООО «АВП Технология», где происходит их преобразование в файлы, предназначенные для ИСАВП-РТ. В свою очередь файлы вновь попадают в дирекцию управления движением ОАО «РЖД», после чего происходит их размещение на сервере ОАО «РЖД» с последующим копированием на сервер ООО «ЛокоТех-Сервис», где файлы хранятся до востребования. Одновременно с этими процессами дирекция управления движением ОАО «РЖД» уведомляет дирекцию тяги ООО «РЖД» о выходе нового расписания движения и обновлении набора параметров для ИСАВП-РТ, последняя в свою очередь рассылает приказы о необходимости обновления БД ИСАВП-РТ в эксплуатационное депо. После руководителями эксплуатационного депо (ТЧЭ) и ремонтного депо (ТЧР) формируются заявки на обновление БД ИСАВП-РТ, организуется перегонка локомотивов в установленной очереди из ТЧЭ в ТЧР, где и происходит обновление файлов БД ИСАВП-РТ. [1]

Общая схема выполнения процесса управления файлами бортовой базы данных системы ИСАВП-РТ представлена на Рисунке 1.

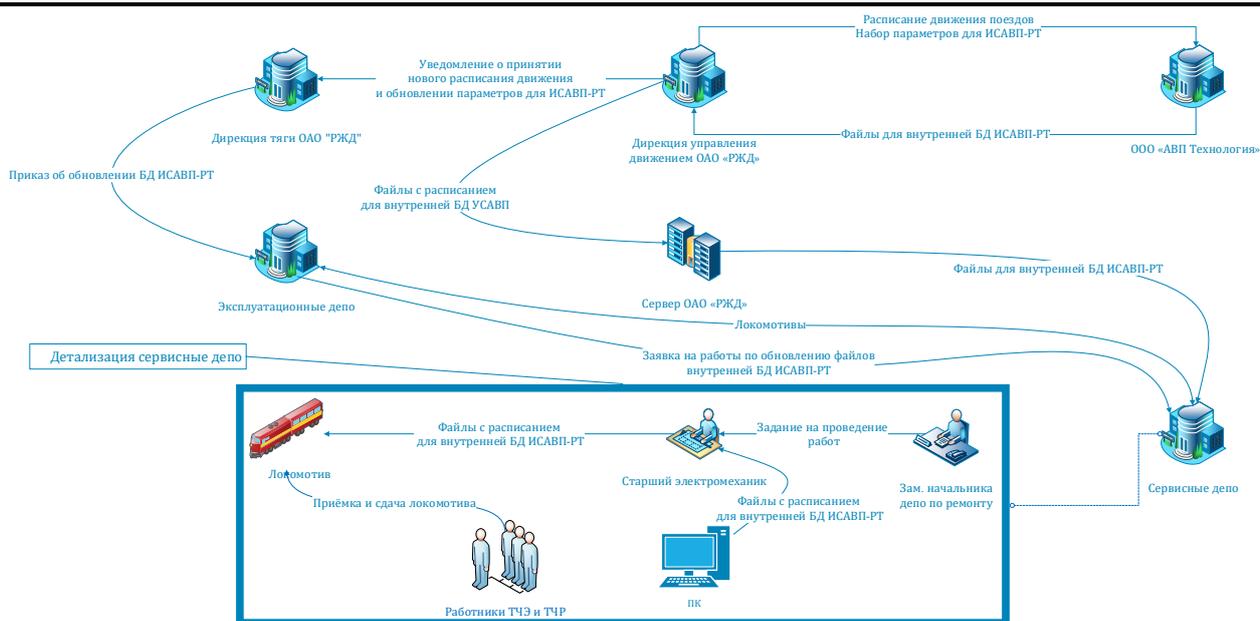


Рисунок 1 – Общая схема процесса «Управление файлами бортовой базы данных системы ИСАВП-РТ» (as is)

В настоящее время обновление файлов базы данных ИСАВП-РТ часто происходит совместно с одним из видов технического обслуживания (ТО) или сервисных работ (СР), производящихся по заранее составленному графику. Реже обновление происходит, как отдельный вид модернизации локомотива. График проведения данных видов работ на локомотиве, в подавляющем большинстве случаев, составляется без учёта графика изменения расписания движения поездов, он так же не привязан к изменениям параметров, необходимых для корректной работы ИСАВП-РТ. Очень часто обновление не производится поскольку текущая информация в базе данных ИСАВП-РТ на момент проведения ТО или СР всё ещё актуальна, но это не означает, что изменения не вступят в силу в ближайшее время. [1]

Получается, что ИСАВП-РТ, установленная на локомотиве, продолжает работать с базой данных, информация в которой может потерять актуальность в любой момент, а восстановить актуальность данных получится только в рамках следующего цикла ТО или СР.

В результате анализа текущего исполнения процесса было выявлено, что:

1. Процесс управления файлами бортовой базы данных системы ИСАВП-РТ в настоящее время слабо автоматизирован и требует вовлечения большого числа сотрудников, что приводит к увеличению материальных и временных затрат на его проведение. Из-за отсутствия автоматизации повышаются риски, связанные с человеческим фактором, которые могут понести за собой катастрофические последствия, связанные с выходом из строя локомотивного оборудования.

2. Процесс сбора и передачи данных системой информирования машиниста с функцией электронного маршрута машиниста (АСИМ-ЭММ), напротив, автоматизирован полностью, но информация, получаемая в рамках данного процесса, почти не задействуется для оптимизации железнодорожного движения. На данный момент информация используется при ведении расследований в отношении железнодорожных инцидентов.

3. Данные, участвующие в обоих процессах, имеют разных владельцев и носят критический характер в отношении железнодорожной инфраструктуры, что сильно повышает требования к обеспечению их безопасности при хранении, обработке и передаче. Попадание этих данных в руки злоумышленников ставит под угрозу функционирование всей железнодорожной отрасли, что влечёт за собой экономические убытки в особо крупных объёмах, как для ОАО «РЖД», так и для её партнёров.

В качестве решения для устранения выявленных проблем предлагается использовать единую систему хранения информации о состоянии ИСАВП-РТ каждого локомотива, осуществлять централизованное обновление файлов базы данных ИСАВП-РТ, что исключит ошибки при обновлениях, связанных с человеческим фактором, приводящих к выходу из строя ИСАВП-РТ. Также предполагается сбор и централизованное хранение информации из АСИМ-ЭММ для формирования аналитических отчётов, на основании которых можно производить более тонкую настройку ИСАВП-РТ.

На Рисунке 2 показана общая схема процесса удаленного управления файлами бортовой базы данных ИСАВП-РТ, сбора и обработки данных АСИМ-ЭММ в новом варианте.

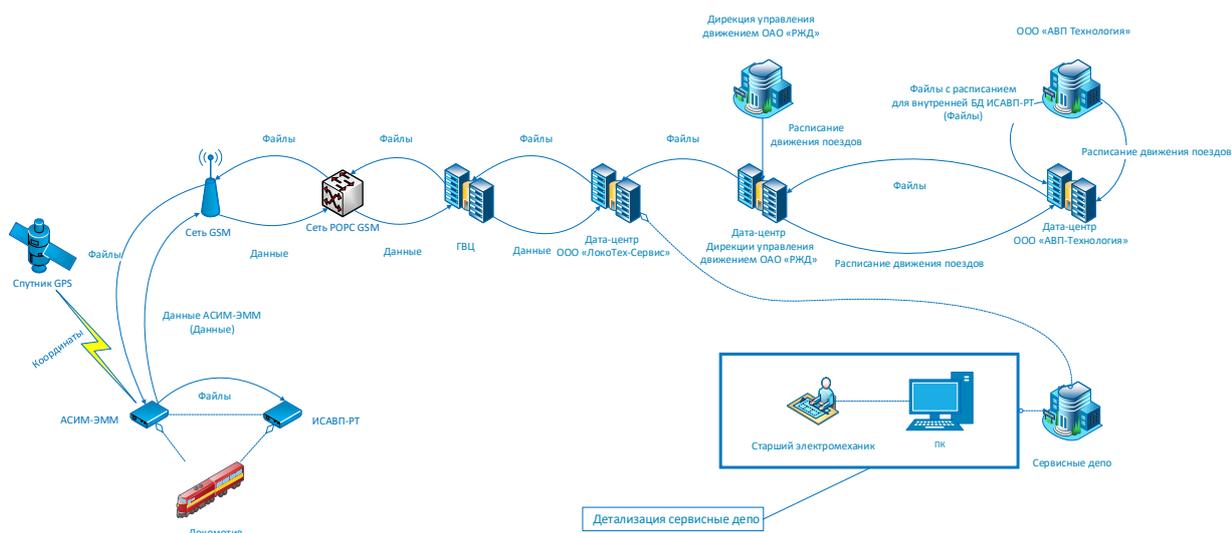


Рисунок 2 – Общая схема процесса «Управление файлами бортовой базы данных системы ИСАВП-РТ» (to be)

Благодаря реинжинирингу процесса путем его автоматизации временные и материальные затраты на процесс сократятся, поскольку физическое присутствие локомотива в ТЧР более не требуется, а значит не требуется задействовать персонал для его перемещения из ТЧЭ в ТЧР и по территории последнего, для его последующей приёмки на модернизацию, проведения модернизации, заполнения множества сопроводительных документов, а также работ по приёмке локомотива в эксплуатацию с последующей перегонкой из ТЧР назад в ТЧЭ. Эти нововведения позитивно отразятся на коэффициенте полезного действия локомотива и сотрудников ТЧЭ, ТЧР. [6]

### Список литературы

1. Положение о порядке взаимодействия ремонтного локомотивного депо — структурного подразделения дирекции по ремонту тягового подвижного состава — структурного подразделения дирекции по ремонту тягового подвижного состава — филиала ОАО «РЖД» и эксплуатационного локомотивного депо — структурного подразделения дирекции тяги — структурного подразделения дирекции тяги — филиала ОАО «РЖД» (В ред. Распоряжений ОАО «РЖД» от 27.03.2013 N 728р, от 08.08.2013 N 1724р, от 02.12.2013 N 2636р), (Утверждено распоряжением ОАО «РЖД» от 29 декабря 2012 г. N 2763р).
2. Система ИСАВП-РТ 2ЭС4К (3ЭС4К) Инструкция по загрузке программного обеспечения АЮВП.468382.027ИС, 2018.
3. Система ИСАВП-РТ 2ЭС5 Руководство по эксплуатации АЮВП.468382.021РЭ, 2015.
4. Система информирования машиниста автономная с функцией электронного маршрута машиниста АСИМ-ЭММ. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.avpt.ru/products/dlya-gruzovykh-lokomotivov/sistema-informirovaniya-mashinista-avtonomnaya-s-funktsiey-elektronnogo-marshruta-mashinista-asim-em/>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус. Дата обращения (01.05.2023).
5. Система информирования машиниста автономная с функцией электронного маршрута машиниста АСИМ-ЭММ. Руководство по эксплуатации АЮВП.467249.002РЭ, 2020.
6. Цифровое депо. Новый уровень ремонта локомотивов. Аргументы и факты. Иркутск. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://irk.aif.ru/society/cifrovoe\\_depo\\_novyy\\_uroven\\_remonta\\_lokomotivov](https://irk.aif.ru/society/cifrovoe_depo_novyy_uroven_remonta_lokomotivov), свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус. Дата обращения (01.05.2023).

### References

1. Regulation on the procedure for interaction between the repair locomotive depot — structural subdivision of the Directorate for the repair of traction rolling stock — structural subdivision of the Directorate for the repair of traction rolling stock — branch of JSC "Russian Railways" and the operational locomotive depot — structural subdivision of the Directorate of traction — structural subdivision of the Directorate of traction — branch of JSC "Russian Railways" (As amended. Orders of JSC "Russian Railways" dated 27.03.2013 N 728r, from 08.08.2013 N 1724r, from 02.12.2013 N 2636r), (Approved by the order of JSC "Russian Railways" dated December 29, 2012 N 2763r).
2. ISAVP-RT system 2ES4K (3ES4K) Instructions for downloading the software AYUP.468382.027 IS, 2018.
3. ISAVP-RT 2ES5 system Operating Manual ONVP.468382.021RE, 2015.
4. The driver's information system is autonomous with the function of the driver's electronic route ASIM-EMM. [Electronic resource] — Access mode: <https://www.avpt.ru/products/dlya-gruzovykh-lokomotivov/sistema-informirovaniya-mashinista-avtonomnaya-s-funktsiey-elektronnogo-marshruta-mashinista-asim-em/>, Cover from the screen. — Yaz. rus. Date of application (01.05.2023).
5. The driver's information system is autonomous with the function of the driver's electronic route ASIM-EMM. Operating manual AUVP.467249.002RE, 2020.

6. Digital depot. A new level of locomotive repair. Arguments and facts. Irkutsk. [electronic resource]. — Access mode: [https://irk.aif.ru/society/cifrovoe\\_depo\\_novy\\_uroven\\_remonta\\_lokomotivov](https://irk.aif.ru/society/cifrovoe_depo_novy_uroven_remonta_lokomotivov), Cover from the screen. — Yaz. rus. Date of application (01.05.2023).
-