

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ	4
1.1. ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ФУНКЦИИ	4
1.2. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ.....	4
1.2.1. Требования к техническим средствам	4
1.2.2. Требования к программному обеспечению, необходимому для функционирования подсистемы	5
1.2.3. Требования к подготовке специалистов	5
2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	6
2.1. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСТРИБУТИВНОГО НОСИТЕЛЯ ДАННЫХ	6
2.2. ПОРЯДОК ЗАГРУЗКИ ДАННЫХ И ПРОГРАММЫ	6
3. ОПИСАНИЕ ОПЕРАЦИЙ	7
3.1. УСТАНОВКА ПО ЭМКП.....	7
3.2. ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ПО ЭМКП	12
3.2.1. Запуск программного обеспечения	12
3.2.2. Загрузка и предварительная обработка данных измерений геометрических параметров колесных пар	13
3.2.3. Обработка данных и прогнозирования состояния колесных пар грузовых вагонов.....	22
3.2.4. Публикация данных	24
3.2.5. Выгрузка данных	27
3.2.6. Восстановление пропущенных данных	31
3.2.7. Управление доступом ПО ЭМКП	34
3.2.8. Управление окнами в ПО ЭМКП	38
3.2.9. Интеграция с внешними системами	39
4. АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ	43
4.1. ДЕЙСТВИЯ В СЛУЧАЕ НЕСОБЛЮДЕНИЯ УСЛОВИЙ ВЫПОЛНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРИ ДЛИТЕЛЬНЫХ ОТКАЗАХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ	43
4.2. ДЕЙСТВИЯ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ПРОГРАММ ИЛИ ДАННЫХ ПРИ ОТКАЗЕ МАГНИТНЫХ НОСИТЕЛЕЙ ИЛИ ОБНАРУЖЕНИИ ОШИБОК В ДАННЫХ	44
4.3. ДЕЙСТВИЯ В СЛУЧАЯХ ОБНАРУЖЕНИИ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА В ДАННЫЕ.....	44
4.4. ДЕЙСТВИЯ В ДРУГИХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ.....	44
5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ.....	46

Подпись и дата									
Име. № дубл.									
Взам. име. №									
Подпись и дата									
Име. № подл.									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Руководство пользователя – 76604-01 34 01				
					Лист				
					2				

1. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Виды деятельности, функции

Программное обеспечение ЭМКП (ПО ЭМКП) предназначено для:

- для поддержки деятельности логистических операторов железнодорожных перевозок в области планирования использования ресурсов на маршрутах следования;
- для обеспечения сбора, анализа и хранения данных, характеристик подвижного состава, прогнозирования технического состояния и износа узлов подвижного состава; - для предоставления потребителям результатов анализа технического состояния деталей, изнашиваемых элементов и узлов грузовых вагонов, позволяющих диспетчеру принимать решение о дальнейшем их использовании на конкретных маршрутах следования.

Основные категории потенциальных потребителей:

- операторы/собственники грузового подвижного состава;
- сервисные компании;
- поставщики в сфере железнодорожного машиностроения (поставщик, производитель компонентов вагона, в том числе производители колес, вагоноремонтная компания и т.п.).

Основными целями создания ПО ЭМКП является повышение эффективности использования грузового парка операторских грузовых компаний за счет определения оставшихся сроков эксплуатации вагона с использованием функции износа гребня и проката в зависимости от пробега для прогнозирования предотказного состояния колесных пар грузовых вагонов.

1.2. Условия применения

1.2.1. Требования к техническим средствам

Для функционирования Подсистемы необходимы технические средства с характеристиками не хуже:

1) клиентская часть:

- а) процессор: Intel Core i5 8400, 2,8 ГГц;
- б) объем оперативной памяти (не менее): 8 Гбайт (DDR3);
- в) экран монитора (не менее): 24 дюйма, 1920×1080 пикселей.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Руководство пользователя – 76604-01 34 01					4

1.2.2. Требования к программному обеспечению, необходимому для функционирования подсистемы

ПО ЭМКП функционирует под управлением общесистемного программного обеспечения, в состав которого входят:

- операционная система Windows 7/10/11;
- система управления базами данных (СУБД) PostgreSQL версии 9.6.

1.2.3. Требования к подготовке специалистов

Пользователи, эксплуатирующие подсистему, должны удовлетворять следующим профессиональным требованиям:

- наличие соответствующе оформленных документов с необходимыми квалификационными характеристиками (допуск к работе);
- необходимый стаж самостоятельной работы;
- подтверждение квалификационных характеристик в течение периода опытной эксплуатации Подсистемы;
- владение знаниями в предметной области.

Подготовка (переподготовка, повышение квалификации) и контроль знаний персонала осуществляются в плановом порядке с выдачей соответствующих документов.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Руководство пользователя – 76604-01 34 01					Лист
										5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

2.1. Состав и содержание дистрибутивного носителя данных

ПО ЭМКП представляет исполняемый дистрибутив и скрипты для создания базы данных. Дистрибутив запускается в средах Windows.

Для функционирования программы на компьютере должен быть установлен сервер баз данных PostgreSQL версии 9.6.

2.2. Порядок загрузки данных и программы

Перед выполнением программы необходимо создать и сконфигурировать базу данных, в которую будут загружаться данные. Делается это с помощью файла create_db.bat, который входит в состав программы. Помимо этого, в состав программы входят следующие файлы:

- create_admin.sql
- create_db.bat
- create_db.sql
- create_scheme.sql
- credb.sql
- get_version.sql
- grant.sql
- modules.sql

Данные файлы должны находиться в той же самой директории, что и исполняемый файл create_db.bat.

Для создания базы данных нужно открыть консоль, перейти в папку, где находятся исполняемый файл и sql-файлы. В консоли напечатать команду: create_db.bat «password», где в качестве «password» нужно указать действующий пароль пользователя postgres на сервере баз данных PostgreSQL.

В процессе выполнения исполняемый файл удаляет старую базу данных с данными (если она существовала), создает новую. При этом консоль выглядит так, как показано на Рис. 1

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата						
					Руководство пользователя – 76604-01 34 01					Лист
										6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

```

C:\wheels\model>create_db.bat 1
Удален файл - C:\wheels\model\pg_stat.err
Удален файл - C:\wheels\model\pg_stat.log
SET
SET
SET
SET
SET
SET
SET
DROP DATABASE
CREATE DATABASE
CREATE SCHEMA
SET
CREATE TABLE
COMMENT
CREATE INDEX
CREATE INDEX
CREATE TABLE
COMMENT
CREATE INDEX
CREATE TABLE
COMMENT
CREATE INDEX
CREATE TABLE
COMMENT
CREATE INDEX
CREATE INDEX
CREATE INDEX
CREATE TABLE
COMMENT
CREATE INDEX
CREATE INDEX
CREATE INDEX
CREATE TABLE

```

Рис. 1 Создание базы данных

Далее, файл вносит в созданную базу данных справочную информацию и создает пользователя, под которым программа будет подключаться к базе данных.

3. ОПИСАНИЕ ОПЕРАЦИЙ

3.1. Установка ПО ЭМКП

Для установки ПО ЭКП необходимо запустить на установку дистрибутив программного обеспечения. Установка программного обеспечения ЭМКП проводится в следующем порядке. Пример установки программного обеспечения представлен на Рис. 2 - Рис. 8.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

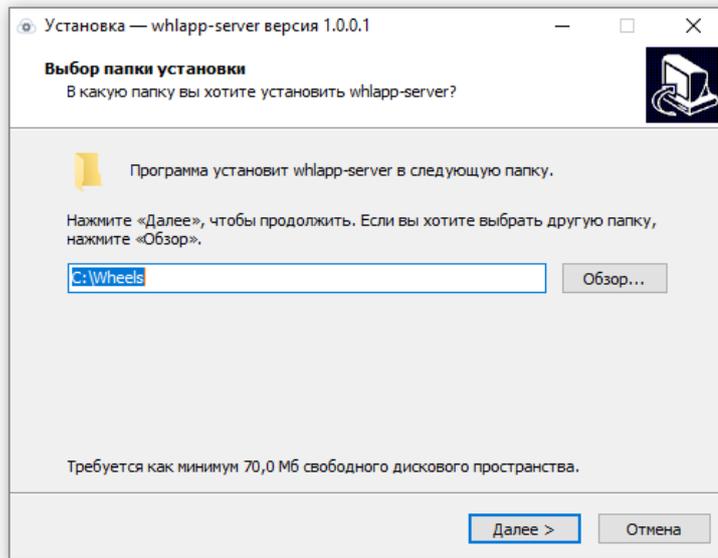


Рис. 2 Установка программного обеспечения ЭМКП – шаг 1

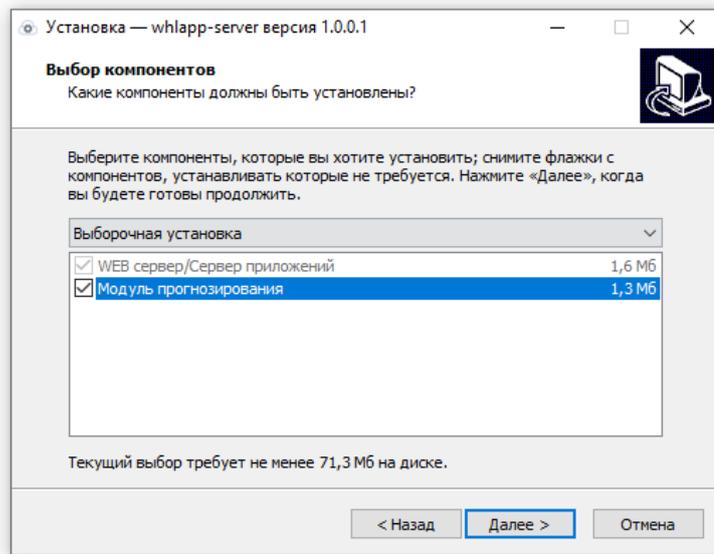


Рис. 3 Установка программного обеспечения ЭМКП – шаг 2

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	

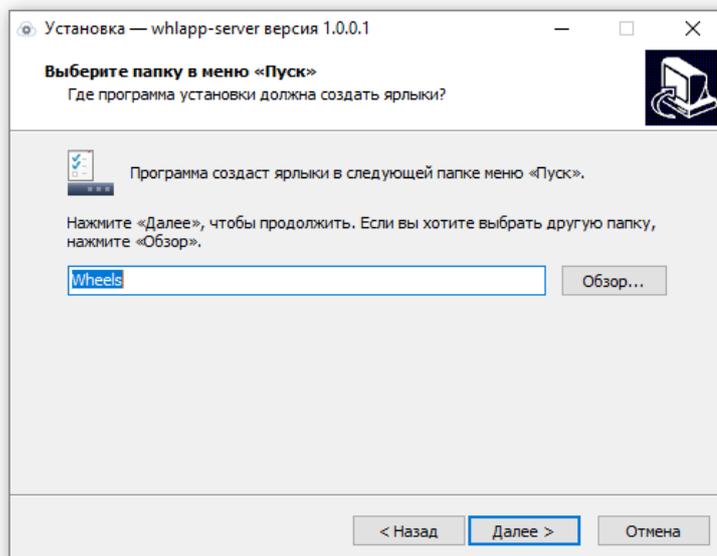


Рис. 4 Установка программного обеспечения ЭМКП – шаг 3

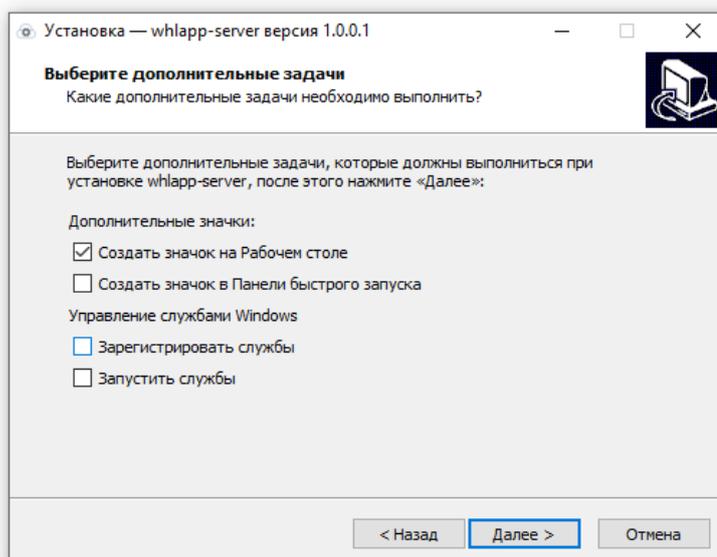


Рис. 5 Установка программного обеспечения ЭМКП – шаг 4

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

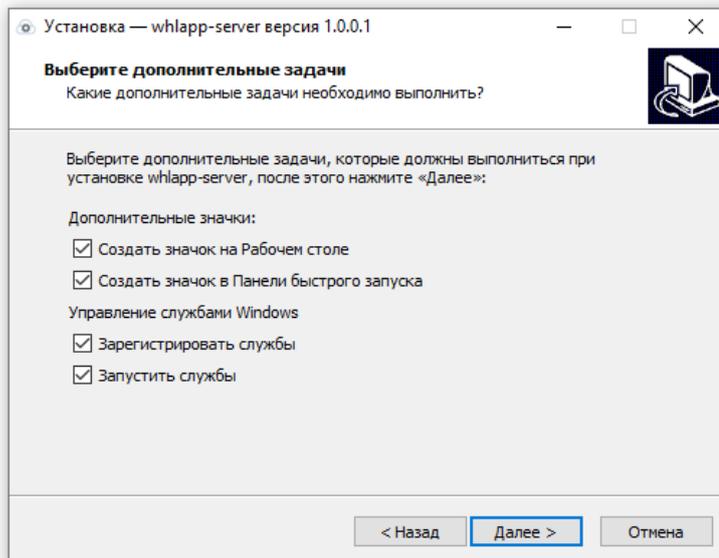


Рис. 6 Установка программного обеспечения ЭМКП – шаг 5

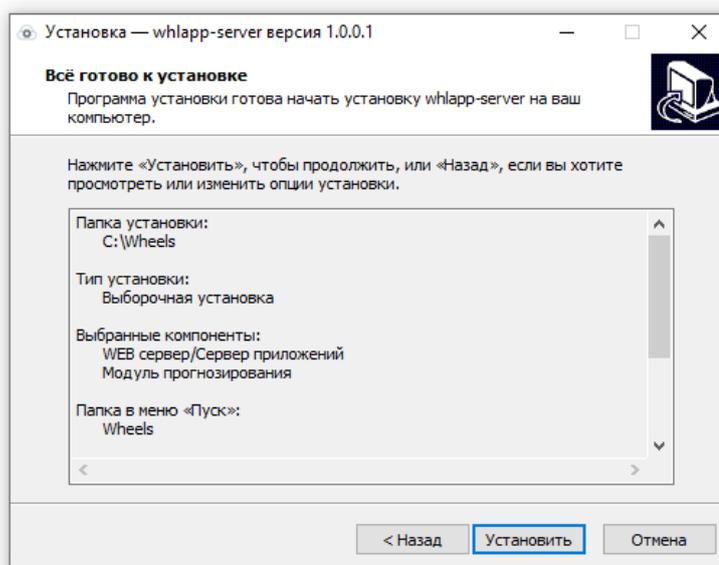


Рис. 7 Установка программного обеспечения ЭМКП – шаг 6

Име. № подл.	Подпись и дата
Име. № дубл.	
Взам. име. №	
Подпись и дата	
Име. № подл.	

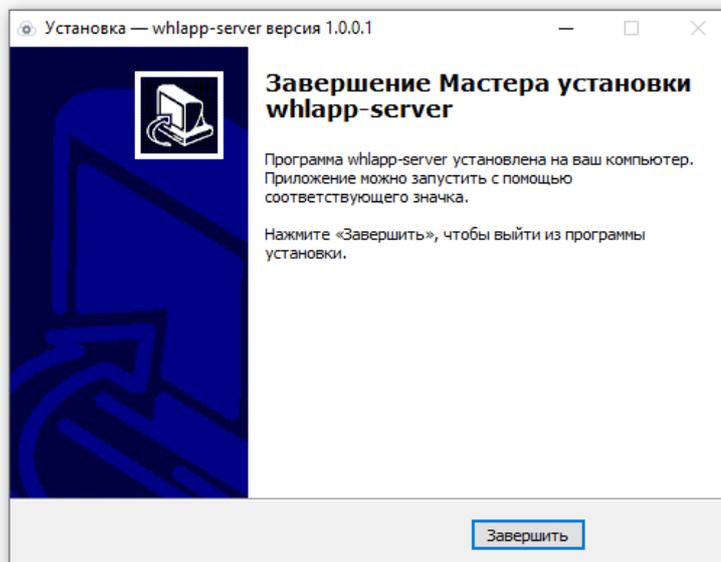


Рис. 8 Установка программного обеспечения ЭМКП – шаг 7

Для удаления программного обеспечения ЭМКП необходимо выбрать соответствующую программу из списка программ в разделе «Программы и компоненты» панели управления ОС Windows и нажать кнопку «Удалить».

Запуск программного обеспечения ЭМКП проводится двойным нажатием на пиктограмму (на рабочем столе пиктограмма запуска программного обеспечения представлена на Рис. 9).



Рис. 9 Запуск программного обеспечения ЭМКП с рабочего стола

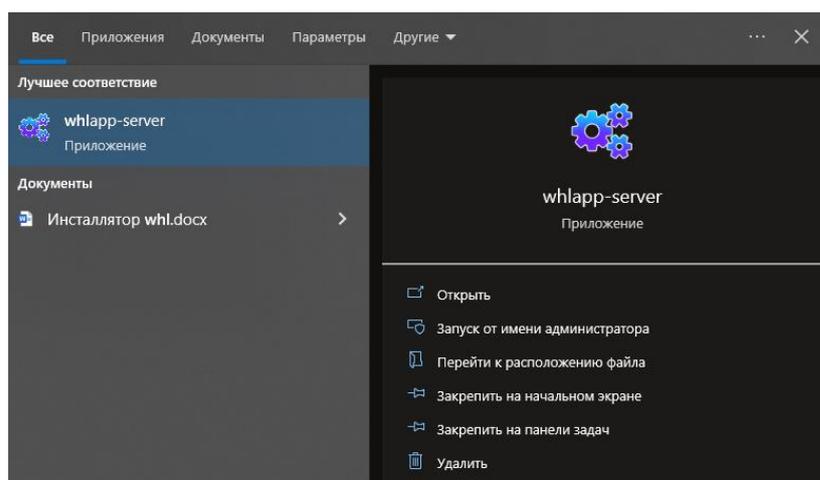


Рис. 10 Запуск программного обеспечения ЭМКП из меню ОС

Подпись и дата	
Име. № дубл.	
Взам. име. №	
Подпись и дата	
Име. № подл.	

3.2. Функционирование ПО ЭМКП

3.2.1. Запуск программного обеспечения

Запуск программы осуществляется двойным нажатием правой кнопкой «мыши» на пиктограмме, которая находится на рабочем столе экрана (Рис. 9).

В результате начала выполнения программы появится экранная форма ПО ЭМКП.

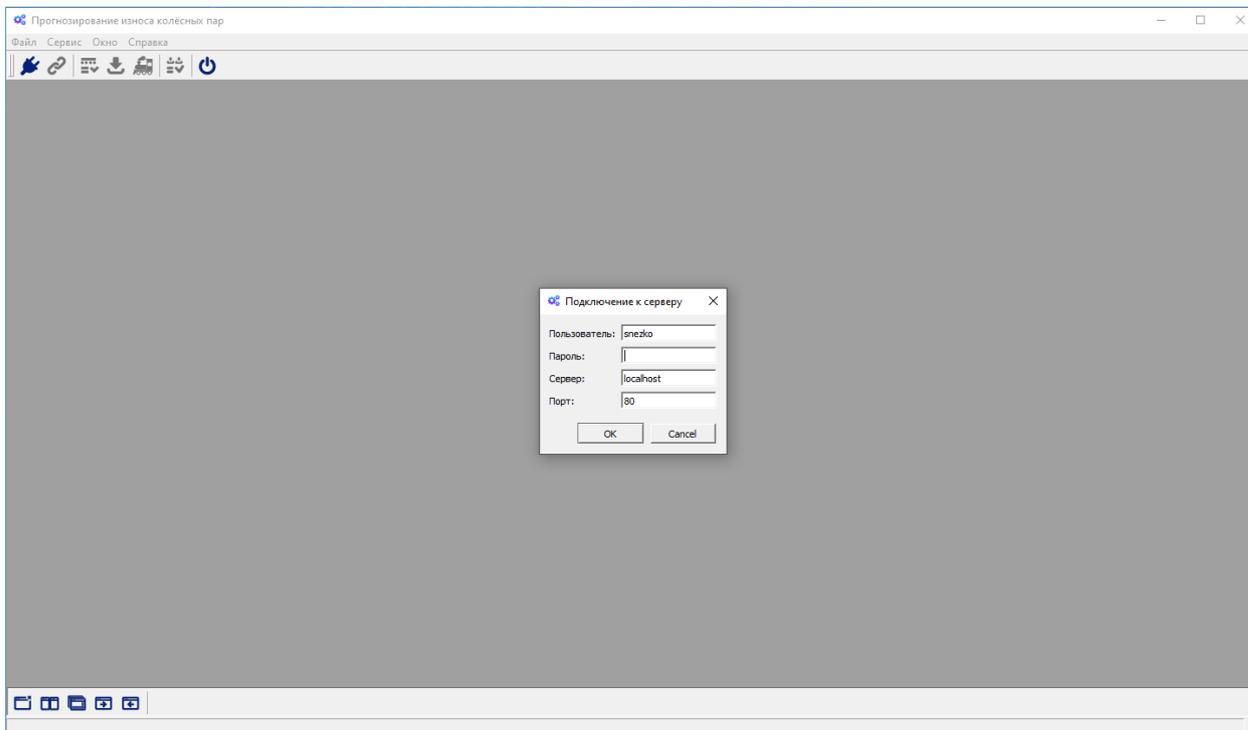


Рис. 11 Основная экранная форма ПО ЭМКП

Для продолжения работы программы необходимо ввести пароль пользователя, который заблаговременно создан администратор программного обеспечения.

После вводе пароля становятся доступны элементы меню программного обеспечения для этого пользователя.

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата					
					Руководство пользователя – 76604-01 34 01				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					Лист
									12

3.2.2. Загрузка и предварительная обработка данных измерений геометрических параметров колесных пар

Загрузка и предварительная обработка данных измерений геометрических параметров колесных пар осуществляется путем выбора пункта меню «Загрузка измерений» (Рис. 12 Выбор меню «Загрузка измерений»). В процессе этой операции осуществляется проверка на соответствие структуры данных, проверка на дублирование и запись данных в БД и расчет коэффициентов корреляции.

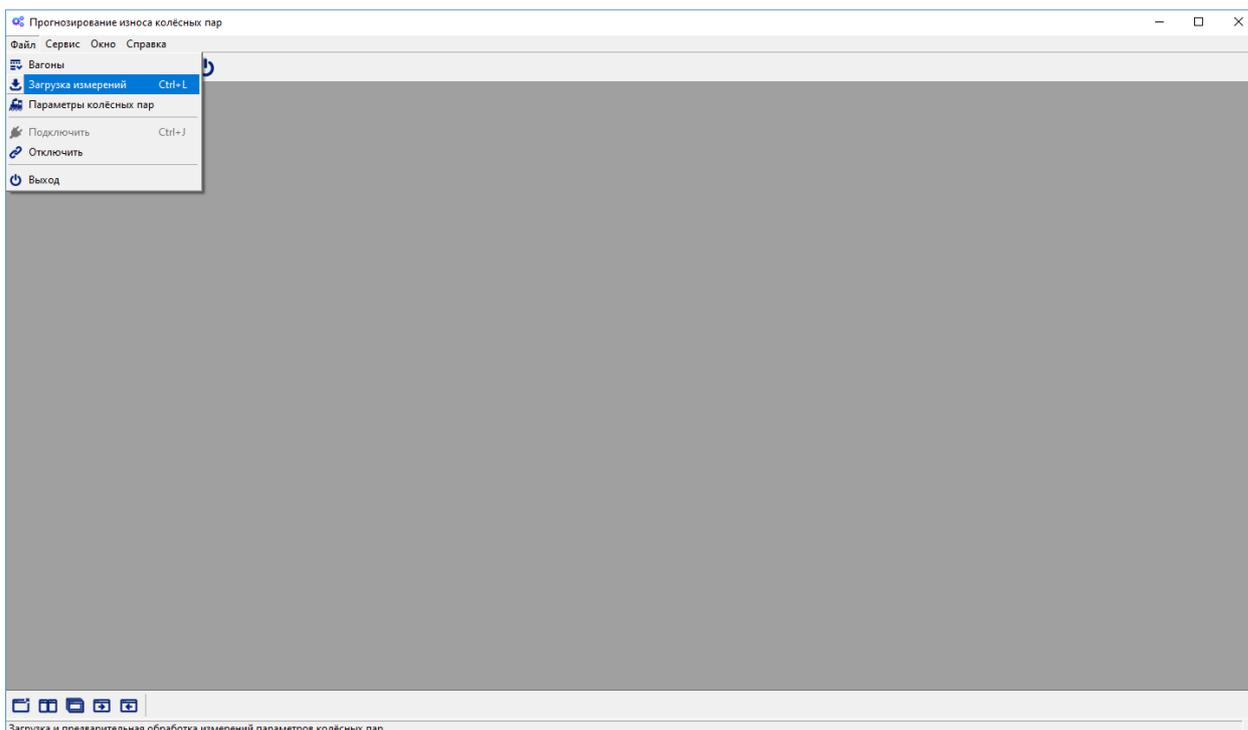


Рис. 12 Выбор меню «Загрузка измерений»

Загрузка и предварительная обработка данных измерений геометрических параметров колесных пар осуществляется путем выбора файла с измерениями. Выбор файла представлен на Рис. 13 Выбор файла для загрузкиРис. 13.

В результате загрузки данных будет сформирован список сеансов загрузки и перечень вагонов в каждом сеансе загрузки (Рис. 14). В случае, если при загрузке данных (сеансы загрузки данных - Рис. 15) возникают коллизии с данными, которые были загружены ранее, но с другим именем файла, то выдается сообщение о дублировании данных - Рис. 16.

Име. № дубл.	Подпись и дата
Взам. име. №	
Име. № подл.	

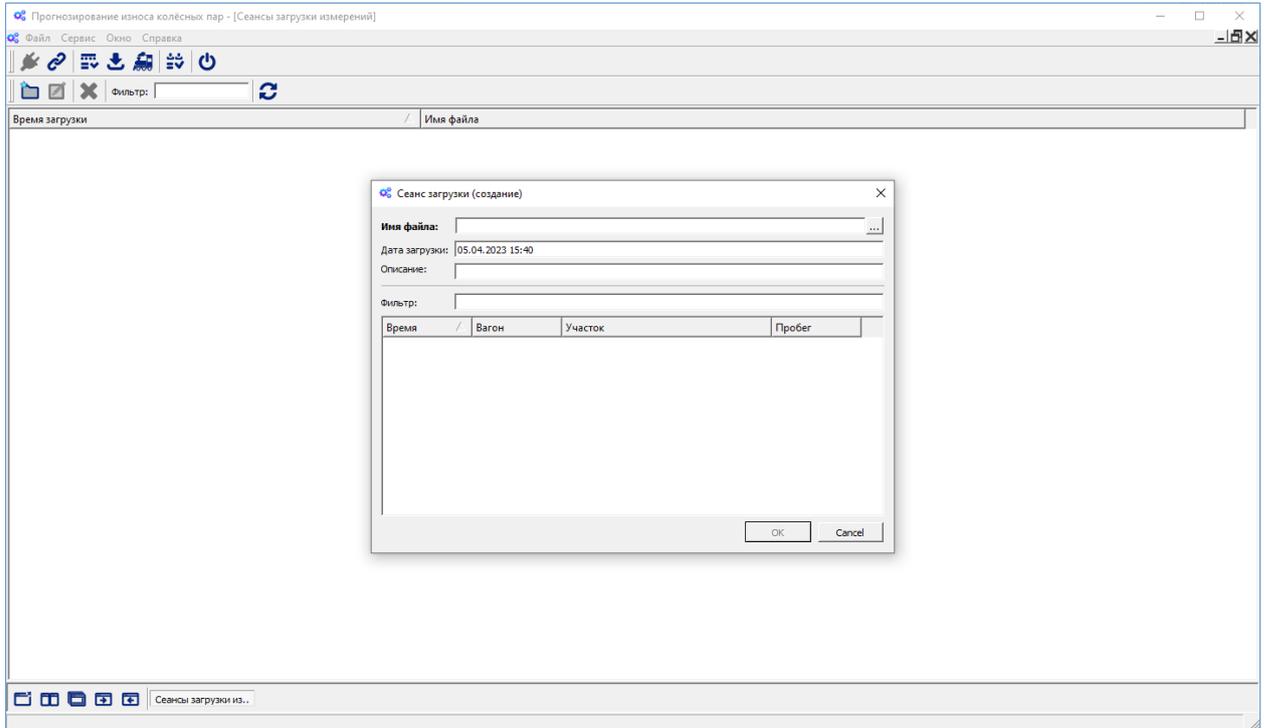


Рис. 13 Выбор файла для загрузки

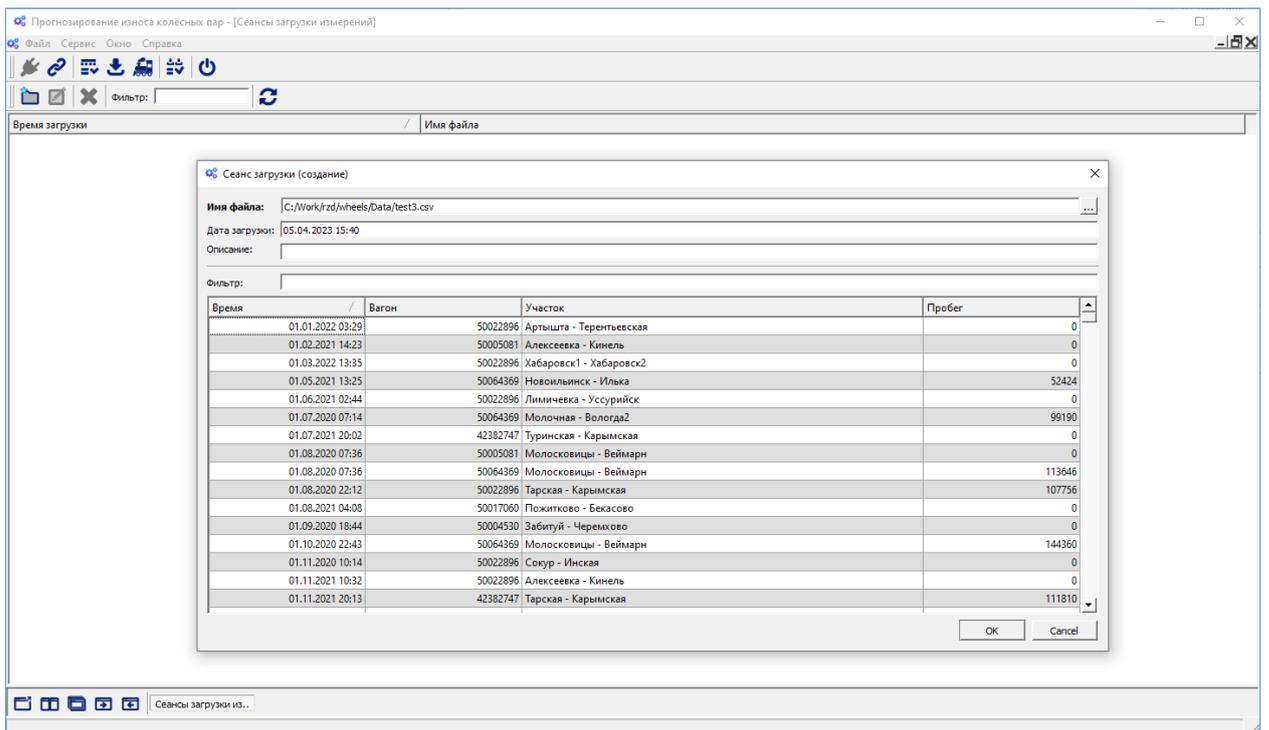


Рис. 14 Результат загрузки измерений

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

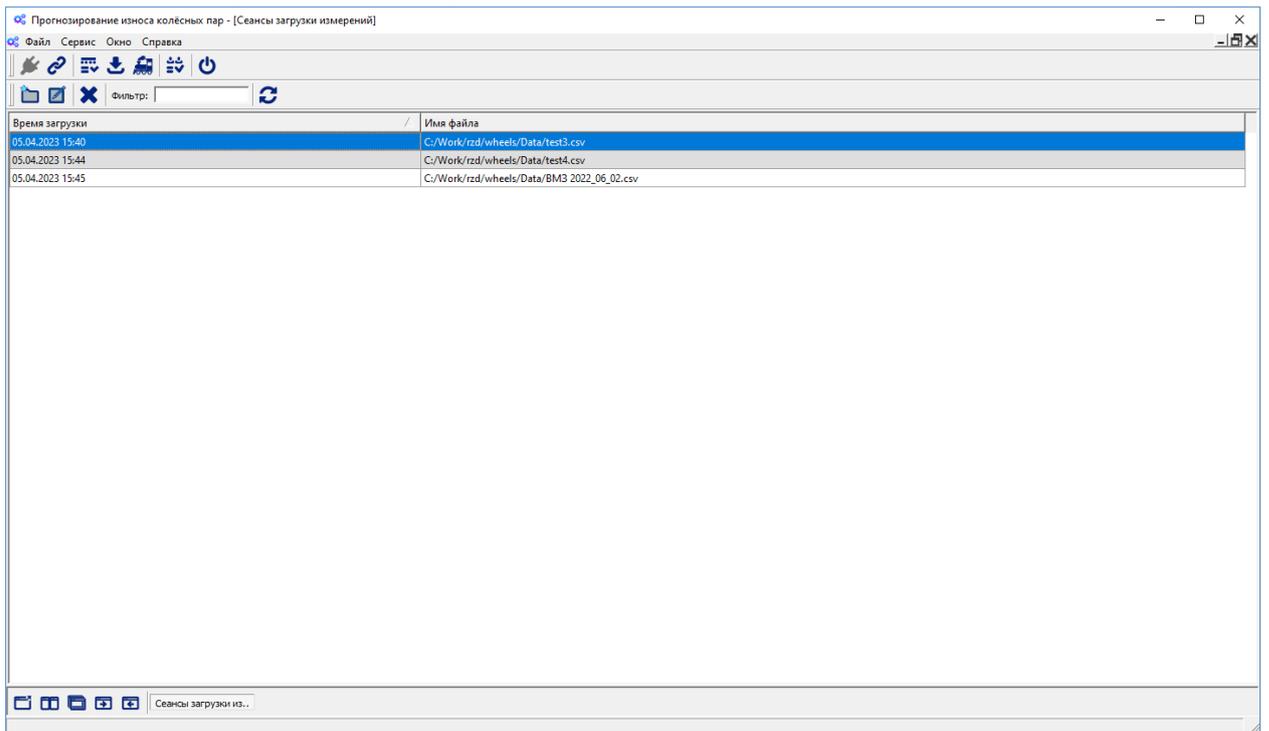


Рис. 15 Сеансы загрузки измерений

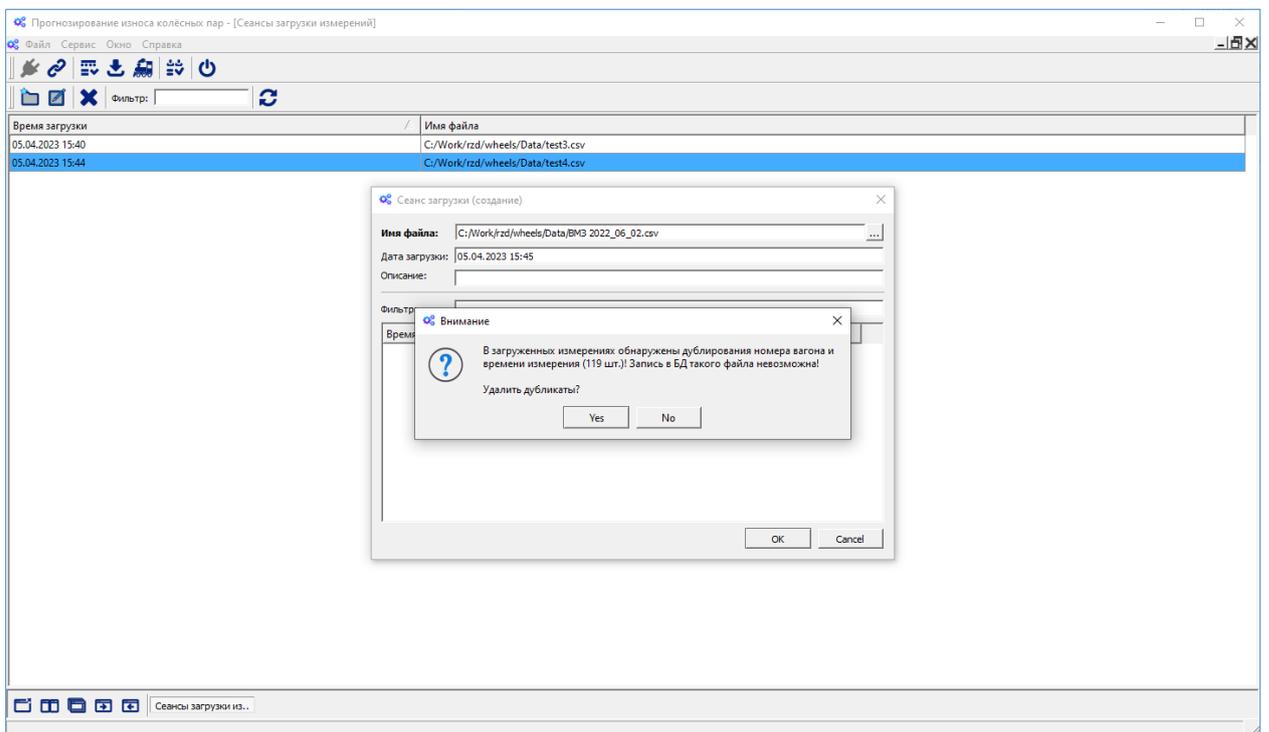


Рис. 16 Сеансы загрузки измерений и сообщение о дублировании данных

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Список сеансов загрузки можно как создавать, т.е. загружать данные измерений, так и изменять описание сеансов загрузки и удалять сами сеансы загрузки. Пункты меню вызываются путем нажатия правой кнопки «мышь» (Рис. 17).

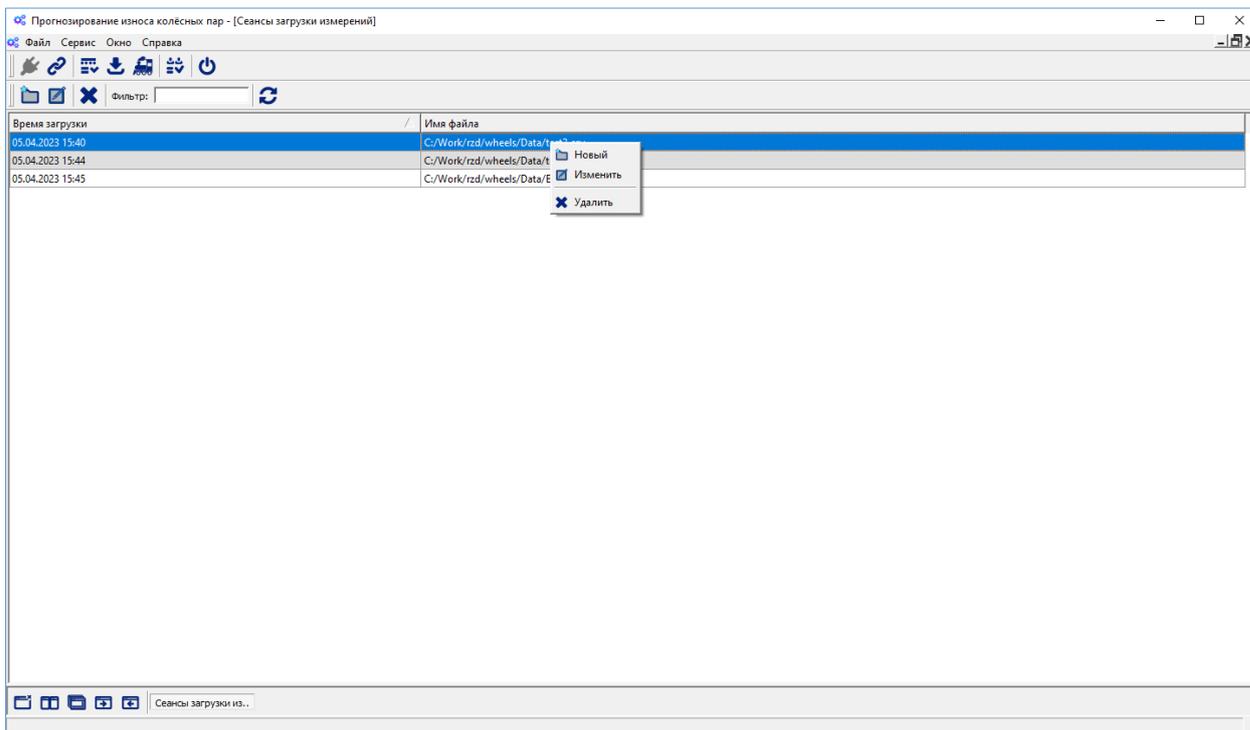


Рис. 17 Выбор пунктов меню для работы с загрузками данных

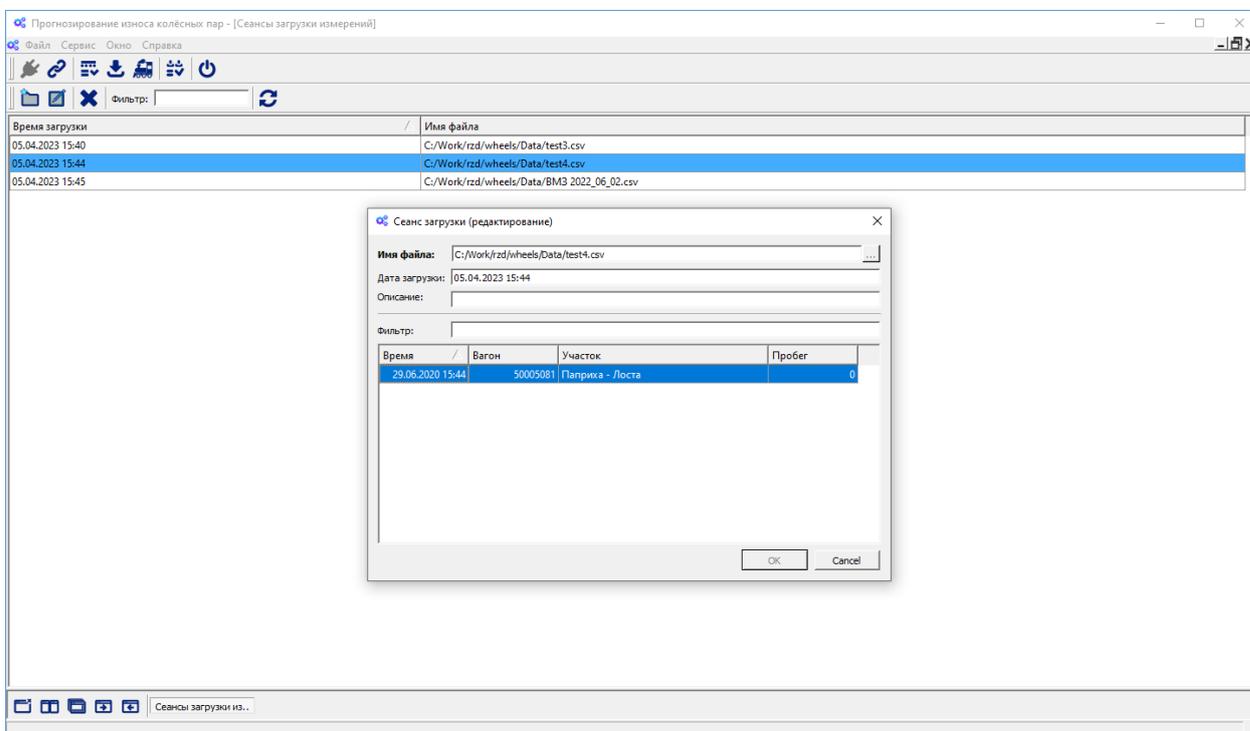


Рис. 18 Редактирование данных сеансов загрузки данных

Подпись и дата	
Име. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Име. № подл.	

Прежде чем произойдет удаление выбранного сеанса загрузки, пользователю будет выдано предупреждение с подтверждением выполнить действие (Рис. 19). Результат удаления данных представлен на Рис. 20.

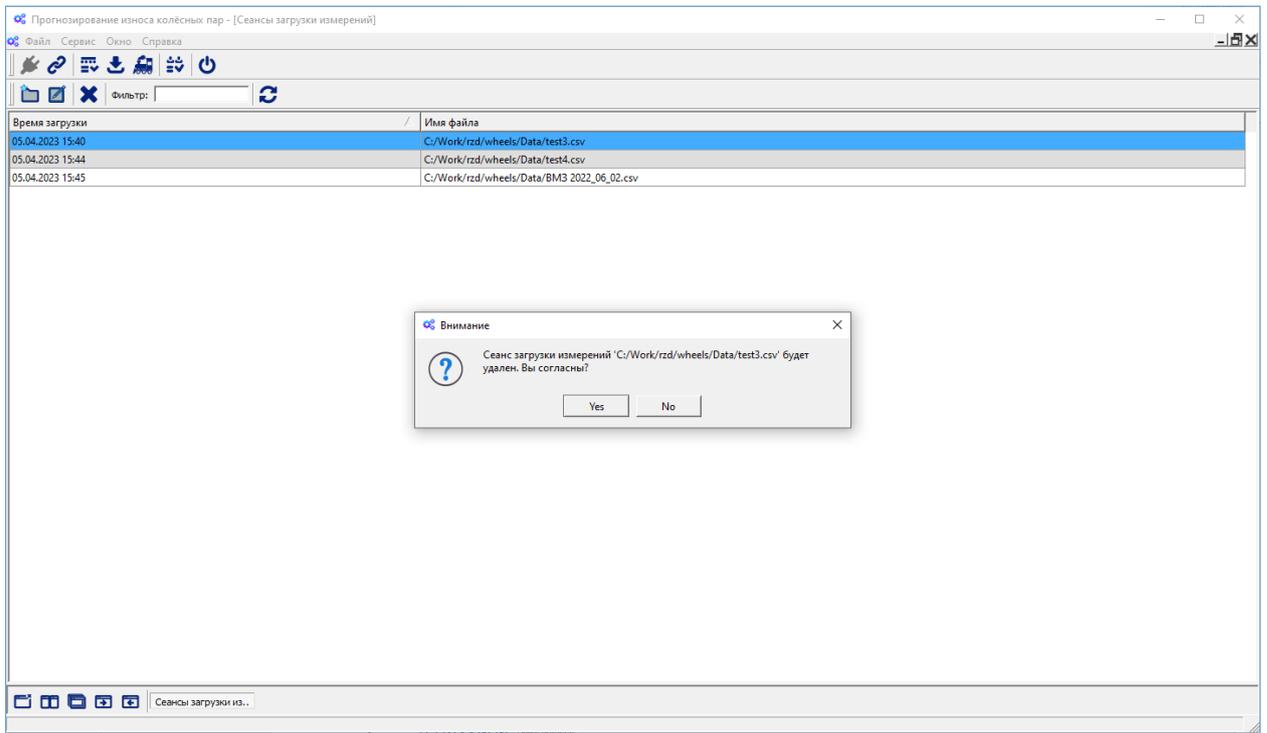


Рис. 19 Удаление данных сеансов загрузки данных

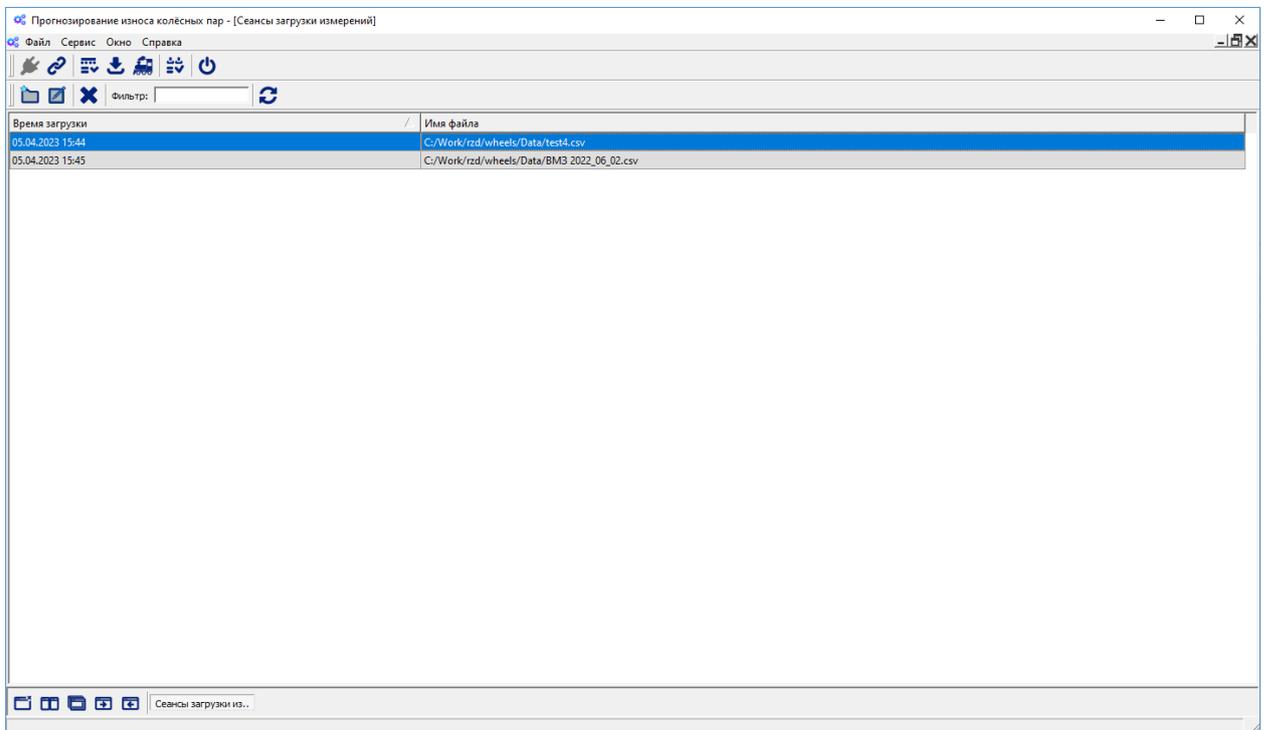


Рис. 20 Результат удаления данных сеансов загрузки данных

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Просмотр результатов загрузки данных осуществляется путем двойного нажатия кнопки «мышь» на выбранной строке сеанса загрузки. В результате будет открыто окно с перечнем загруженных вагонов (Рис. 21). Для просмотра измерений колесной пары, двойным нажатием на строке с выбранным вагоном открывается модальное окно с параметрами измерений - Рис. 22.

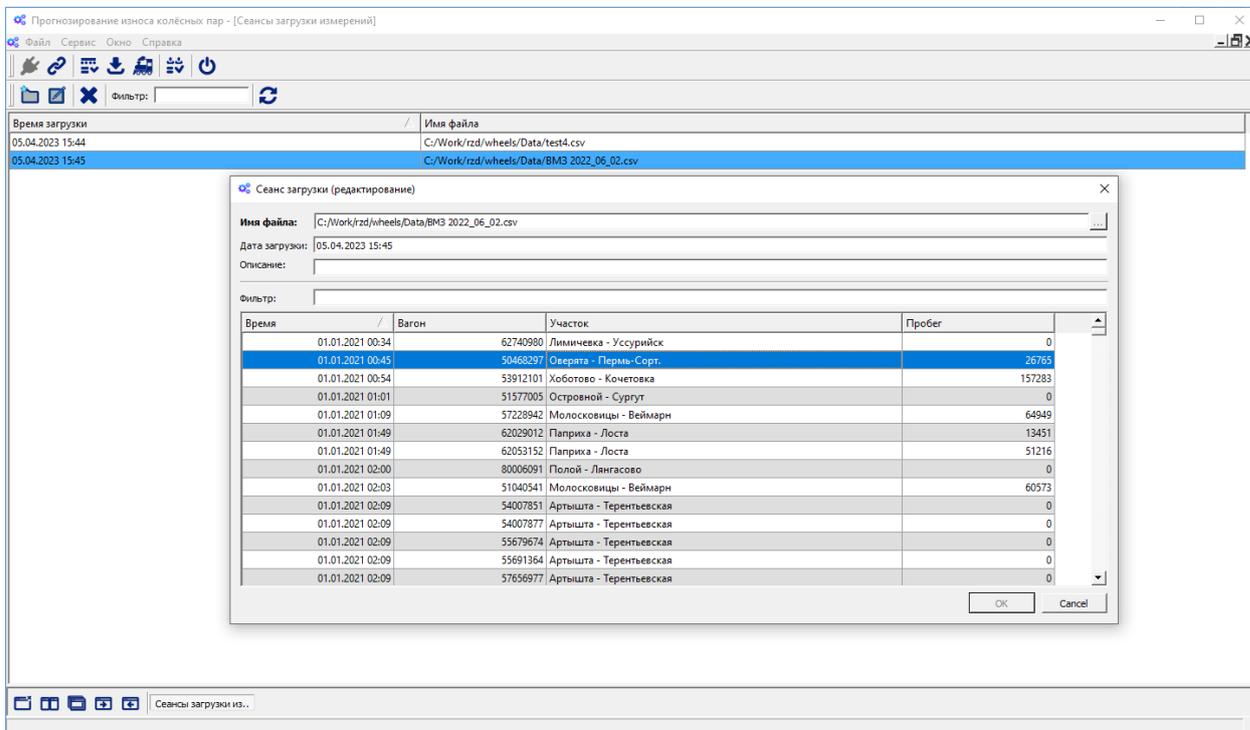


Рис. 21 Перечень загруженных вагонов

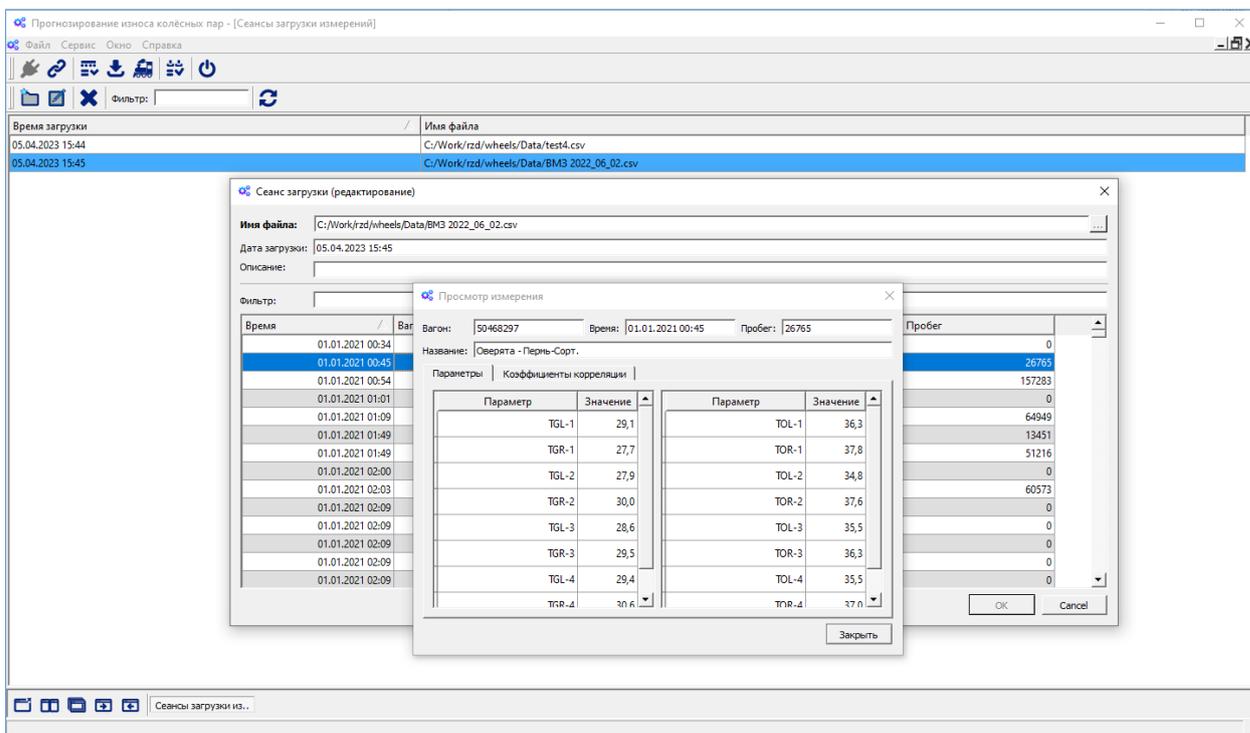


Рис. 22 Перечень загруженных вагонов

Подпись и дата
Име. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Име. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Расчет коэффициентов корреляции осуществляется путем двойного нажатия кнопки «мышь» на пункте меню «Расчет коэффициентов корреляции» (Рис. 23). Коэффициенты корреляции рассчитываются между двумя соседними измерениями исходных данных, причем более позднее измерение сравнивается с более ранним и как прямое, и как обратное.

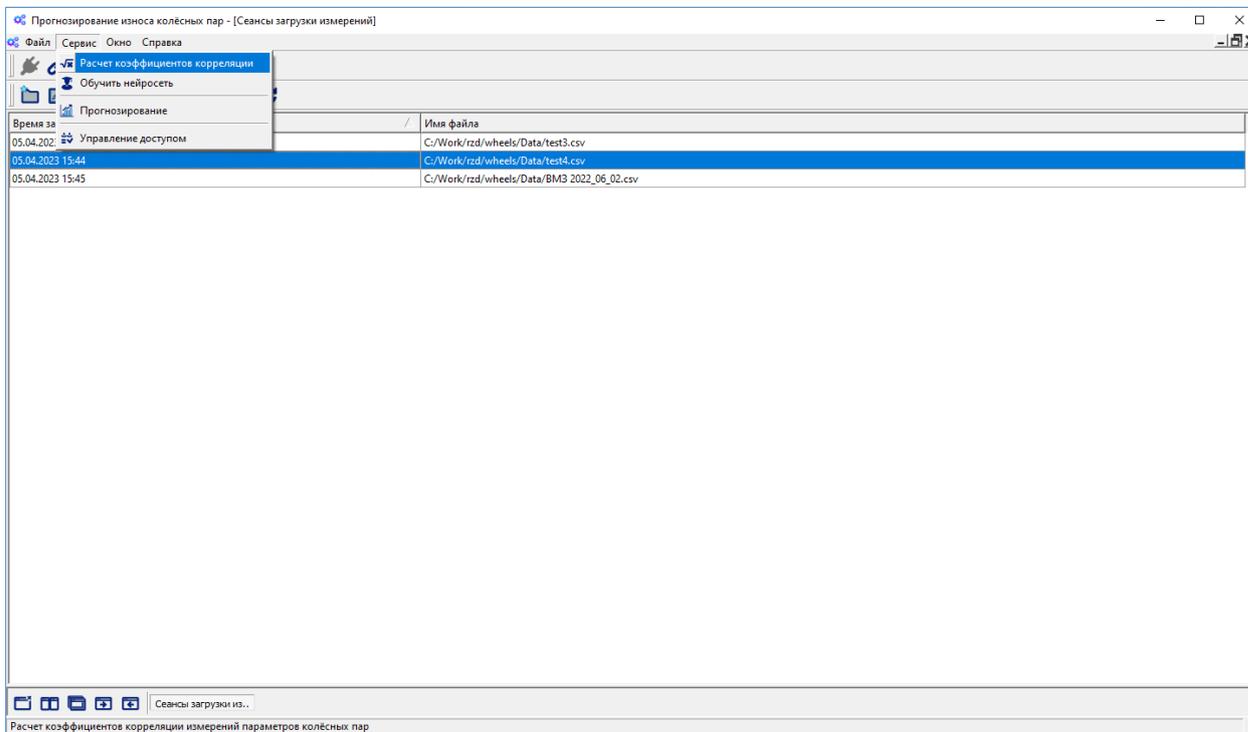


Рис. 23 Меню расчета коэффициентов корреляции

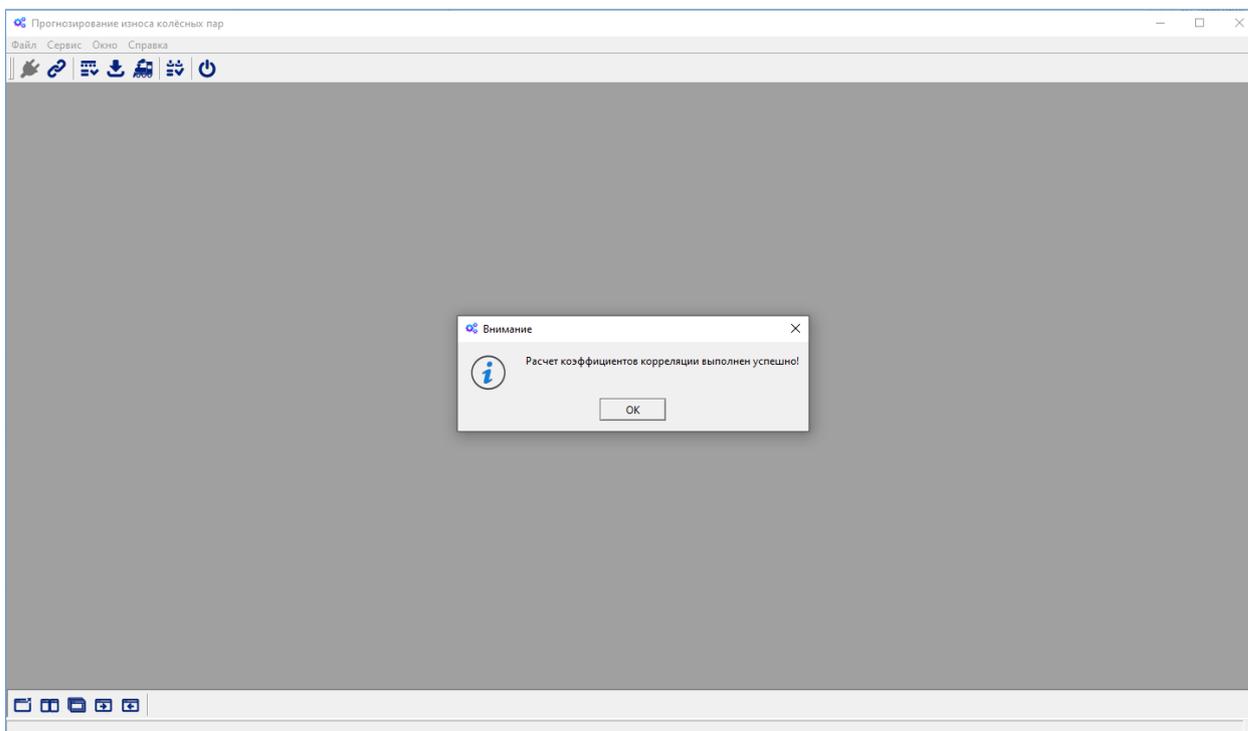


Рис. 24 Результат расчета коэффициентов корреляции

Ине. № подл.	Подпись и дата
Ине. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Ине. № подл.	

В процессе расчета коэффициентов корреляции осуществляется определение смены направления движения вагона для отражения состояния колесной пары.

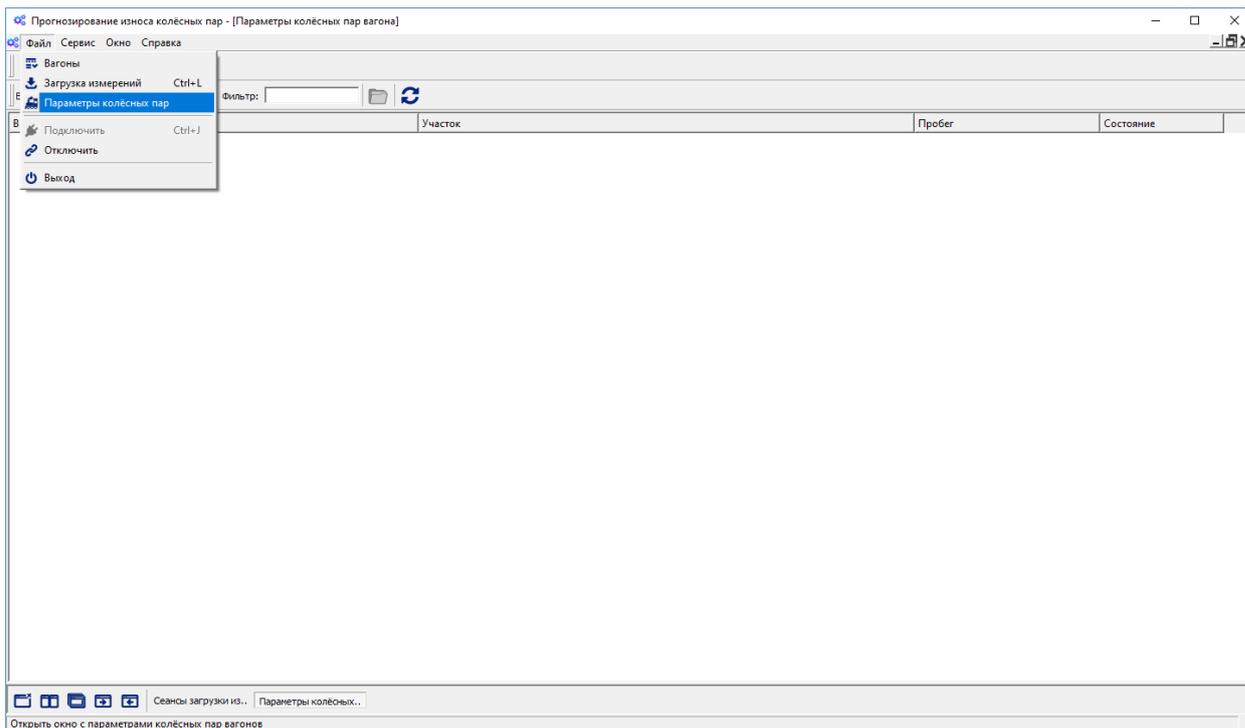


Рис. 25 Пункт меню «Параметры колесных пар»

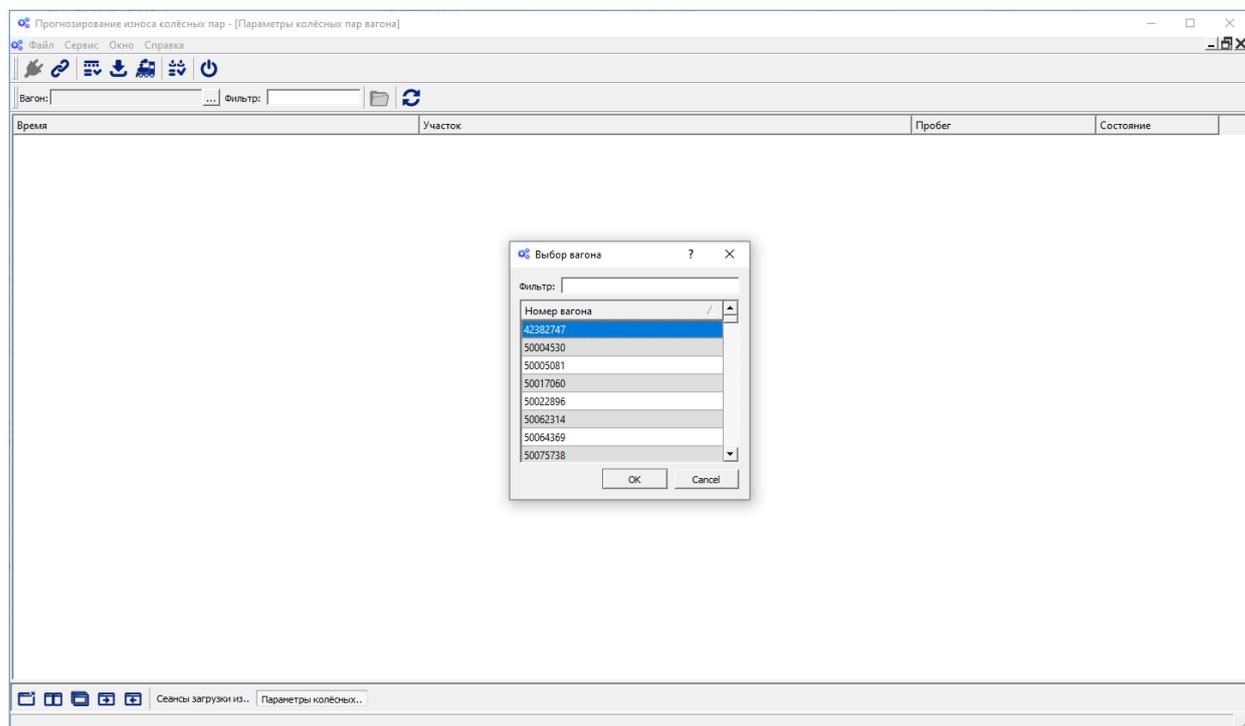


Рис. 26 Выбор номера вагона

Для просмотра расчетов сначала выбираем пункт меню «Параметры колесных пар» (Рис. 25), а затем выбираем номер вагона (Рис. 26), нажатом кнопки «ОК» получаем перечень параметров выбранного вагона (Рис. 27, Рис. 28).

Име. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Руководство пользователя – 76604-01 34 01	Лист
						20

Время	Участок	Пробег	Состояние
12.04.2021 16:27	Хабаровск1 - Хабаровск2		↑
14.04.2021 5:05	Кузнецово - Находка		↑
18.04.2021 17:06	Кузнецово - Находка		↑
13.05.2021 0:52	Итигут - Белогорск		▽
15.05.2021 5:57	Тарская - Карымская	8426	↘
16.05.2021 2:49	Новоильинск - Ильяка	8483	↑
19.05.2021 19:20	Сокур - Инская		↑
25.05.2021 23:58	Снежица - Минино		↻
27.05.2021 10:26	Забитуй - Черемхово	8913	↑
10.06.2021 4:10	Новоильинск - Ильяка	9062	↑
01.07.2021 20:02	Туринская - Карымская		↑
30.07.2021 4:38	Туринская - Карымская		▽
04.08.2021 15:08	Тарская - Карымская	10053	↻
05.08.2021 13:19	Новоильинск - Ильяка	10110	↑
02.09.2021 17:47	Тарская - Карымская	10592	↻
03.09.2021 17:24	Новоильинск - Ильяка	10649	↑
01.11.2021 20:13	Тарская - Карымская	11181	?
02.11.2021 10:41	Новоильинск - Ильяка	11238	▽
04.11.2021 0:45	Сорокино - Красн-Вост		↑
05.11.2021 11:59	Кормиловка - Москва		↑
06.11.2021 1:01	Оз. Андреевское - Войновка	11596	▽
08.11.2021 15:49	Шатура - Куровская		↑
11.11.2021 18:34	Пожитково - Бекасово		↻
13.11.2021 1:14	Ростов - Семибратово	11868	↑
14.11.2021 9:06	Данилов - Лоста	11893	↑
27.12.2021 15:42	Молочная - Вологда2		↑
03.01.2022 4:57	Рыбино - Вологда2		?
24.01.2022 15:55	Молочная - Вологда2		▽
11.02.2022 20:39	Рыбино - Вологда2		↘
23.02.2022 9:58	Цепели - Лянгасово		↻

Рис. 27 Перечень параметров вагона

- ↑ - Прямое движение
- ↻ - Обратное движение
- ▽ - Начало серии
- ↘ - Выброс
- ? - Не идентифицировано

Рис. 28 Легенда состояния параметров колесной пары вагона

Просмотр расчетных значений коэффициентов корреляции осуществляется путем двойного нажатия кнопки «мышь» на строке с данными измерений и перехода на закладку «Коэффициенты корреляции» - Рис. 29.

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	
Име. № дубл.	
Подпись и дата	

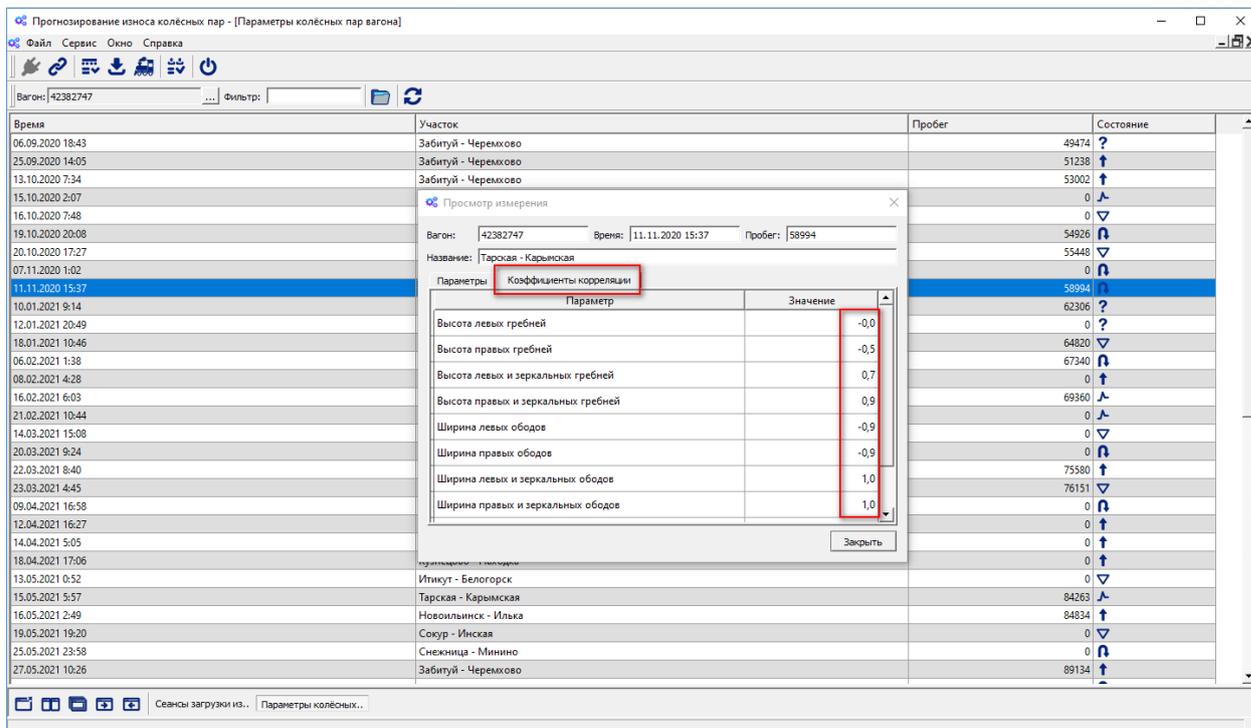


Рис. 29 Просмотр коэффициентов корреляции колесной пары вагона

3.2.3. Обработка данных и прогнозирование состояния колесных пар грузовых вагонов

Для проведения прогнозирования необходимо предварительно выстроить измерения таким образом, чтобы они соответствовали одинаковому направлению движения вагона. Задача правильного определения направления движения вагона решается в модуле загрузки и предварительной обработки данных измерений геометрических параметров колесных пар путем расчета коэффициентов корреляции колесной пары.

С помощью подготовленной нейронной сети проводится обработка вновь получаемых наборов данных по измерениям вагонов и дальнейшим прогнозированием состояния колесных пар.

Для построения В-сплайнов используется библиотека, созданная на языке Python. Для установки Python для Windows необходимо загрузить с официального веб-сайта: <https://www.python.org/downloads/windows/>. Перейди по ссылке «Latest Python 3 Release - Python x.x.x» и установить 64-битную версию Windows, скачав Windows x86-64 executable installer. Если нет — скачай Windows x86 executable installer. Выбирать нужно версию 3.8.17. После загрузки дистрибутива запуск его осуществляется двойным щелчком «мыши» и далее необходимо следовать инструкциям. При установке, в настройках нужно выбрать опцию «Add Python 3.8 to the PATH».

Подпись и дата	
Име. № дубл.	
Взам. име. №	
Подпись и дата	
Име. № подл.	

Если тебе пришлось установить раннюю версию Python, экран установки может выглядеть чуть иначе, чем показано выше. Не забудь прокрутить окно до строки «Add python.exe to Path», затем нажми кнопку слева от неё и выбери пункт «Will be installed on local hard drive». Далее необходимо установить требуемые библиотеки, используя командную строку в консоли:

```
pip install numpy
pip install UnivariateSpline
```

Далее запустить программу server.py на том же персональном компьютере, где установлено ПО ЭМКП следующим образом из командной консоли: python server.py (запуск должен осуществляться из той же папки, где размещены скрипты Python из состава дистрибутива). И только после этого использовать пункт меню «Прогнозирование».



Рис. 30 Просмотр коэффициентов корреляции колесной пары вагона

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Руководство пользователя – 76604-01 34 01

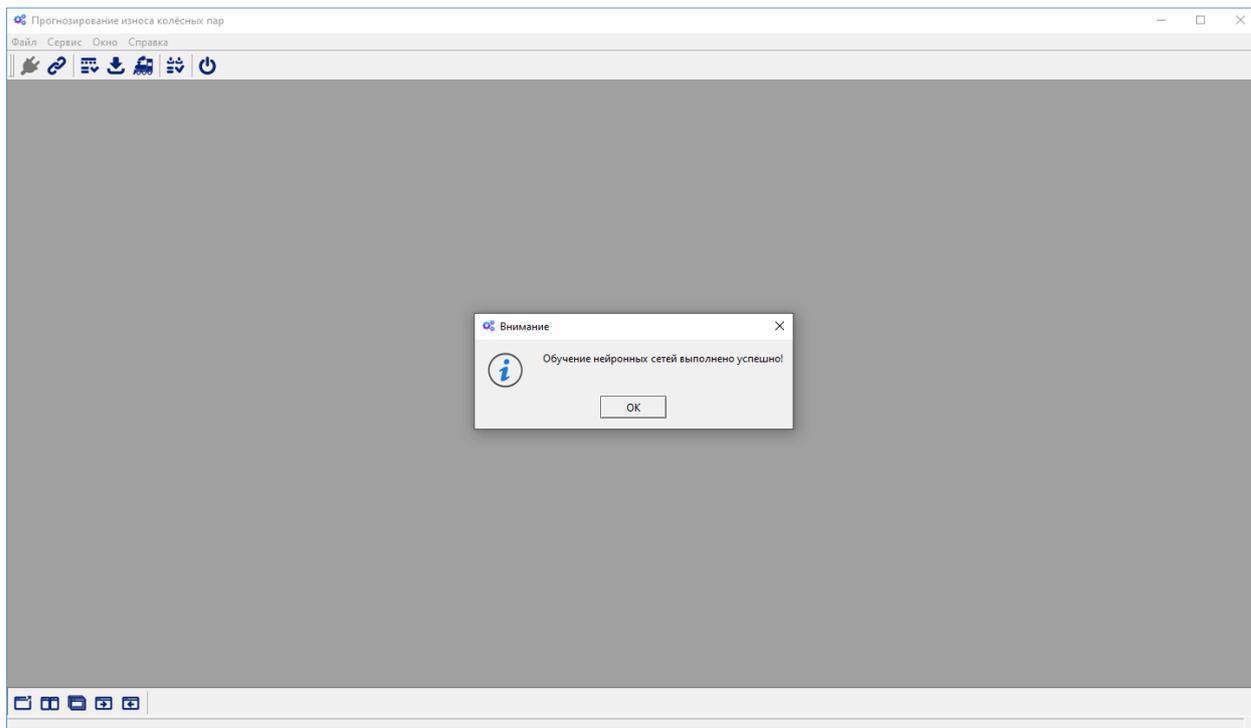


Рис. 31 Просмотр коэффициентов корреляции колесной пары вагона

3.2.4. Публикация данных

Модуль публикации данных предназначен для предоставления возможности выгружать данные о прогнозе каждого выбранного (опубликованного) вагона и предоставлять возможность внешним системам получать результаты прогноза. Публикация данных осуществляется путем выбора вагона с использованием всплывающего пункта меню «Опубликовать» (Рис. 32). Далее необходимо подтвердить действие публикации данных о вагоне (Рис. 33).

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Руководство пользователя – 76604-01 34 01					Лист
										24
										Изм.

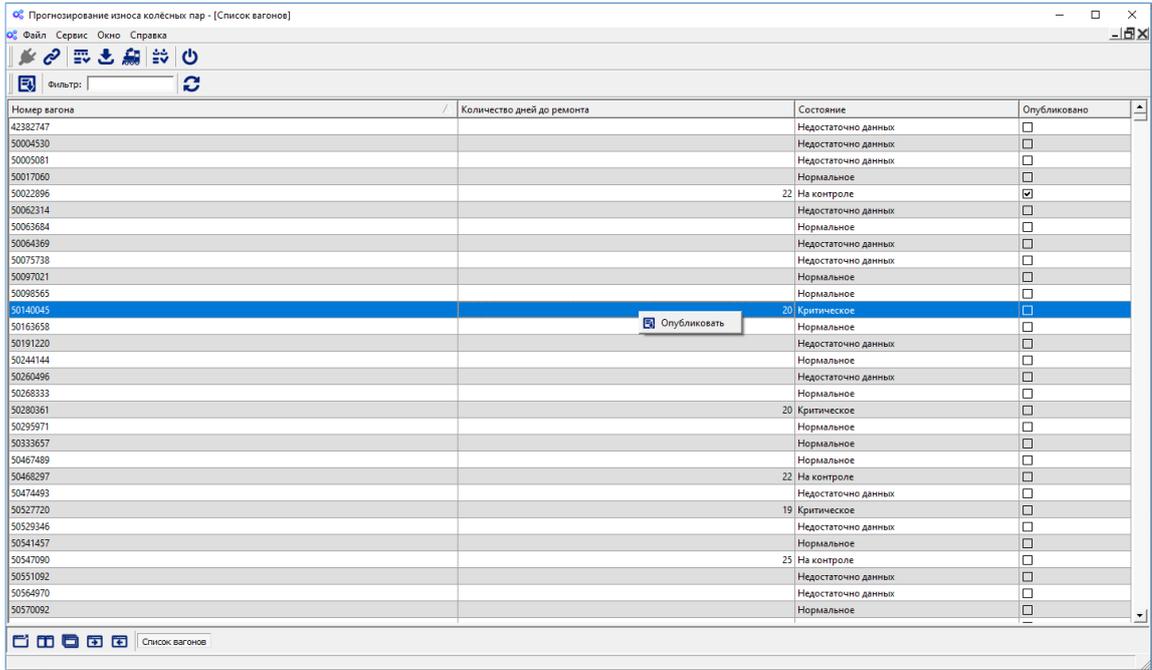


Рис. 32 Выбор пункта меню для публикации данных

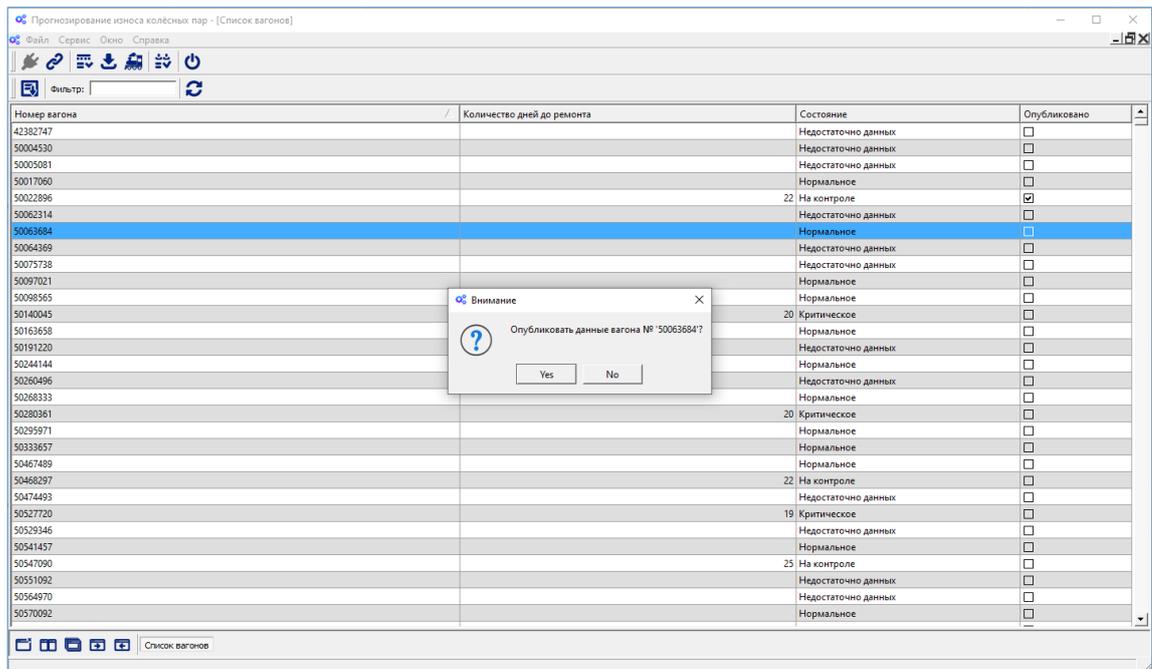


Рис. 33 Подтверждение действия публикации данных вагона

В результате выполненных действий наблюдаем признак публикации в колонке «Опубликовано» (Рис. 34, Рис. 35)

Име. № дубл. Подпись и дата
Взам. инв. № Подпись и дата
Име. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

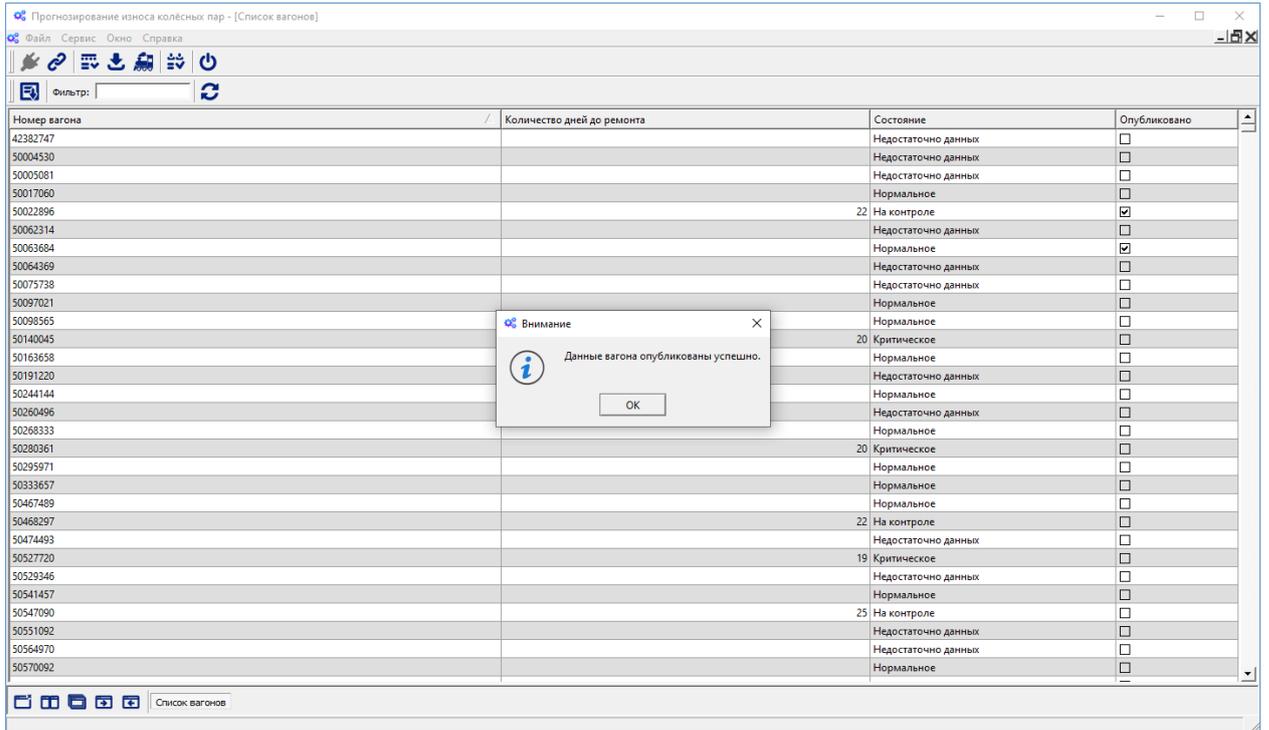


Рис. 34 Выполненные действия публикации данных вагона

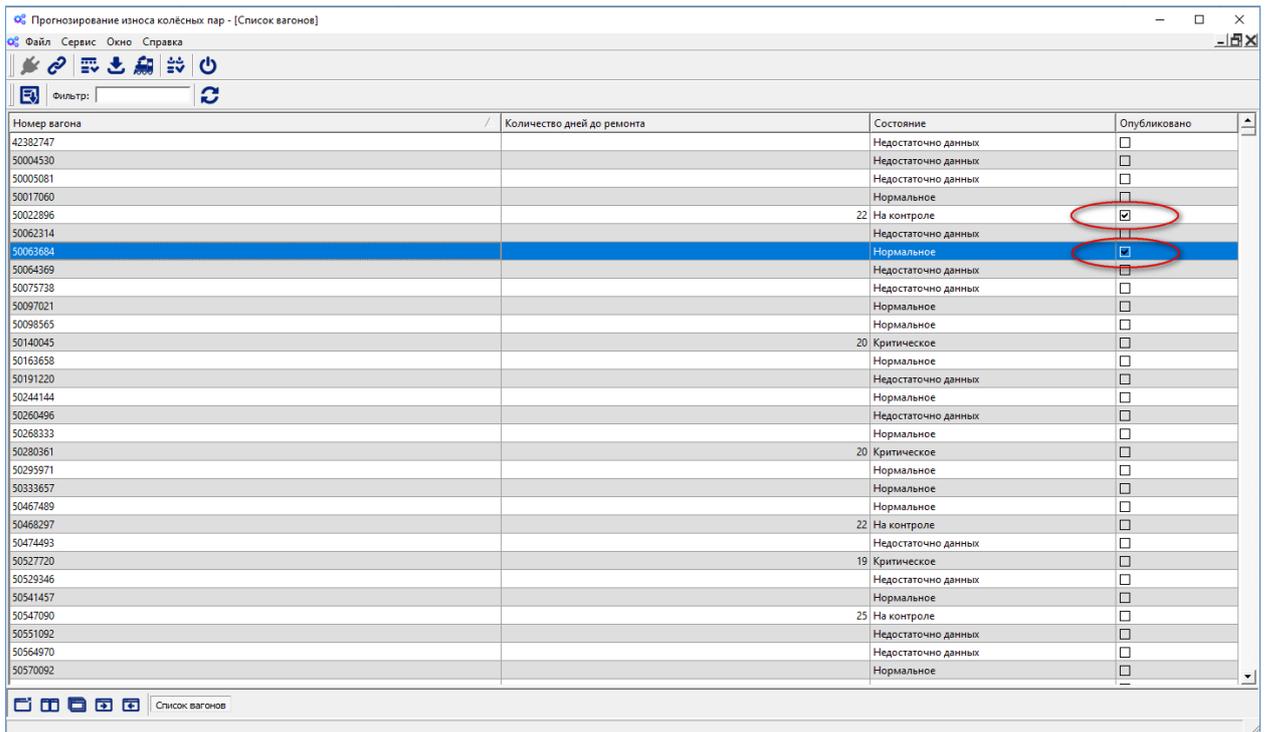


Рис. 35 Подтверждение действия публикации данных вагона

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. име. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

3.2.5. Выгрузка данных

Модуль выгрузки данных предназначен для выгрузки отчетов по обработанным данным для дальнейшего анализа, части прогнозных данных по каждому вагону.

Проверка требований по выгрузке отчетов и обработанных данных для дальнейшего анализа осуществляется следующим образом.

Для выгрузки данных о вагоне, необходимо из контекстного меню выбрать пункт «Выгрузить» (Рис. 36, Рис. 37). В результате действий выгрузки данных формируется три файла в формате CSV, в которых содержатся следующие данные (Рис. 38).

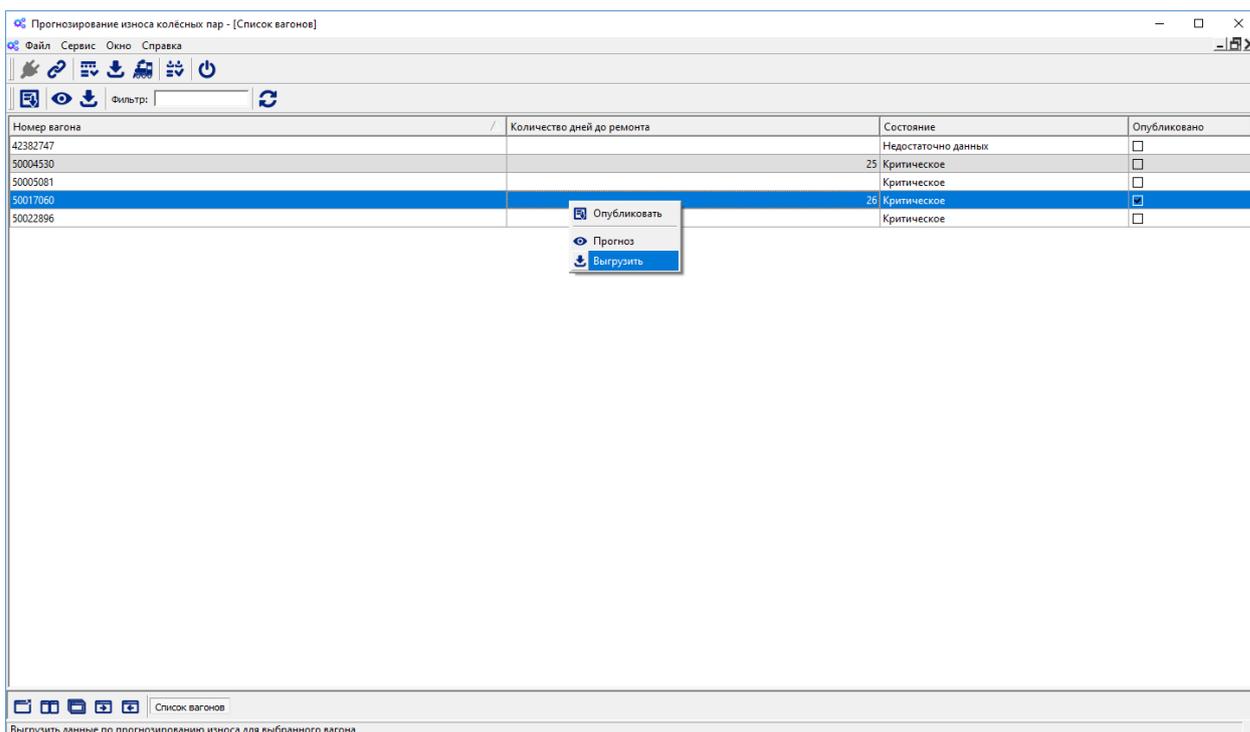


Рис. 36 Выбор пункта меню «Выгрузить»

Выгрузка данных с использованием API для внешних систем формирует данные в специальном формате – JSON, для обеспечения удобства загрузки таких данных во внешние информационные системы (Рис. 39).

Ине. № подл.	
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Ине. № дубл.	
Подпись и дата	

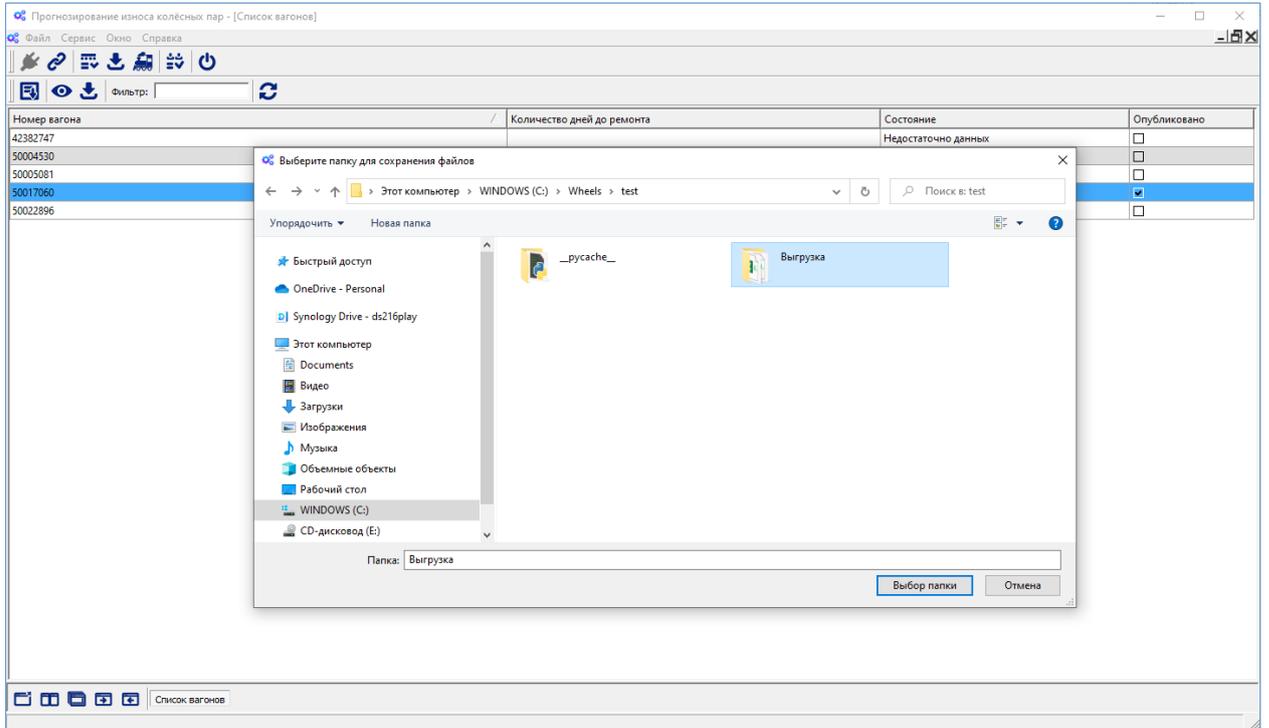


Рис. 37 Выбор папки для выгрузки данных

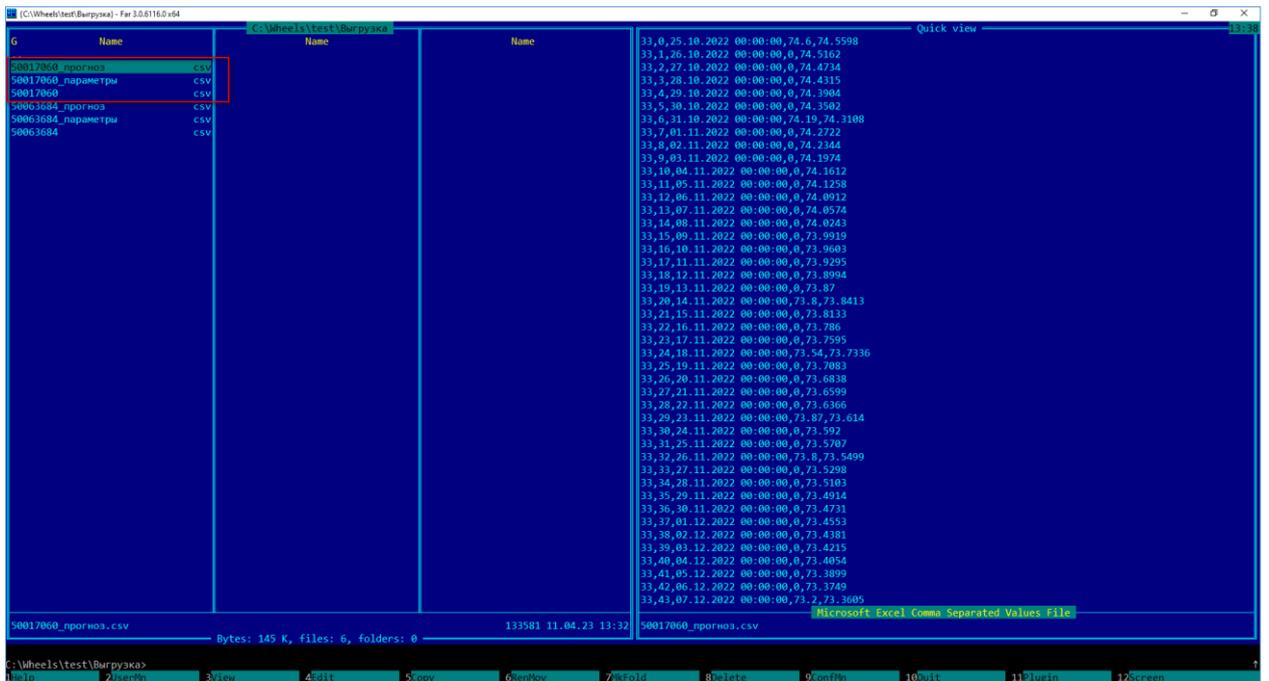


Рис. 38 Три выгруженных файла

Ине. № дубл.	Взам. ине. №	Подпись и дата	Ине. № подл.

```

view uploadDot - Far 3.0.6116.0 x64
C:\Users\13131\Documents>
2023-04-11 14:46:03.844257

{
  "crg_days": 26,
  "crg_is_pub": true,
  "crg_num": "50017060",
  "crg_parameters": [
    {
      "cpr_days": 0,
      "cpr_id": 33,
      "cpr_num": 1,
      "cpr_name_type": 1,
      "cpr_side": 1,
      "cpr_state": 1,
      "crg_num": "50017060",
      "prognoz_values": [
        {
          "cpr_id": 33,
          "crg_num": "50017060",
          "pzv_date": "2022-10-25",
          "pzv_day_num": 0,
          "pzv_smooth_value": 74.5598,
          "pzv_value": 74.6
        },
        {
          "cpr_id": 33,
          "crg_num": "50017060",
          "pzv_date": "2022-10-26",
          "pzv_day_num": 1,
          "pzv_smooth_value": 74.5162,
          "pzv_value": 0
        },
        {
          "cpr_id": 33,
          "crg_num": "50017060",
          "pzv_date": "2022-10-27",
          "pzv_day_num": 2,
          "pzv_smooth_value": 74.4734,
          "pzv_value": 0
        },
        {
          "cpr_id": 33,
          "crg_num": "50017060",
          "pzv_date": "2022-10-28",
          "pzv_day_num": 3,
          "pzv_smooth_value": 74.4315,
          "pzv_value": 0
        }
      ]
    },
    {
      "cpr_id": 33,
      "crg_num": "50017060",
      "pzv_date": "2022-10-25",
      "pzv_day_num": 0,
      "pzv_smooth_value": 74.5598,
      "pzv_value": 74.6
    }
  ]
}

```

Рис. 39 Представление файлов в формате JSON

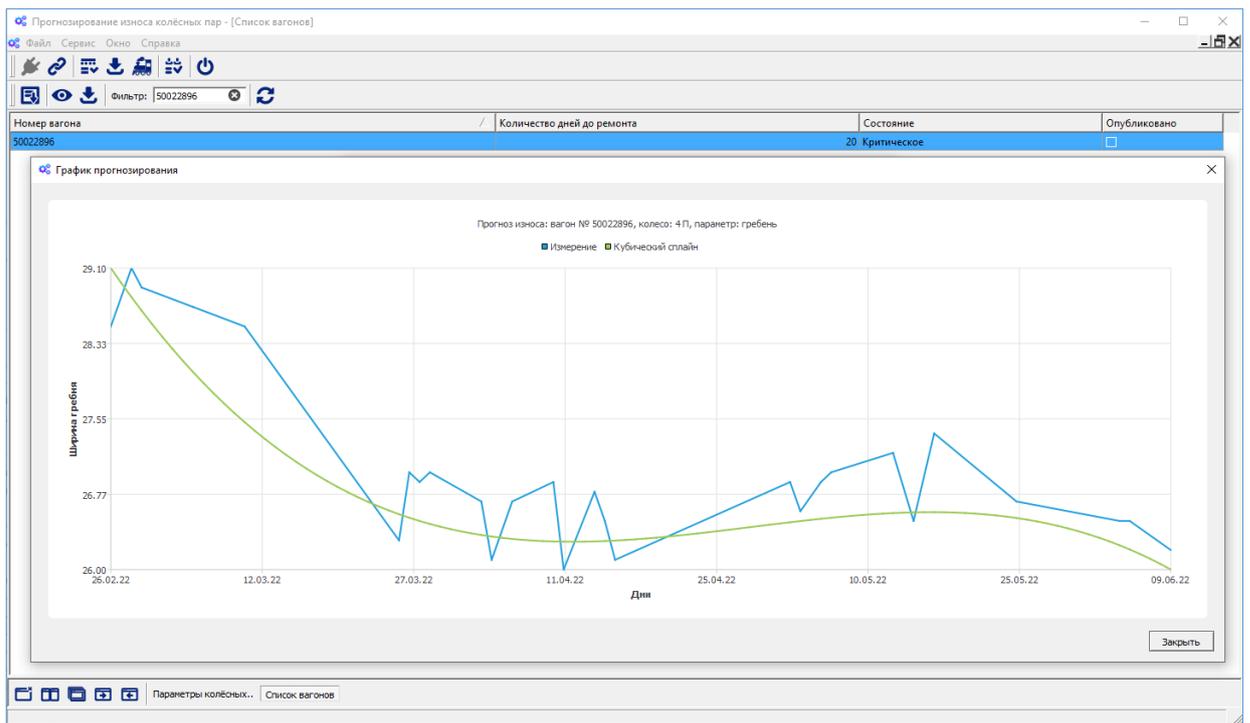


Рис. 40 График прогнозирования состояния параметра вагона

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

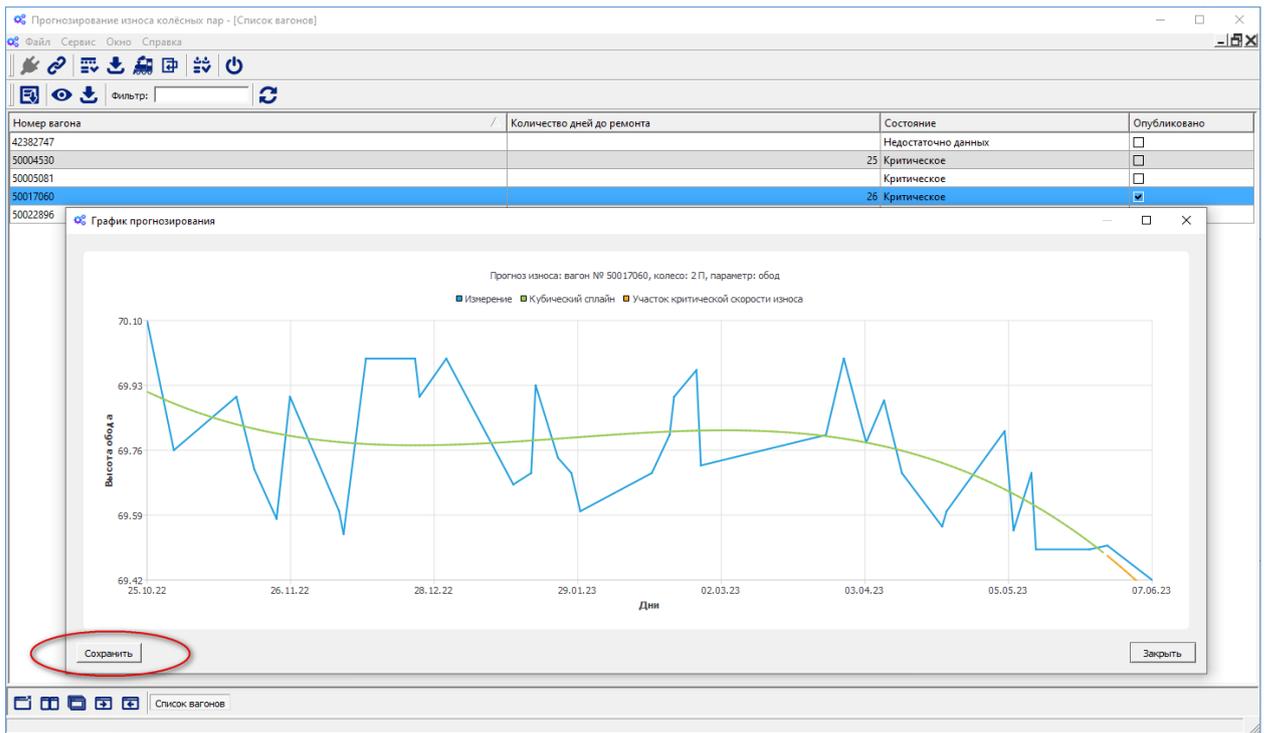


Рис. 41 Сохранение график прогнозирования состояния параметра вагона в формат pdf

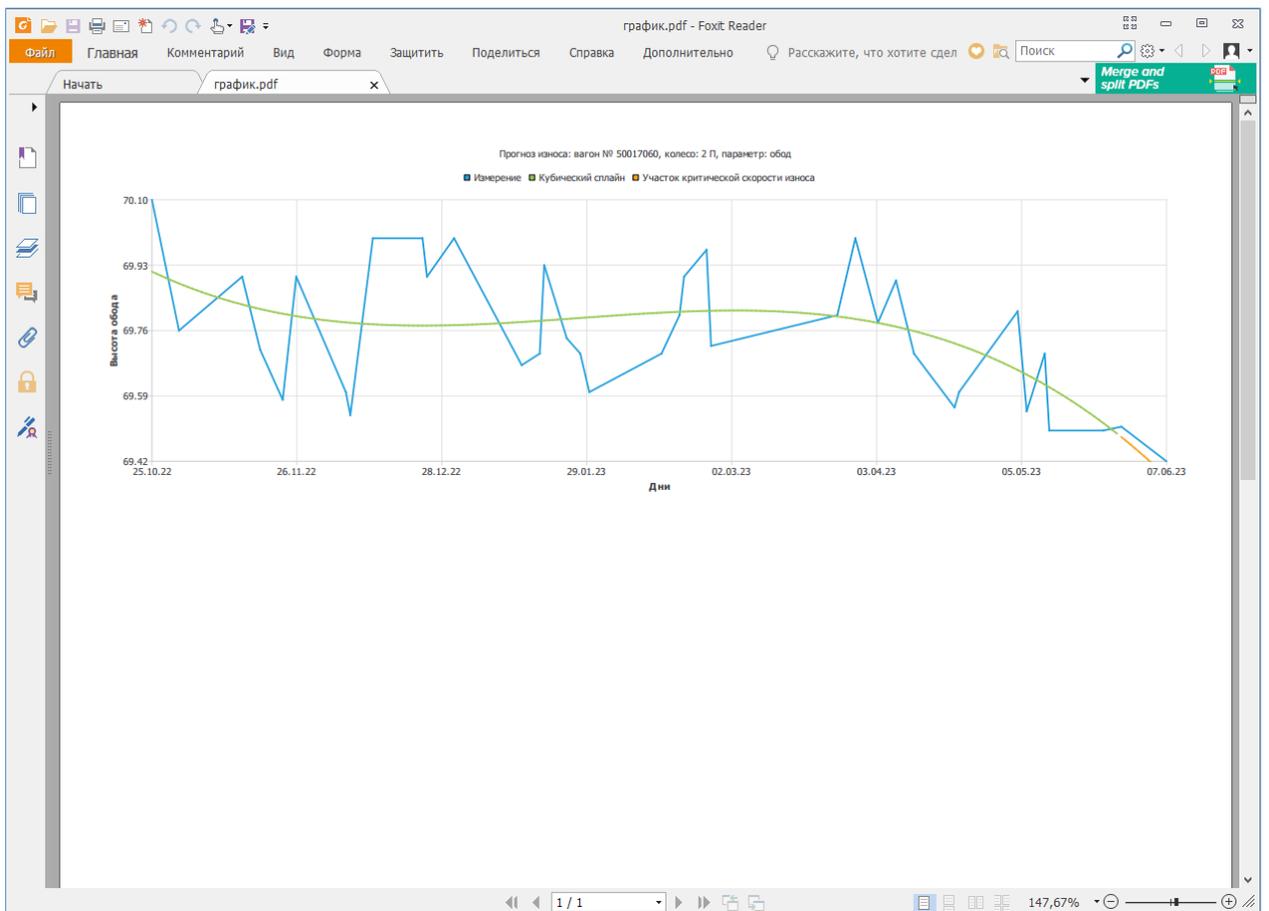


Рис. 42 Просмотр графика прогнозирования состояния параметра вагона в формате pdf

Име. № подл.	Подпись и дата
Име. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Име. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.2.6. Восстановление пропущенных данных

Восстановление пропущенных данных актуально для последней, текущей серии измерений, которая используется для прогнозирования. Восстанавливать измерения из «закрытых» серий (серий между двумя совершенными ремонтами) не имеет смысла, так как это совершенно не влияет на сам прогноз. Восстановление данных возможно только «из прошлого». Описание методов восстановления данных представлено в заключительном отчете по ОКР п.3.18.

Выбираем пункт меню «Восстановление» (Рис. 43), в результате действия будет представлено окно для выбора списка вагонов, после этого выбираем номер вагона для восстановления данных (Рис. 44), например, 57773566.



Рис. 43 Меню восстановления данных

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подпись и дата	Руководство пользователя – 76604-01 34 01					Лист
										31
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

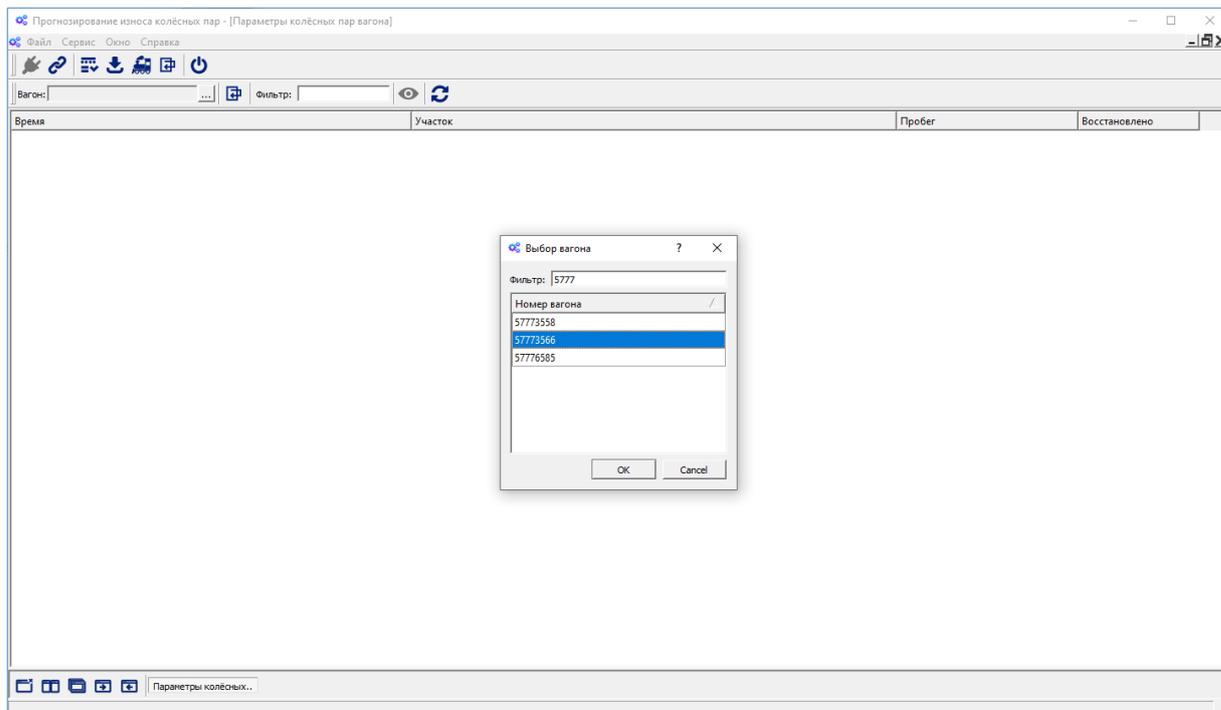


Рис. 44 Выбор номера вагона для восстановления данных

Из списка участков прохождения вагона выбирается необходимый участок, данные на котором должны быть восстановлены (Рис. 45).

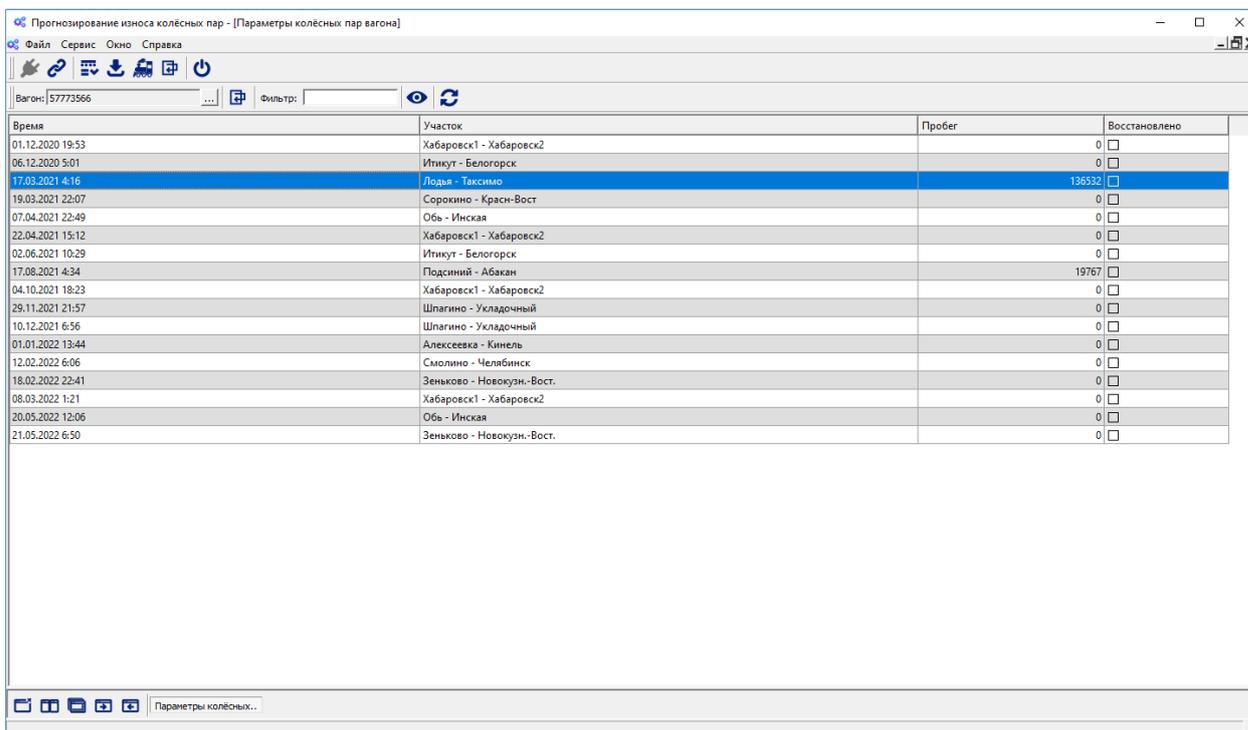


Рис. 45 Выбор участка, на котором необходимо восстановить данные

На Рис. 46 выдается сообщение о запуске процедуры восстановления данных. На Рис. 47 представлено сообщение о результатах восстановления данных.

Подпись и дата
Име. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Име. № подл.

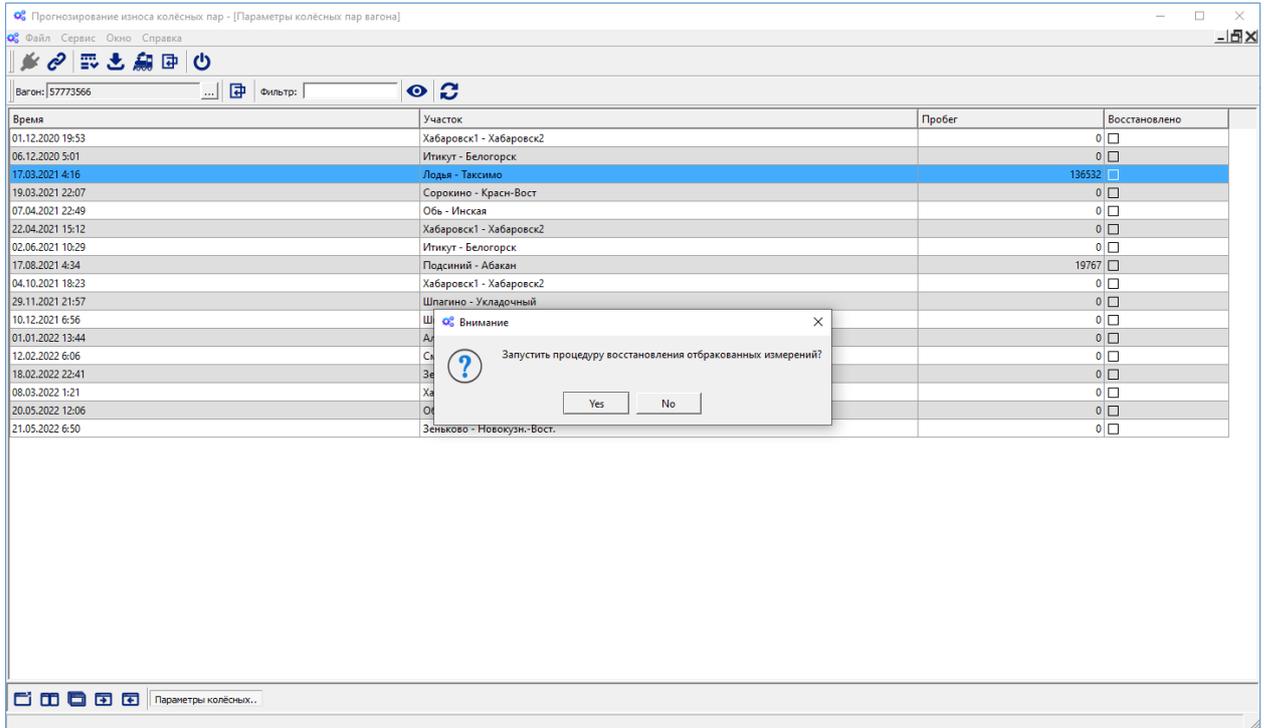


Рис. 46 Выбор участка, на котором необходимо восстановить данные

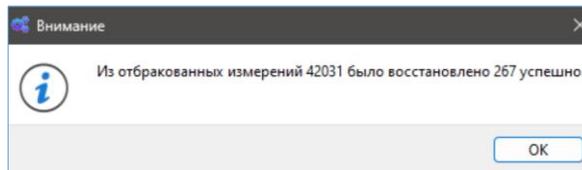


Рис. 47 Сообщение о восстановленных данных

Име. № подл.	Подпись и дата
	Име. № дубл.
Взам. име. №	Подпись и дата
	Име. № подл.

3.2.7. Управление доступом ПО ЭМКП

Модуль управления доступом ПО ЭМКП предназначен для выполнения административных функций по настройке параметров авторизации и выдачи прав пользователям и внешним информационным системам для входа и обработку данных в программном обеспечении.

Модуль управления доступом ПО ЭМКП выполняет следующие функции:

- создание новых пользователей и внешних систем для применения программного обеспечения;
- редактирование данных о пользователях и внешних системах;
- удаление данных о пользователях и внешних системах;
- управление правами доступа пользователей в целом, так и внешних информационных систем (в том числе программный модуль должен предоставлять пользователям ПО ЭМКП и внешним информационным системам права доступа на совершение действий в ПО, в том числе на передачу информации, в соответствии с полномочиями, определенными в ПО ЭМКП).

Доступ к информации, размещенной в ПО ЭМКП, обеспечивается путем предоставления функциональных возможностей программного обеспечения пользователям, внешним информационным системам предназначенных для работы в ПО ЭМКП с использованием соглашений REST API.

Осуществление действий в программном обеспечении ЭМКП обеспечивается администратором программного обеспечения в соответствии с предоставленными правами доступа. При установке программного обеспечения ЭМКП и развертывании базы данных программного обеспечения создается системный пользователь с правами администратора – Снежко Александр Петрович с паролем «3» (Рис. 48). После первого запуска программного обеспечения необходимо поменять пароль для указанного пользователя. Создание нового пользователя осуществляется путем нажатия правой кнопкой «мыши» на экранной форме (Рис. 49). В результате появляется меню с пунктами «Новый», «Открыть», «Удалить». Пункт меню «Новый» предназначен для создания новых пользователей (Рис. 50, Рис. 51), пункт меню «Открыть» позволяет вносить в учетные данные пользователей (Рис. 52), пункт меню «Удалить» позволяет удалять пользователей.

Внимание! Системного пользователя удалить невозможно.

Ине. № дубл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Подпись и дата
Ине. № подл.	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Руководство пользователя – 76604-01 34 01	Лист
						34

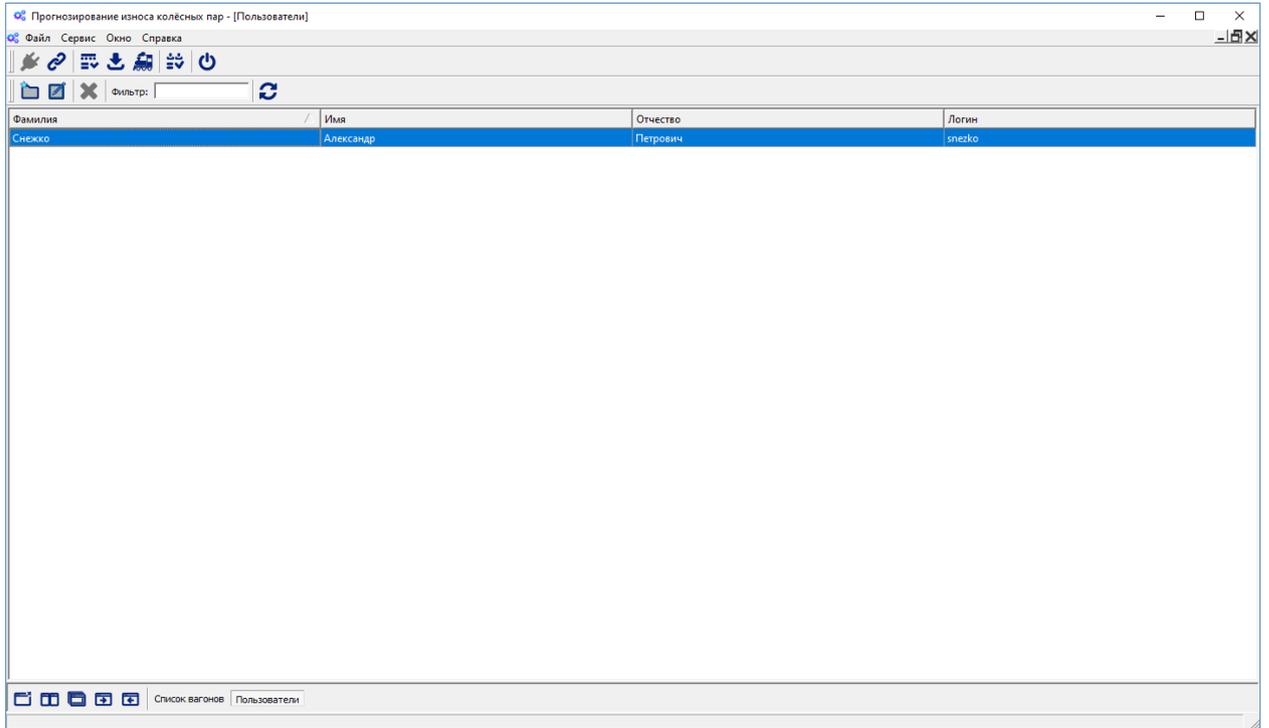


Рис. 48 Системный пользователь ПО ЭМКП

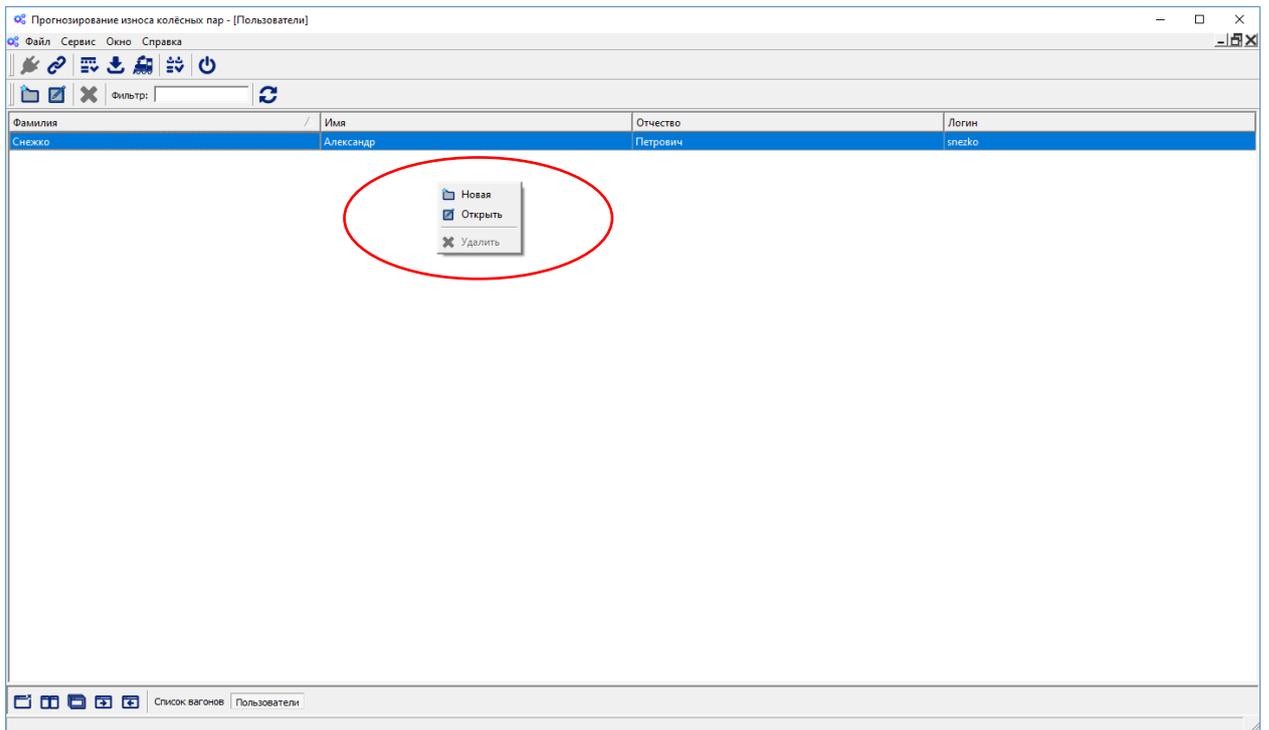


Рис. 49 Выбор пункта меню «Новый» для создания пользователя

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

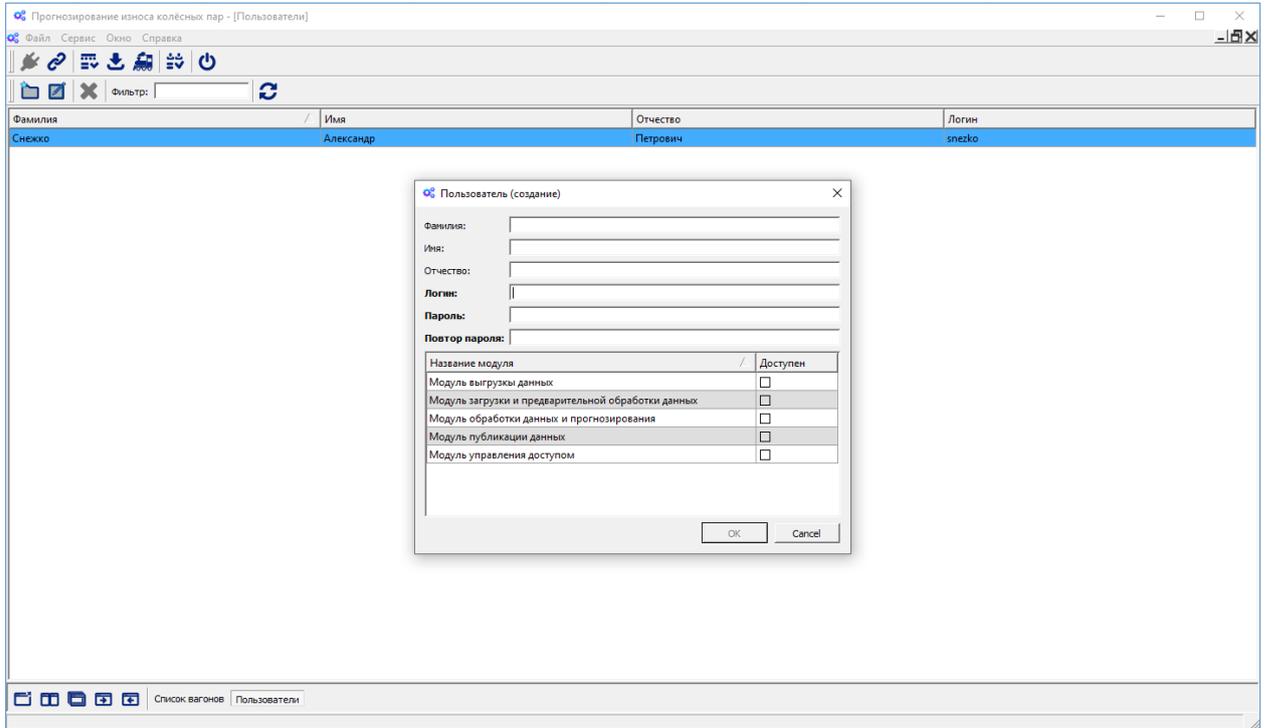


Рис. 50 Окно для создания нового пользователя

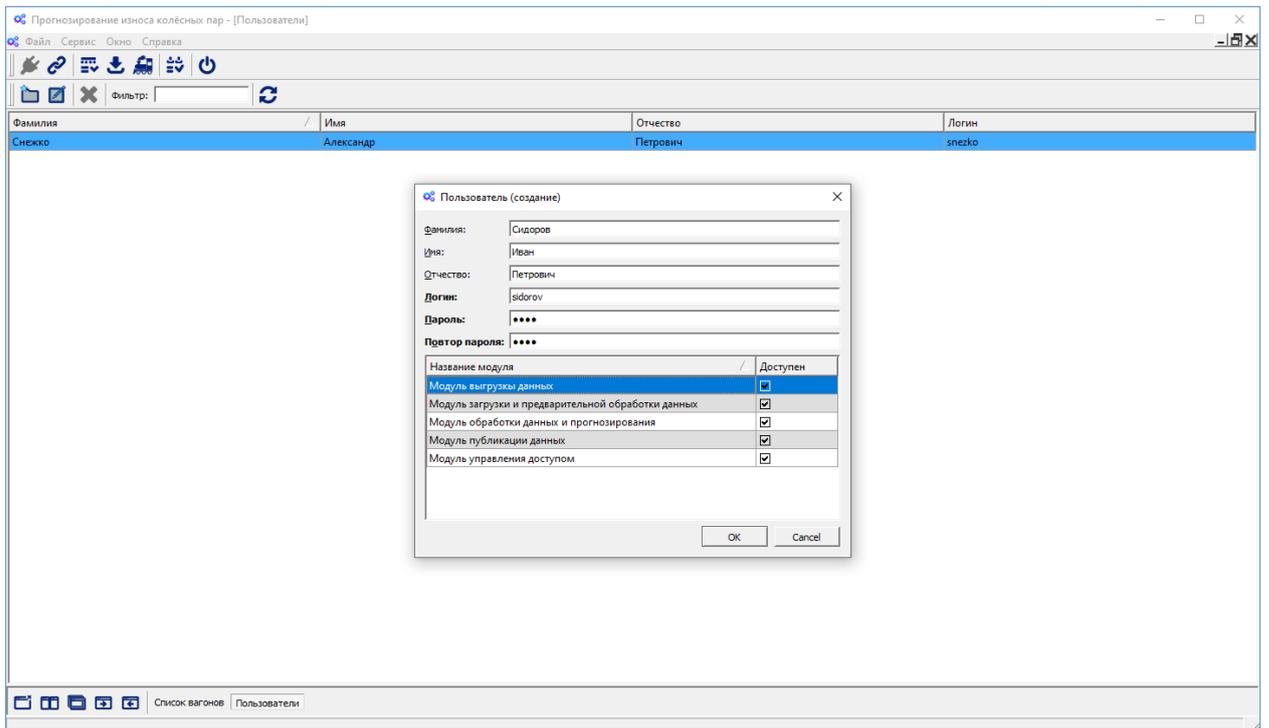


Рис. 51 Окно для создания нового пользователя с заполненными атрибутами

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	Име. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

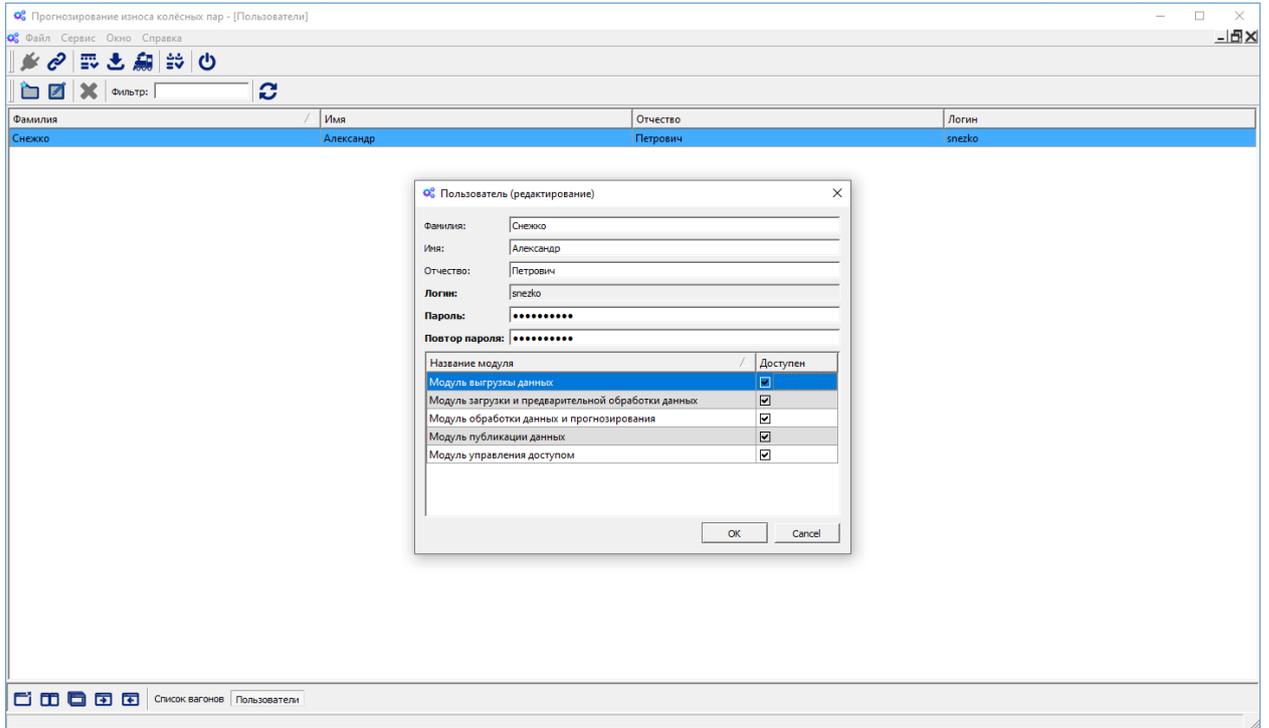


Рис. 52 Окно редактирования данных пользователя

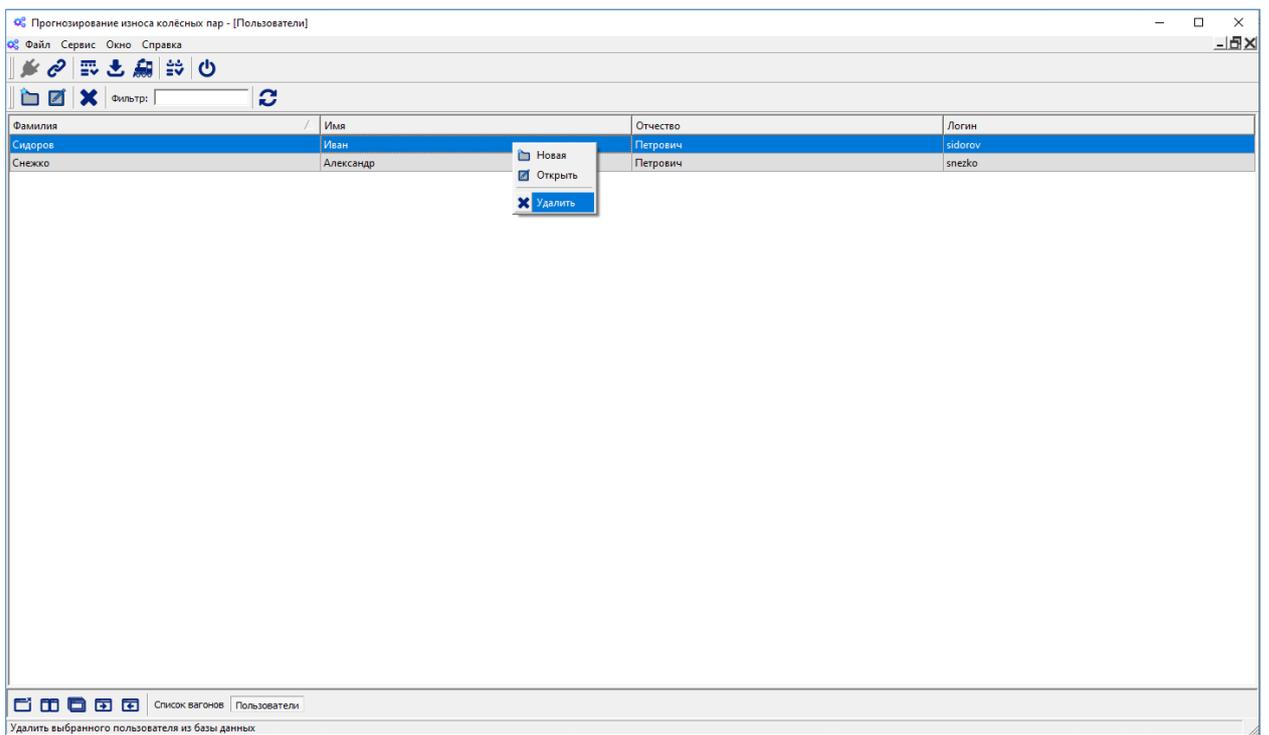


Рис. 53 Пункт меню удаления пользователя

Име. № подл.	Подпись и дата
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.2.8. Управление окнами в ПО ЭМКП

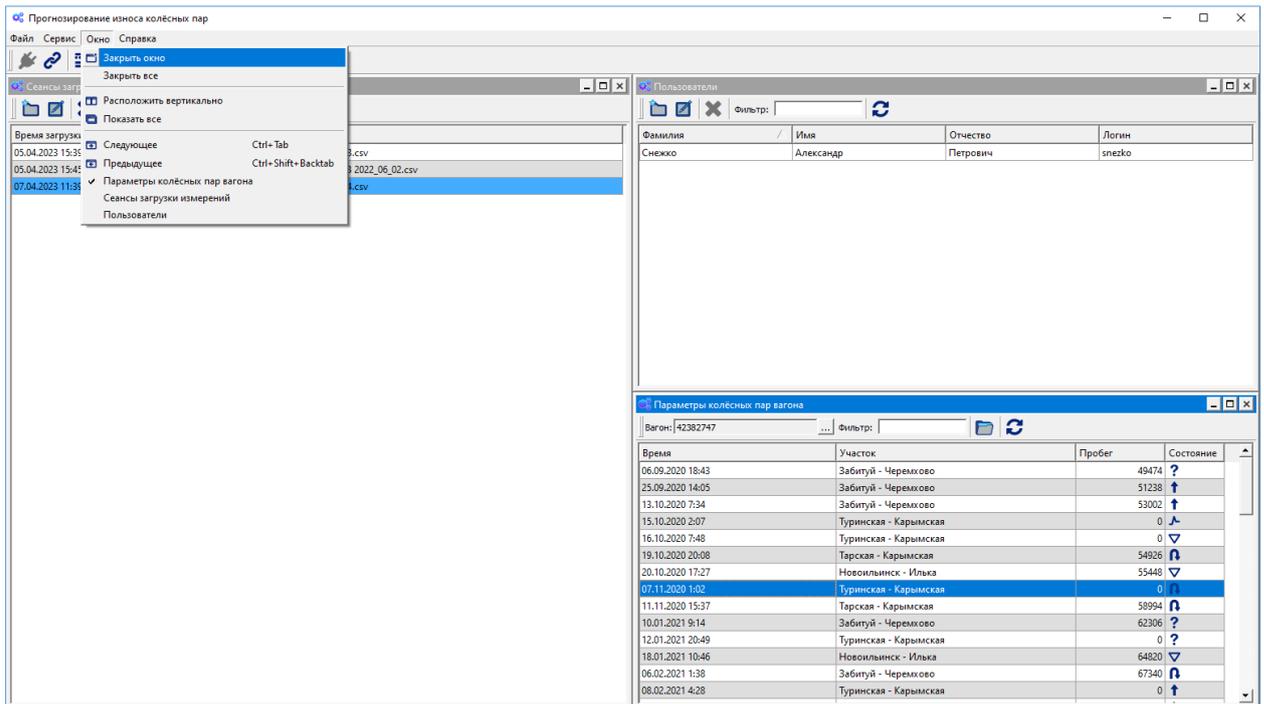


Рис. 54 Пункт меню управления размещением окон

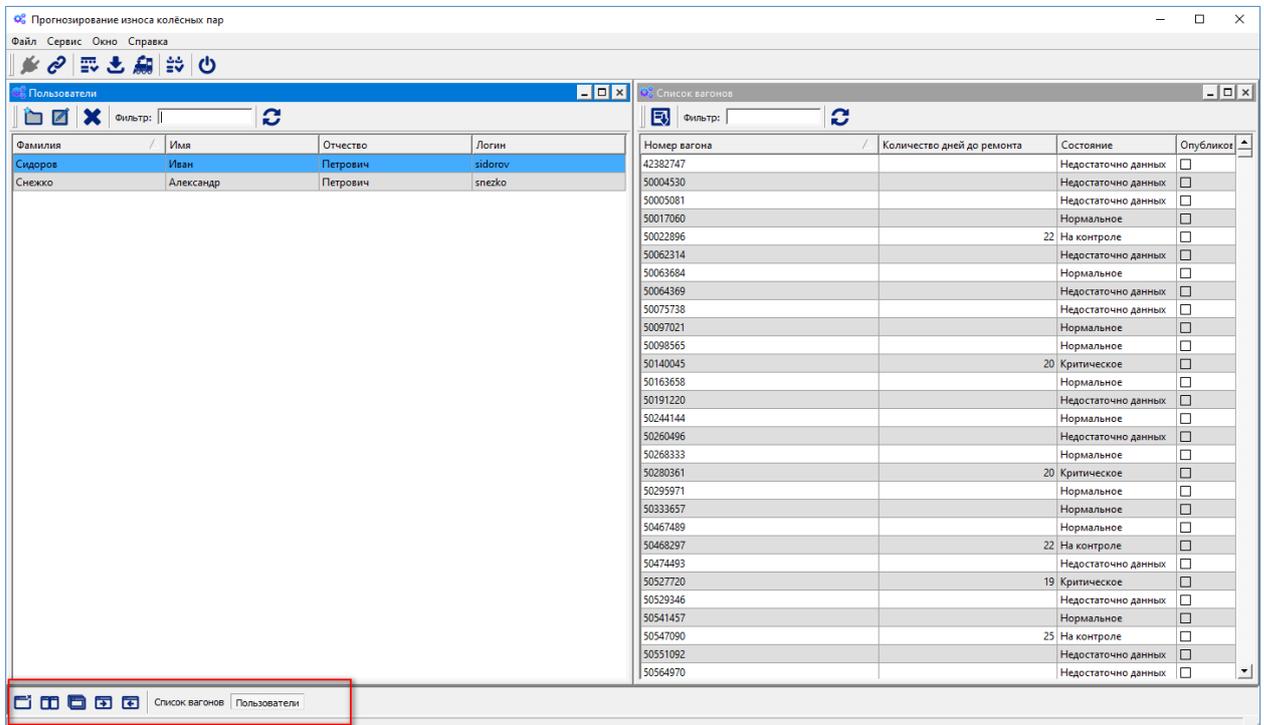


Рис. 55 Пункт меню управления размещением окон

Подпись и дата
Име. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Име. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

3.2.9. Интеграция с внешними системами

Интеграция с внешними системами осуществляется на основе протокола информационного взаимодействия с внешними системами. Он определяет порядок информационного взаимодействия на прикладном уровне между ПО ЭМКП и внешними информационными системами (далее - ВИС).

Протокол обеспечивает установление однозначного понимания разработчиками ПО ЭМКП и ВИС форматов передаваемых данных и порядка их передачи при осуществлении информационного взаимодействия. В процессе работы протокол может дополняться и уточняться по согласованию с главными конструкторами ПО ЭМКП и ВИС.

Информационное взаимодействие между ПО ЭМКП и ВИС осуществляется путем предварительной настройки исходных данных с последующей передачей массивов данных от ПО ЭМКП через локальную вычислительную сеть, к которой одновременно подключены ПО ЭМКП и ВИС.

Табл. 1 Перечень передаваемых массивов данных

№	Наименование массива передаваемых данных	Описание маршрутов	
		Пример	Версия
1.	Запрос на получение данных о сеансах загрузки измерений вагонов	<pre>session = requests.Session() body = {"arguments":{"login":"snezko","\ hash":"720508adf43432ac80691e2c7b d80d32ea90910f2da4b900e9826e72bb0 aeaf"}}} url = "http://localhost/api/login" r = session.put(url, data=body) #print (r.json()) url1 = "http://localhost/api/ldm/loadsession" resp1 = session.get(url1) checkRequestStatus(resp1) lds_list=resp1.json()["data"] print (lds_list)</pre>	1.0.0.4
2.	Запрос на получение данных о списке вагонов	<pre>session = requests.Session() body = {"arguments":{"login":"snezko","\ hash":"720508adf43432ac80691e2c7b d80d32ea90910f2da4b900e9826e72bb0 aeaf"}}} url = "http://localhost/api/login" r = session.put(url, data=body) #print (r.json())</pre>	1.0.0.4

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	Ине. № дубл.
Подпись и дата	Подпись и дата

№	Наименование массива передаваемых данных	Описание маршрутов	
		Пример	Версия
		<pre>url1 = "http://localhost/api/ldm/carriage" resp1 = session.get(url1) checkRequestStatus(resp1) lds_list=resp1.json()["data"] print (lds_list)</pre>	
3.	Запрос на получение данных об измерениях одного вагона	<pre>session = requests.Session() body = "{\"arguments\":{\"login\":\"snezko\", \"hash\":\"720508adf43432ac80691e2c7bd80d32ea90910f2da4b900e9826e72bb0aeaf\"}}"</pre> <pre>url = "http://localhost/api/login" r = session.put(url, data=body) #print (r.json())</pre> <pre>url1 = "http://localhost/api/ldm/carriage/*" resp1 = session.get(url1) checkRequestStatus(resp1) lds_list=resp1.json()["data"] print (lds_list)</pre>	1.0.0.4
3.	Запрос на получение данных о прогнозе состояния вагона	<pre>session = requests.Session() body = "{\"arguments\":{\"login\":\"snezko\", \"hash\":\"720508adf43432ac80691e2c7bd80d32ea90910f2da4b900e9826e72bb0aeaf\"}}"</pre> <pre>url = "http://localhost/api/login" r = session.put(url, data=body) #print (r.json())</pre> <pre>url1 = "http://localhost/api/ldm/prognoz" resp1 = session.get(url1) checkRequestStatus(resp1) lds_list=resp1.json()["data"] print (lds_list)</pre>	1.0.0.4
5.	Запрос на начало информационного взаимодействия (регистрация в системе)	<pre>session = requests.Session() body = "{\"arguments\":{\"login\":\"snezko\", \"hash\":\"720508adf43432ac80691e2c7bd80d32ea90910f2da4b900e9826e72bb0</pre>	1.0.0.4

Ине. № подл.	Подпись и дата
Взам. ине. №	
Ине. № дубл.	
Подпись и дата	

№	Наименование массива передаваемых данных	Описание маршрутов	
		Пример	Версия
		<pre>aeaeaf\}}"</pre> <pre>url = "http://localhost/api/login" r = session.put(url, data=body) print (r.json())</pre>	
6.	Запрос на прекращение информационного взаимодействия (выход из системы)	<pre>session = requests.Session() body = {"arguments\":"{\\"logout\":"snezko\"," hash\":"720508adf43432ac80691e2c7 bd80d32ea90910f2da4b900e9826e72bb 0aeaf\}}"</pre> <pre>url = "http://localhost/api/logout" body = json.dumps({"arguments": { } }) r = session.put("http://localhost/api/logout" , data=body) print (r.json())</pre>	1.0.0.4

Пример тестов (тесты написаны на языке Python 3) для проверки взаимодействия от имени внешней информационной системы расположены в папке C:\Wheels\Test дистрибутива ПО ЭМКП (Рис. 56).

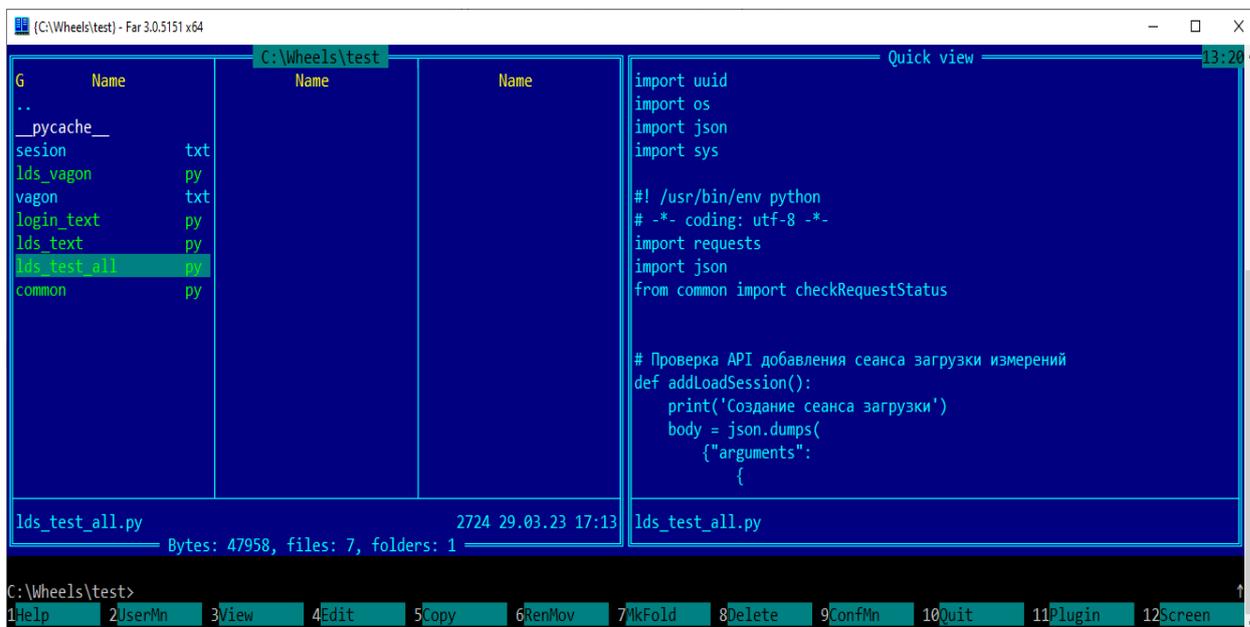


Рис. 56 Структура данных при формировании сеансах загрузки измерений вагонов

Примеры структуры данных представлены на Рис. 57, Рис. 58.

Подпись и дата
Име. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Име. № подл.

```

edit sesion.txt - Far 3.0.5151 x64
C:\Wheels\test\sesion.txt
[
{'lds_filename': 'C:/Work/rzd/wheels/Data/test3.csv', 'lds_id': 1, 'lds_note': None, 'lds_time': '2023.03.30 08:57:00'},
{'lds_filename': 'C:/Work/rzd/wheels/Data/6нр 2022_06_02.csv', 'lds_id': 2, 'lds_note': None, 'lds_time': '2023.03.30 10:17:00'},
{'lds_filename': 'C:/Work/rzd/wheels/Data/2022_09_01.csv', 'lds_id': 3, 'lds_note': None, 'lds_time': '2023.03.30 11:11:00'}
]

```

Рис. 57 Структура данных при формировании сеансах загрузки измерений вагонов

```

edit vagon.txt - Far 3.0.5151 x64
C:\Wheels\test\vagon.txt
[
{'crg_num': '50004530'}, {'crg_num': '50062314'}, {'crg_num': '50017060'}, {'crg_num': '50022896'},
{'crg_num': '50005081'}, {'crg_num': '50064369'}, {'crg_num': '42382747'}, {'crg_num': '57425936'},
{'crg_num': '61444063'}, {'crg_num': '51042810'}, {'crg_num': '59298109'}, {'crg_num': '58580325'},
{'crg_num': '61091021'}, {'crg_num': '61709341'}, {'crg_num': '61152047'}, {'crg_num': '58580333'},
{'crg_num': '61741641'}, {'crg_num': '61806766'}, {'crg_num': '51160513'}, {'crg_num': '61683306'},
{'crg_num': '60204302'}, {'crg_num': '61551503'}, {'crg_num': '53861548'}, {'crg_num': '58381864'},
{'crg_num': '58388471'}, {'crg_num': '61090783'}, {'crg_num': '62464334'}, {'crg_num': '61361309'},
{'crg_num': '50595388'}, {'crg_num': '61422564'}, {'crg_num': '58387937'}, {'crg_num': '80030893'},
{'crg_num': '52546546'}, {'crg_num': '80013295'}, {'crg_num': '61385712'}, {'crg_num': '61392916'},
{'crg_num': '50551092'}, {'crg_num': '61786208'}, {'crg_num': '62762083'}, {'crg_num': '58398785'},
{'crg_num': '61549762'}, {'crg_num': '61913349'}, {'crg_num': '62195938'}, {'crg_num': '61549408'},
{'crg_num': '61928115'}, {'crg_num': '61785242'}, {'crg_num': '61612156'}, {'crg_num': '61912754'},
{'crg_num': '61928107'}, {'crg_num': '61443606'}, {'crg_num': '61821781'}, {'crg_num': '80012495'},
{'crg_num': '54785373'}, {'crg_num': '55685739'}, {'crg_num': '61595906'}, {'crg_num': '80019391'},
{'crg_num': '80025695'}, {'crg_num': '55687909'}, {'crg_num': '61550059'}, {'crg_num': '94466950'},
{'crg_num': '55689426'}, {'crg_num': '61912721'}, {'crg_num': '61443800'}, {'crg_num': '61686341'},
{'crg_num': '61629077'}, {'crg_num': '68197433'}, {'crg_num': '58941980'}, {'crg_num': '62165253'},
{'crg_num': '61423067'}, {'crg_num': '60231453'}, {'crg_num': '58388745'}, {'crg_num': '80009996'},
{'crg_num': '61604328'}, {'crg_num': '57564205'}, {'crg_num': '58382086'}, {'crg_num': '61742607'},
{'crg_num': '58581117'}, {'crg_num': '61943007'}, {'crg_num': '61965810'}, {'crg_num': '58388794'},
{'crg_num': '61828349'}, {'crg_num': '58386681'}, {'crg_num': '62225917'}, {'crg_num': '61631339'},
{'crg_num': '94467107'}, {'crg_num': '61689261'}, {'crg_num': '62563754'}, {'crg_num': '61611968'},
{'crg_num': '58581224'}, {'crg_num': '58398934'}, {'crg_num': '61142469'}, {'crg_num': '94871555'},
{'crg_num': '58581109'}, {'crg_num': '58382748'}, {'crg_num': '61856084'}, {'crg_num': '54193495'},
{'crg_num': '80012099'}, {'crg_num': '51351229'}, {'crg_num': '61683603'}, {'crg_num': '60766169'},
{'crg_num': '58382128'}, {'crg_num': '61444857'}, {'crg_num': '80005796'}, {'crg_num': '61785762'},
{'crg_num': '80026693'}, {'crg_num': '61549606'}, {'crg_num': '58387903'}, {'crg_num': '61694386'},
{'crg_num': '53892618'}, {'crg_num': '61335386'}, {'crg_num': '61675146'}, {'crg_num': '80017296'},
{'crg_num': '61420329'}, {'crg_num': '61790234'}, {'crg_num': '62027974'}, {'crg_num': '61942900'},
{'crg_num': '62258439'}, {'crg_num': '94384500'}, {'crg_num': '58387861'}, {'crg_num': '52545266'},
{'crg_num': '56778269'}, {'crg_num': '50075738'}, {'crg_num': '61913901'}, {'crg_num': '50098565'},
{'crg_num': '57741092'}, {'crg_num': '62732334'}, {'crg_num': '58580754'}, {'crg_num': '61863544'},
{'crg_num': '58581554'}, {'crg_num': '53912101'}, {'crg_num': '62085121'}, {'crg_num': '61741955'},
{'crg_num': '55693154'}, {'crg_num': '61620878'}, {'crg_num': '61549945'}, {'crg_num': '61887683'},
{'crg_num': '51074169'}, {'crg_num': '58382102'}, {'crg_num': '54285713'}, {'crg_num': '62053467'},
{'crg_num': '61683900'}, {'crg_num': '58381997'}, {'crg_num': '58581984'}, {'crg_num': '61399788'},
{'crg_num': '61863676'}, {'crg_num': '50730423'}, {'crg_num': '60760964'}, {'crg_num': '61887709'},
{'crg_num': '58581950'}, {'crg_num': '61424784'}, {'crg_num': '61604336'}, {'crg_num': '80013097'},
{'crg_num': '62328711'}, {'crg_num': '61611760'}, {'crg_num': '58381625'}, {'crg_num': '53093779'},
{'crg_num': '61913273'}, {'crg_num': '57215154'}, {'crg_num': '58580390'}, {'crg_num': '58389842'},
{'crg_num': '53093951'}, {'crg_num': '61821252'}, {'crg_num': '61670659'}, {'crg_num': '61742441'},
{'crg_num': '58942566'}, {'crg_num': '61350187'}, {'crg_num': '61386124'}, {'crg_num': '61620456'},
{'crg_num': '61887147'}, {'crg_num': '52604436'}, {'crg_num': '62010541'}, {'crg_num': '62464201'},
{'crg_num': '61627428'}, {'crg_num': '61443313'}, {'crg_num': '61757803'}, {'crg_num': '61822680'},
{'crg_num': '52516119'}, {'crg_num': '80007792'}, {'crg_num': '58389826'}, {'crg_num': '80019896'},
{'crg_num': '80020696'}, {'crg_num': '61620936'}, {'crg_num': '61442745'}, {'crg_num': '61629465'},
{'crg_num': '55681845'}, {'crg_num': '61376513'}, {'crg_num': '61691044'}, {'crg_num': '80035090'},
]

```

Рис. 58 Структура данных при формировании списка вагонов

Порядок и объем передачи информации внешним системам определяет владелец программного обеспечения.

Име. № подл.	Подпись и дата	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Руководство пользователя – 76604-01 34 01	Лист
						42

4. АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ

4.1. Действия в случае несоблюдения условий выполнения технологического процесса, в том числе при длительных отказах технических средств

При сбое в работе аппаратного или программного обеспечения Подсистемы для продолжения работы пользователя необходимо:

- проверить наличие связи в целом и, если отсутствует, установить место проблемы на АРМ;
- сообщить о возникших вынужденных факторах, препятствующих выполнению технологического процесса лицу, ответственному за эксплуатацию АРМ на данном подразделении.

По требованию лиц, ответственных за восстановление работоспособности, предоставить любым возможным способом (электронной почтой или на доступного вида носителях) файл (*.log) истории работы АРМ, либо любую другую информацию (файл) с автоматизированного рабочего места. Пример лог-файла представлен на Рис. 59.

Рис. 59 Результаты логирования работы сервера приложений

При неверных действиях пользователей, неверных форматах или недопустимых значениях входных данных, программа выдаст пользователю соответствующие сообщения, после чего возвращается в рабочее состояние, предшествовавшее неверной (недопустимой) команде или некорректному вводу данных.

Име. № дубл.	Име. № докл.	Взам. инв. №	Подпись и дата
Име. № докл.	Име. № докл.	Взам. инв. №	Подпись и дата

Если те или иные действия в программе были выполнены с несоблюдением условий выполнения технологического процесса и привели к аварийной ситуации, рекомендуется, если это возможно, отменить выполненные действия и повторить необходимые действия с соблюдением условий выполнения технологического процесса.

При неисправности технических средств необходимо произвести ремонт отказавшего технического средства или задействовать исправное техническое средство взамен неисправного.

4.2. Действия по восстановлению программ или данных при отказе магнитных носителей или обнаружении ошибок в данных

В случае обнаружения ошибок в данных следует обратиться в службу технической поддержки. При этом необходимо указать перечень данных, содержащих ошибки и правильные значения искаженных атрибутов.

В случае отказа магнитного носителя необходимо задействовать новый носитель.

При обнаружении ошибок в настройках программы или необходимого стороннего ПО следует исправить ошибки в настройках.

4.3. Действия в случаях обнаружении несанкционированного вмешательства в данные

В случае обнаружения несанкционированного вмешательства в данные следует обратиться в службу технической поддержки. При этом необходимо описать признаки и предполагаемый характер вмешательства, указать перечень данных, подвергшихся вмешательству и быть готовым по требованию специалиста службы поддержки описать признаки аварийной ситуации и действия, которые были выполнены пользователем непосредственно перед возникновением аварийной ситуации

Если несанкционированное вмешательство в данные произошло в результате неверных действий пользователя, следует разъяснить данному пользователю, в чем заключались его неверные действия и, объяснив, какими должны быть правильные действия в этом случае, предупредить о недопустимости повторения таких действий в дальнейшем.

4.4. Действия в других аварийных ситуациях

В случае возникновения других аварийных ситуаций при работе с Подсистемой следует обратиться в службу технической поддержки. При этом необходимо быть

Име. № подл.	Подпись и дата								
		Име. № дубл.							
			Взам. име. №						
				Подпись и дата					
Руководство пользователя – 76604-01 34 01									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист 44				

готовым по просьбе сотрудников технической поддержки описать признаки аварийной ситуации и действия, которые были выполнены пользователем непосредственно перед возникновением аварийной ситуации.

Име. № подл.	Подпись и дата				Име. № дубл.	Подпись и дата				Име. № инв. №	Подпись и дата				Име. № подл.	Подпись и дата				Име. № докум.	Лист	45				
	Изм.					Лист					№ докум.					Подп.							Дата			
	Руководство пользователя – 76604-01 34 01																Лист		45							

5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ

Для освоения ПО ЭМКП необходимо изучить структуру входных данных, формируемый комплексами измерений геометрических параметров колесных пар по выявлению степени износа и дефектов колесных пар на подходах поезда к станции, регистрации неисправностей и сопоставить их с описанием данных представленных в Заключительном отчете НИОКР, раздел 3.

Провести загрузку тестовых данных для изучения интерфейса ПО ЭМКП.

Провести проверку тестов (тесты написаны на языке Python 3) для контроля взаимодействия от имени внешней информационной системы расположены в папке C:\Wheels\Test дистрибутива ПО ЭМКП (Рис. 56).

Име. № подл.	Подпись и дата	Взам. име. №	Име. № дубл.	Подпись и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Руководство пользователя – 76604-01 34 01				
					Лист				
					46				

