

# **Инструкция по установке EMAS.PREDICT**

На 7 листах

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

1. Установка EMAS.PREDICT .....	2
1.1. Условия установки.....	2
1.2. Установка EMAS.PREDICT.....	2
1.3. Проверка установки EMAS.PREDICT .....	5
2. Дистрибутив EMAS.PREDICT .....	6

## 1. УСТАНОВКА EMAS.PREDICT

### 1.1. Условия установки

Дистрибутив EMAS.PREDICT предназначен для установки на сервере с операционной системой специального назначения "Astra Linux Special Edition" Smolensk (1.7.0, 1.7.3), регистрационный номер программного обеспечения в реестре Минкомсвязи № 369 (<https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301718/>).

Для успешной установки EMAS.PREDICT на сервере необходимо:

1. Наличие предустановленной операционной системы Astra Linux в минимальной конфигурации без предустановленной СУБД PostgreSQL;
2. Наличие настроенного доступа к репозиторию Astra Linux (основной репозиторий repository-main, оперативные обновления основного репозитория repository-update, базовый репозиторий repository-base, расширенный репозиторий repository-extended);
3. производить установку от имени пользователя с правами root.

Для работы на клиентской машине необходимо наличие современного web-браузера (Mozilla Firefox, Chromium, Chrome, Microsoft Edge).

### 1.2. Установка EMAS.PREDICT

Для установки необходимо сохранить архив *predict.tar.gz* на диске в каталоге, доступном для чтения анонимному пользователю, и распаковать командой:

```
tar xzf <ПУТЬ>/predict.tar.gz
```

Далее необходимо запустить установщик командой (пользователь, от которого будет произведена установка, должен обладать правами администратора):

```
<ПУТЬ>/predict/install.sh
```

Запустится программа установки EMAS.PREDICT (см. рис. 1).

```
-----
Установка EMAS.PREDICT для Astra Linux 1.7.0, 1.7.3.
Текущий пользователь: «user». От данного пользователя будет произведена установка.
(должен входить в группу администраторов).
Текущий внешний IP: «10.99.99.101». (Данный IP будет установлен для WEB Сервера).
При настройке базы данных комплекса EMAS.PREDICT, расположенной на удалённом сервере,
необходимо настроить доступ, и установить пароль пользователю postgres
на данном сервере до начала выполнения скрипта установки.
-----
!ВНИМАНИЕ! При наличии базы данных «irmt» она будет переименована в «irmt_old».
!ВНИМАНИЕ! При наличии базы данных «irmt_old» она будет удалена
-----
продолжить установку? [y/n]: y
[sudo] пароль для user:
```

Рисунок 1. Начало установки EMAS.PREDICT на Astra Linux CE

Подтвердить установку необходимо символом у (yes) и ввести пароль пользователя.

Программа установки предложит установить PostgreSQL на данный сервер, необходимо выбрать у (yes) (см. рис. 2). Если выбрать n (no), то будет предложено ввести IP-адрес сервера БД PostgreSQL (на удалённом сервере PostgreSQL должен быть установлен с расширениями: dblink, tablefunc, xml2) и пароль пользователя postgres (см. рис. 2).

Затем будут установлены необходимые для работы системы свободно распространяемые компоненты с открытым исходным кодом: PostgreSQL, Nginx, .Net Core (см. рис. 2).

```

-----
Установка EMAS.PREDICT для Astra Linux 1.7.0, 1.7.3.
Текущий пользователь: «user». От данного пользователя будет произведена установка.
(Должен входить в группу администраторов).
Текущий внешний IP: «10.99.99.101». (Данный IP будет установлен для WEB сервера).
При настройке базы данных комплекса EMAS.PREDICT, расположенной на удалённом сервере,
необходимо настроить доступ, и установить пароль пользователю postgres
на данном сервере до начала выполнения скрипта установки.
-----
!ВНИМАНИЕ! При наличии базы данных «irmt» она будет переименована в «irmt_old».
!ВНИМАНИЕ! При наличии базы данных «irmt_old» она будет удалена
-----
продолжить установку? [y/n]: y
[sudo] пароль для user:
-----
Установка переменных.
-----
БД PostgreSQL будет установлена на данный сервер? [y/n] y
введите наименование домена: nbi.ru
-----
Установка PostgreSQL.
-----
-----
Установка Nginx.
-----
-----
Установка .NET Core.
-----
-----
Установка комплекса EMAS.PREDICT.
-----
-----
восстановление БД «irmt» из резервной копии. журнал в файле «/home/user/predict/pg_restore_irmt.log»...

```

Рисунок 2. Продолжение установки EMAS.PREDICT на Astra Linux CE

Далее будет развернута база данных irmt на текущем сервере, для подключения к которой будет создан пользователь ioptwrk с паролем ZUGSPITZE (см. рис. 2).

Установка может занять некоторое время. Необходимо дождаться окончания установки. По завершении на экран будет выдано соответствующее сообщение (см. рис. 3). Комплекс EMAS.PREDICT установлен.

```

-----
Установка завершена.
Система доступна в WEB браузере по адресу «http://10.99.99.101/».
журнал установки располагается в файле «/home/user/predict/install.log».
-----

```

Рисунок 3. Завершение установки EMAS.PREDICT на Astra Linux CE

### 1.3. Проверка установки EMAS.PREDICT

Для проверки корректности установки EMAS.PREDICT необходимо в Web браузере открыть страницу, по указанному на экране адресу (см. рис. 4).

Если приложение установлено корректно, откроется окно ввода логина и пароля пользователя (см. рис. 4).

## Вход в систему

Введите логин и пароль для входа в систему.

Логин

Пароль

Рисунок 4. Авторизация EMAS.PREDICT

Введите имя пользователя YIvanov и пароль Qq@wsx, откроется главное окно системы (см. рис. 5).

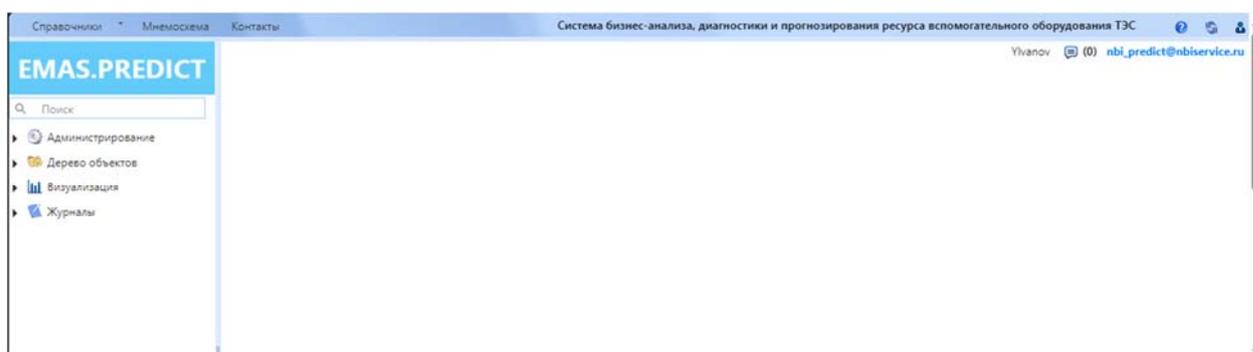


Рисунок 5. Главное окно системы EMAS.PREDICT

## **2. ДИСТРИБУТИВ EMAS.PREDICT**

Дистрибутив EMAS.PREDICT доступен для загрузки на официальном сайте разработчика <https://nbiservice.ru/>.

Реквизиты доступа к дистрибутиву необходимо запросить по электронной почте [info@nbiservice.ru](mailto:info@nbiservice.ru).

# EMAS PREDICT

Система бизнес-анализа, диагностики и прогнозирования ресурса  
вспомогательного оборудования ТЭС

## ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Листов 19

Инв № подл.	Подп. и дата	Взамен инв. №	Инв № дубл.	Подп. и дата

## **АННОТАЦИЯ**

Настоящий документ содержит описание действий оператора в программном обеспечении системы бизнес-анализа, диагностики и прогнозирования ресурса вспомогательного оборудования ТЭС (далее – ПО, EMAS Predict).

Документ предназначен для пользователей (операторов) EMAS Predict.

Настоящий документ составлен в соответствии с требованиями ГОСТ 19.505-79 и ГОСТ 19.105-78.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Назначение программы.....	4
1.1 Полное наименование ПО EMAS.Predict .....	4
1.2 Краткое наименование ПО EMAS.Predict .....	4
1.3 Область применения ПО EMAS.Predict .....	4
1.4 Назначение ПО EMAS.Predict .....	4
1.5 Состав программного обеспечения EMAS.Predict .....	4
1.6 Описание функциональности ПО EMAS.Predict.....	5
1.7 Возможности и варианты реализации ПО EMAS.Predict.....	5
2 Условия выполнения программы .....	7
2.1 Требования к техническому и программному обеспечению рабочих станций оператора .....	7
2.2 Требования к квалификации операторов .....	7
2.2.1 Общие требования к пользователям ПО EMAS.Predict .....	7
2.2.2 Ролевая модель ПО EMAS.Predict .....	8
3 Выполнение программы .....	9
3.1 Запуск программного обеспечения .....	9
3.1.1 Завершение работы с сервисом.....	10
3.2 Интерфейс ПО EMAS.Predict .....	10
3.3 Режимы работы ПО EMAS.Predict.....	12
3.3.1 Режим мониторинга .....	12
3.3.2 Режим просмотра трендов .....	13
3.4 Журнал событий.....	14
3.5 Журнал операций.....	15
3.6 Панели вспомогательной информации.....	15
3.7 Информационный обмен и связи программы.....	16
3.8 Входные и выходные данные .....	16
Перечень сокращений .....	17

## **1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **1.1 Полное наименование ПО EMAS.Predict**

Полное наименование: EMAS.Predict – система бизнес-анализа, диагностики и прогнозирования ресурса вспомогательного оборудования ТЭС.

### **1.2 Краткое наименование ПО EMAS.Predict**

Краткое наименование сервиса: EMAS.Predict

### **1.3 Область применения ПО EMAS.Predict**

Область применения ПО – диагностика и прогнозирование ресурса вспомогательного оборудования ТЭС.

### **1.4 Назначение ПО EMAS.Predict**

Программное обеспечение EMAS.Predict предназначено для автоматизированного сбора, передачи, обработки, хранения и представления в требуемом виде информации о состоянии оборудования для принятия управленческих решений по ремонтному обслуживанию оборудования по его техническому состоянию (остаточному ресурсу).

### **1.5 Состав программного обеспечения EMAS.Predict**

Программное обеспечение EMAS.Predict включает в себя следующие составные части (функциональные подсистемы):

1. ПО системы сбора данных с устройств реального времени на стационарном уровне.
2. ПО системы предиктивной диагностики с использованием искусственного интеллекта.
3. ПО системы верхнего уровня, состоящее из инструментов сбора, хранения, обработки, расчета и визуализации информации.

Программное обеспечение указанных подсистем интегрировано в рамках комплексного ПО EMAS.Predict при внутреннем взаимодействии и информационном обмене, реализуемом аппаратными средствами рабочих систем EMAS.Predict.

### **1.6 Описание функциональности ПО EMAS.Predict**

ПО EMAS.Predict функционально решает следующие задачи:

- оперативный и ретроспективный контроль абсолютной вибрации роторных агрегатов, всех обслуживаемых функциональных узлов вспомогательных агрегатов и его отображение в виде гистограмм, таблиц вибрационных сигналов;
- представление в виде сообщений информации об оперативно выявленных дефектах и аномальных вибрационных состояниях агрегата, а также о порядке его работы;
- формирование предупредительной сигнализации для внешних устройств в случае регистрации аварийной вибрации, скачка вибрации.

ПО EMAS.Predict предоставляет пользователю широкие возможности контроля вибрационного состояния агрегатов, работая в операционной среде Windows.

### **1.7 Возможности и варианты реализации ПО EMAS.Predict**

Программа EMAS.Predict реализует:

- 1) Режим мониторинга вспомогательного оборудования с представлением вибрационных параметров в виде гистограммы непосредственно на схематичном изображении агрегата.
- 2) Режим просмотра трендов:
  - с выводом на экран в виде графиков в одном окне;
  - выбор любого диапазона значений как по сигналам, так и по времени;
  - возможность задания временного диапазона и масштабов без использования клавиатуры;
  - получение числовых значений отображенных параметров установкой метки на нужное место на графике.

- 3) Журнал событий аккумулирует сообщения со всех подключенных контроллеров.
- 4) Отчет по агрегату, который аккумулирует сообщения об оперативно выявленных дефектах со всех подключенных датчиков.
- 5) Просмотр файлов регистрируемых событий.
- 6) Выгрузка текущего и архивного состояния обслуживаемых агрегатов: вибрационных и/или эксплуатационных параметров; протокола общего текущего вибросостояния.
- 7) Интерфейсы (физический уровень) – Ethernet.
- 8) Интерфейсы (протоколы) – Modbus TCP/IP, Modbus UDP, http.

База данных EMAS.Predict для всех обслуживаемых агрегатов формируется и хранится на сервере и вызывается на рабочую станцию по команде пользователя. База данных состоит из текущих архивных файлов, объединенных в отдельные директории по типам и станционным номерам обслуживаемых агрегатов.

Внутри каждой директории файлы разделяются по типу файла (набора, минутные, часовые, суточные, месячные, событий, регистрации действий оператора).

## **2 УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

### **2.1 Требования к техническому и программному обеспечению рабочих станций оператора**

Для развертывания ПО системы верхнего уровня EMAS должно быть задействовано аппаратное обеспечение:

- 2 сервера (физических или виртуальных);
- DB Server для хранения и доступа к первичной информации и работы подсистем сбора данных (параметры: CPU 8 ядер, RAM =32Gb, HDD = 1 Tb);
- Web Server для доступа к аналитической информации и работы Web сайта (параметры: CPU 8 ядер, RAM =16Gb, HDD = 500 Gb).

### **2.2 Требования к квалификации операторов**

#### **2.2.1 Общие требования к пользователям ПО EMAS.Predict**

К квалификации пользователей ПО EMAS.Predict предъявляются следующие требования:

- квалификация должна обеспечивать эффективное функционирование технических и программных средств системы во всех режимах работы;
- пользователь должен иметь навыки уверенной работы с персональным компьютером (рабочей станцией);
- пользователь должен быть знаком с базовыми понятиями ОС Windows 10 или ОС Linux;
- пользователь должен владеть основными навыками многооконного интерфейса ОС Windows 10 или ОС Linux, применяемого в стандартных приложениях этих ОС;
- пользователь должен понимать структуру баз данных и её внутренние фильтры.

### 2.2.2 Ролевая модель ПО EMAS.Predict

Состав ролей и права доступа для них приведены в таблице 1. Ролевые полномочия обычно назначаются в соответствии с родом деятельности пользователя, для исполнения которой применяются функциональные возможности ПО EMAS.Predict.

Таблица 1 – Ролевая модель сервиса

Наименование роли	Описание основных функций роли
Администратор	<ul style="list-style-type: none"> <li>– администрирование ПО EMAS.Predict;</li> <li>– управление пользователями ПО EMAS.Predict;</li> <li>– управление правами доступа пользователей к функциям и данным;</li> <li>– контроль работы пользователей;</li> <li>– резервное копирование БД ПО EMAS.Predict (перед обновлением ПО или структуры БД);</li> </ul>
Пользователь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– использование ПО EMAS.Predict для бизнес-анализа, диагностики и прогнозирования ресурсов вспомогательного оборудования ТЭС;</li> </ul>

Одному пользователю может быть назначено несколько ролей.

Роли администратора поставлены в соответствие функции контроля несанкционированного доступа к контенту ПО EMAS.Predict, а также устранение совместно с разработчиком (при необходимости) ошибок и уязвимостей.

## 3 ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

### 3.1 Запуск программного обеспечения

Вызов программы может осуществляться несколькими способами:

- через веб-браузер – по нажатию кнопки «Пуск», затем в меню выбирается веб-браузер FireFox, Google Chrome или Microsoft Edge, далее в адресной строке веб-браузера вводится адрес ПО EMAS.Predict;
- через ярлык программы – по нажатию на ярлык «ПО EMAS.Predict», расположенный на рабочем столе рабочей станции, после чего веб-браузер откроет главную экранную форму ПО EMAS.Predict.

Конкретный способ вызова ПО EMAS.Predict зависит от настроек, выполненных на компьютере пользователя.

При запуске ПО EMAS.Predict запускается процесс проведения аутентификации и идентификации пользователя. Откроется окно «Вход в систему», показанное на рис. 1.

Аутентификация и идентификация пользователя осуществляется по имени (логину) и паролю пользователя – в этом случае в окне «Вход в систему» следует ввести имя пользователя и пароль, полученные у системного администратора (администратора доступа), и нажать на кнопку «Войти»;

После успешной авторизации пользователя становится доступно главное окно ПО EMAS.Predict.

# Вход в систему

Введите логин и пароль для входа в систему.

Логин

Пароль

Войти

Рисунок 1 – Окно «Вход в систему»

## 3.1.1 Завершение работы с сервисом

Выход из программы осуществляется путем закрытия окна веб-браузера.

## 3.2 Интерфейс ПО EMAS.Predict

В состав ПО EMAS.Predict входят следующие компоненты, вызываемые с помощью соответствующих разделов главного окна (см. рис. 6):

– раздел «Администрирование»:

раздел включает следующие подразделы (см. рис. 2):

- «Группы»;
- «Управление доступом»;
- «Настройка контактов»;
- «Общие настройки системы»;
- «Диагностика системы»;
- «Настройка справки»;
- «Настройка обновлений»;
- «Подразделения».

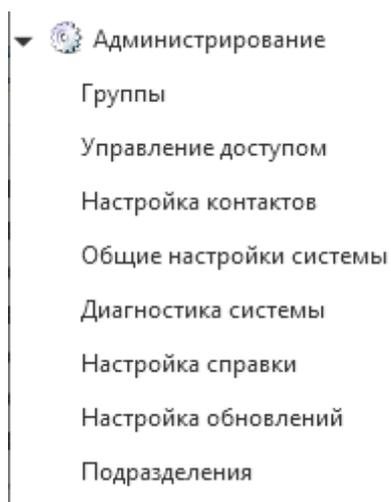


Рисунок 2 – Раздел «Администрирование»

- раздел «Дерево объектов»;
- раздел включает подраздел «ТЭС-1» (см. рис. 3);

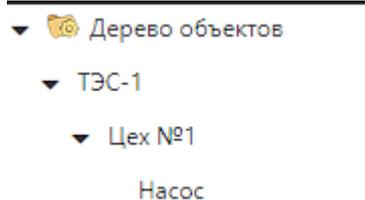


Рисунок 3 – Раздел «Дерево объектов»

- раздел «Визуализация»;
- раздел включает подраздел «Тренды» (см. рис. 4);

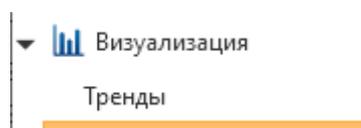


Рисунок 4 – Раздел «Визуализация»

- раздел «Журналы»
- раздел включает следующие подразделы (см. рис. 5):
  - «Журнал операций»;
  - «Журнал событий».

- ▼ Журналы
  - Журнал операций
  - Журнал событий

Рисунок 5 – Раздел «Журналы»

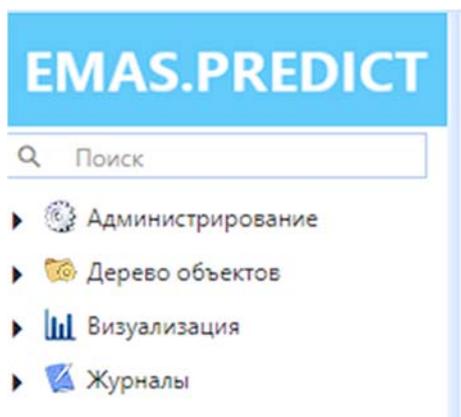


Рисунок 6 – Главное окно ПО EMAS.Predict

### 3.3 Режимы работы ПО EMAS.Predict

#### 3.3.1 Режим мониторинга

Режим мониторинга вспомогательного оборудования с представлением вибрационных параметров в виде гистограммы на мнемосхеме контролируемого оборудования (см. рис. 7).

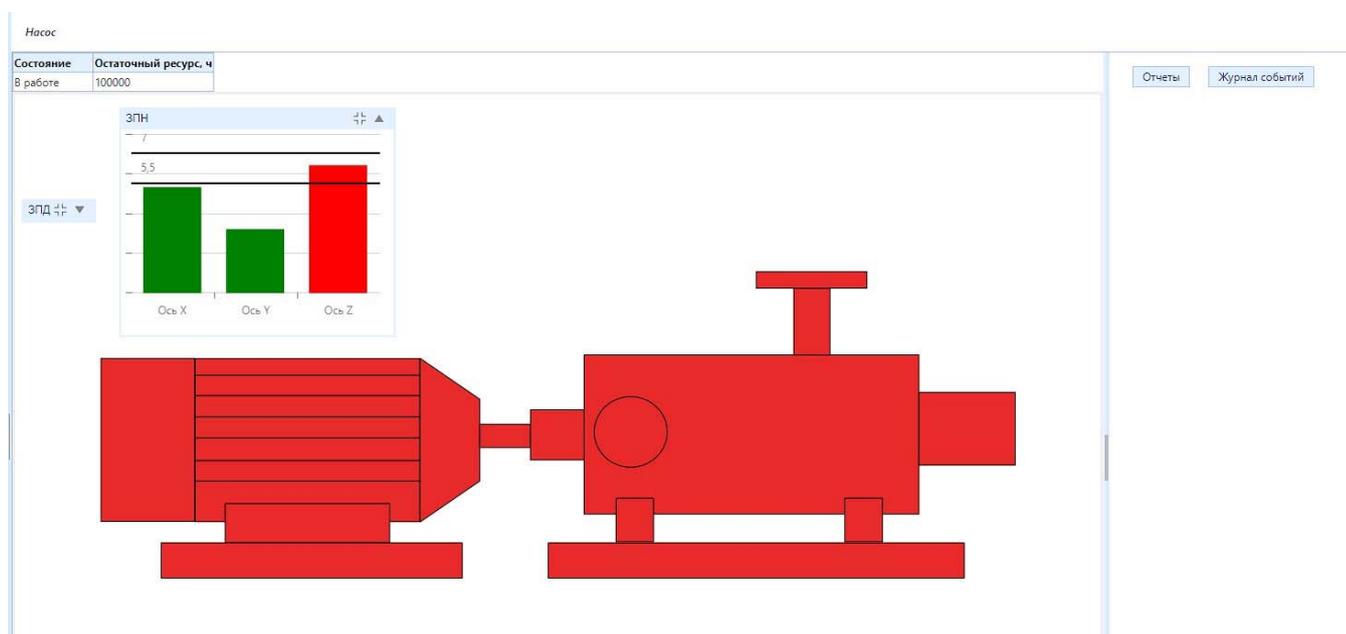


Рисунок 7 – Режим мониторинга

Режим мониторинга представлен в виде окна с расположенными на нем окон с гистограммой, вызываемых поверх основного окна мониторинга.

Обновление отображаемой информации происходит каждые 10 секунд.

На гистограмме текущие значения виброскорости представляются в виде 3-х сгруппированных для каждой оси столбцов, высота которых соответствует уровням вертикальной, горизонтальной (поперечной) и осевой вибрации (см. рис. 7).

Горизонтальные линии на гистограмме соответствуют предупредительным и аварийной уставкам. При выходе какого-либо текущего значения вибрации за пределы 1-й предупредительной, 2-й предупредительной и аварийной уставок, соответствующий столбец окрашивается соответственно в желтый или красный цвет.

Окно с гистограммой можно перемещать по рабочей области, зажав левую кнопку мыши. Обновление отображаемой информации происходит каждые 10 секунд.

### **3.3.2 Режим просмотра трендов**

Режим трендов с выводом на экран в виде графиков в одном окне; выбор любого временного диапазона, как по записям, так и по времени; возможности задания временного диапазона и масштабов без использования клавиатуры; получение числовых значений отображенных параметров установкой метки на нужное место на графике. Режим годен как для оперативного просмотра, так и для детального анализа трендов (см рис. 8).

Для отображения тренда внутри рабочей области, необходимо перетащить на неё требуемую метрику (Ось X, Ось Y, Ось Z), зажав левую кнопку мыши.

Чтобы установить метку в любой точке тренда необходимо нажать левую кнопку мыши. Значения меток отобразятся в соответствующей таблице (см рис. 9).

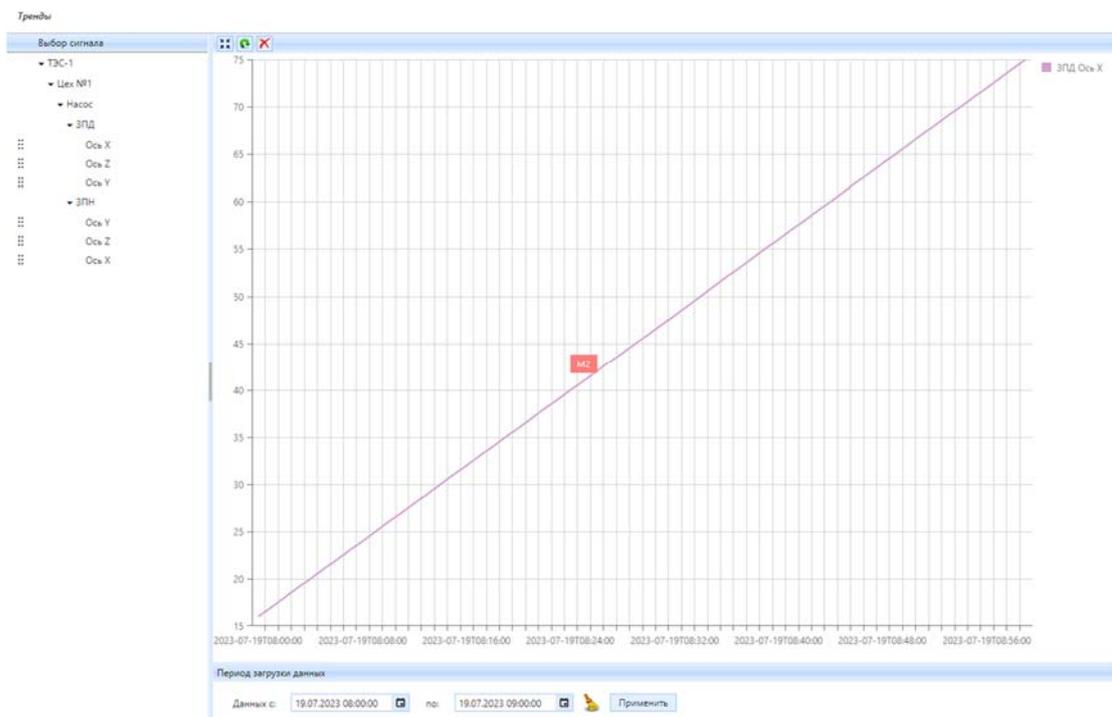


Рисунок 8 – Режим просмотра трендов

Значение меток			
Наимен... метки	Виброс... мм/с	Время	
M1	41	19.07.20... 08:25:00	<a href="#">Удалить</a>

Рисунок 9 – Значения меток

Кнопки в верхней части рабочей области позволяют перейти в режим масштабирования, вернуться к исходному отображению или очистить рабочую область. При наведении курсора мыши на соответствующую кнопку пользователю высвечивается текстовая подсказка с наименованием исполняемой функции.

### 3.4 Журнал событий

Регистрирует дефекты и аномальные вибрационные состояния обслуживаемого агрегата, аккумулирует сообщения об оперативно выявленных дефектах со всех подключенных контроллеров (см. рис. 10).

Журнал за: 19.07.2023

Объект	Сообщение	Дата и время
Передний подшипник электродвигателя	Превышение порогового значения по СКЗ виброскорости - 5,12 мм/с	08.02.2023 10:00:00
Передний подшипник электродвигателя	Износ тел качения - сильновыраженный дефект	08.02.2023 10:00:00
Насосный агрегат	Расцентровка валов насоса и электродвигателя	08.02.2023 10:00:00
Электродвигатель	Дисбаланс ротора - сильновыраженный дефект	08.02.2023 10:00:00

Рисунок 10 – Журнал событий

Для отображения Журнала событий за конкретный промежуток времени необходимо выбрать дату в верхней части рабочей области и нажать кнопку «Применить».

Журнал событий можно выгрузить в формате таблицы Excel, нажатием соответствующей кнопки.

### 3.5 Журнал операций

Регистрирует запросы в системе (см. рис. 11).

Журнал операций

Пункт меню:  Тип операции:  Результат операции:

Данная с:  по:  Пользователь:

Дата	Пользователь	Результат операции	Тип операции	Пункт меню	IP адрес	Примечание
?	?	?	?	?	?	?

Рисунок 11 – Журнал операций

Для отображения необходимой операции из журнала необходимо выбрать пункт меню, тип операции, результат операции, заполнить период дат с/по, выбрать пользователя и нажать кнопку «Применить».

Журнал операций позволяет группировать операции по значению выбранного пользователем столбца.

### 3.6 Панели вспомогательной информации

В верхней части рабочей области ПО EMAS.Predict расположено дополнительное меню (см. рис. 12).



## Рисунок 12 – Дополнительное меню ПО EMAS.Predict

Меню содержит следующие кнопки:

- справочники (позволяет Пользователю настраивать уставки предаварийного и аварийного состояния агрегата);
- мнемосхема (доступ к конструктору мнемосхем);
- контакты (контактная информация разработчиков Системы).

### **3.7 Информационный обмен и связи программы**

Для нормального функционирования ПО системы верхнего уровня EMAS обеспечивается непрерывный двусторонний обмен данными между функциональными подсистемами EMAS.Predict: системой предиктивной диагностики с использованием ИИ и системой сбора данных с устройств реального времени на стационарном уровне.

В качестве информационного хранилища данных используется подключение к внешним БД.

### **3.8 Входные и выходные данные**

Входными данными программного обеспечения являются данные, поступающие через программный интерфейс от интегрированных датчиков вибрации, которые хранятся в СУБД PostgreSQL, и информация, поступающая из системы предиктивной диагностики с использованием искусственного интеллекта.

Выходными данными ПО являются:

- информация для пользователя о текущем состоянии агрегата и его узлов;
- тренды виброскоростей по трем осям;
- журнал событий по единице оборудования.

**ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ**

<b>Сокращение</b>	<b>Определение</b>
EMAS	Energy Market Analytic System
EMAS.Predict	Система бизнес-анализа, диагностики и прогнозирования ресурса вспомогательного оборудования ТЭС
АРМ	автоматизированное рабочее место
БД	база данных
ИИ	искусственный интеллект
НСИ	нормативно-справочная информация
ОС	операционная система
ПО	программное обеспечение
ПЭВМ	персональная электронная вычислительная машина
СУБД	система управления базами данных
ТЭС	тепловая электрическая станция



