**ООО «Лаборатория ПРОСТОР»**

**Программное обеспечение**

**«ПРОСТОР.НПРЧ»**

**вер. 2.0**

**Инструкция по эксплуатации**

**2022**

Оглавление

[1. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ 3](#_Toc95147253)

[2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 4](#_Toc95147254)

[2.1 Наименование ПО и Системы на его базе 4](#_Toc95147255)

[2.2 Назначение Системы 4](#_Toc95147256)

[3. ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ 5](#_Toc95147257)

[4. Формат выходных данных 6](#_Toc95147259)

[5. Алгоритм контроля 7](#_Toc95147260)

[6. Требования к информационному обмену 8](#_Toc95147261)

[7. Системные требования 9](#_Toc95147262)

[8. Техническая поддержка 10](#_Toc95147263)

[9. Интерфейсы 11](#_Toc95147264)

[Приложение 1. Примеры анализа участия в НПРЧ по формализованным критериям 15](#_Toc95147265)

# ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

АВРЧМ – автоматическое вторичное регулирование частоты и мощности

АРМ – автоматизированное рабочее место

АСУ ТП – система автоматического управления технологическим процессом

БД – база данных

НПРЧ – нормированное первичное регулирование частоты

НСИ – нормативно-справочная информация

ОПРЧ – общее первичное регулирование частоты

ПО – программное обеспечение

РСУ – рынок системных услуг

СО ЕЭС – Системный Оператор ЕЭС России

# ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

## Наименование ПО и Системы на его базе

Полное наименование – Программное обеспечение «ПРОСТОР.НПРЧ».

Система мониторинга и анализа НПРЧ, построенная на базе ПО ПРОСТОР.НПРЧ кратко

обозначена в данном документе – Система, ПО.

## Назначение Системы

ПО «ПРОСТОР.НПРЧ» предназначено для автоматического мониторинга (подсистема «Монитор») и анализа (подсистема «Ревизор») участия генерирующего оборудования в НПРЧ на уровне электростанции, оказывающего системные услуги (услуги по обеспечению системной надежности при работе на РСУ) НПРЧ.

Программа устанавливается на сервер или виртуальную машину на электростанции и осуществляет информационный обмен с системами сбора технологических данных, формирует архивы данных мониторинга, отчеты по анализу участия в НПРЧ и электронные письма при необходимости.

ПО устанавливается на сервер или виртуальную машину на электростанции и осуществляет информационный обмен с другими системами, предоставляющими данные по:

* Активной мощности генераторов;
* Частоте вращения генераторов;
* Заданию плановой мощности по каждому генератору;
* другим технологическим параметрам по необходимости.

Эти данные собираются, обрабатываются и архивируются. В результате обработки в ПО формируются файлы мониторинга НПРЧ в требуемом СО ЕЭС формате и сохраняются на ftp сервер, а также производится анализ НПРЧ по формализованным критериям оценки участия генераторов в НПРЧ СО ЕЭС.

Операторские интерфейсы ПО «ПРОСТОР.НПРЧ» позволяют отображать на одном графике частоту, мощность, задание плановой мощности по каждому генератору. В ПО есть возможность настраивать интеграцию с почтовым сервером для отправки диагностических отчетов о работоспособности системы или в случаях нарушений при участии в НПРЧ. Также интерфейсы предоставляют возможность настроек ПО.

ПО «ПРОСТОР.НПРЧ» предназначено для работы в темпе производственного процесса и работает в режиме 24 часа в сутки 7 дней в неделю.

Предоставление данных мониторинга НПРЧ в СО ЕЭС осуществляется по протоколу ftp в соответствии с требованиями регламентирующих документов СО ЕЭС.

# ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ



«ПРОСТОР.НПРЧ» имеет следующие функции:

* Информационный обмен с источниками данных по цифровым протоколам информационного обмена:
  + Modbus TCP
  + МЭК 60870-5-104
  + OPC UA
  + и др.
* Формирование часовых файлов архива для предоставления данных мониторинга в СО ЕЭС в требуемом формате
* Выполнение расчёта в соответствии с критериями контроля участия в НПРЧ и формирование отчета:
  + в автоматическом режиме
  + в ручном режиме
* Автоматическая отправка отчётов персоналу станции (или другим настроенным адресатам):
  + по факту нарушения участия в НПРЧ
  + по настроенному расписанию (например, раз в месяц) – диагностика работоспособности
* Сохранение результата анализа участия в НПРЧ (\*.html) в файловом хранилище.
* Операторский web-интерфейс, предназначенный для настроек ПО, работы по запросу диспетчерского управления и графического мониторинга данных.
* Самодиагностика системы, мониторинг использования вычислительных ресурсов и формирование лога ошибок и сообщений.
* Конфигуратор алгоритма расчета для предоставления возможности персоналу станции самостоятельно настраивать расчет.

# Формат выходных данных

В результате анализа участия генерирующего оборудования в НПРЧ формируются следующие выходные данные:

* Файлы архивов мониторинга НПРЧ, предоставляемые в СО ЕЭС
* Файл в формате \*.html, содержащий отчёт по анализу участия генерирующего оборудования в НПРЧ с графиками результатов анализа.

Примеры графиков отчёта приведены в Приложении 1.

# Алгоритм контроля

Алгоритм контроля реализован в соответствии с «Критериями контроля участия генерирующего оборудования в нормированном первичном регулировании частоты» (Приложение №2 к Порядку определения объемов оказанных услуг по НПРЧ (Приложение №3 к Договору оказания услуг по нормированному первичному регулированию частоты)).

# Требования к информационному обмену

Для работы ПО «ПРОСТОР.НПРЧ» требуются следующие сигналы:

* активная мощность [МВт]
* частота [Гц]
* плановое задание мощности [МВт]
* задание вторичной мощности [МВт] (при одновременном участии в АВРЧМ)
* ТС «Централизованный» (при одновременном участии в АВРЧМ)

Эти сигналы должны измеряться с точностью, удовлетворяющей требованиям регламентирующих документов СО ЕЭС. Информационный обмен должен осуществляться по цифровым протоколам связи с периодом не более 1 сек.

Для проверки связи от источника данных должен пересылаться постоянно меняющийся аналоговый сигнал.

# Системные требования

Рекомендуемая ОС для установки ПО «ПРОСТОР.НПРЧ»: **AstraLinuxSE 1.6**

Рекомендуемые вычислительные ресурсы:

* Процессор: не хуже 2.4 ГГц 6 ядер.
* Оперативная память: не менее 8 ГБ.
* Место на диске: не менее 100 Гб.

Требуемые аппаратные ресурсы: Ethernet

Требуемое ПО для запуска интерфейсов пользователя:

**web-браузер (один из):**

* **Google Chrome**
* **Microsoft Edge**
* **Mozilla Firefox**
* **Яндекс-браузер**

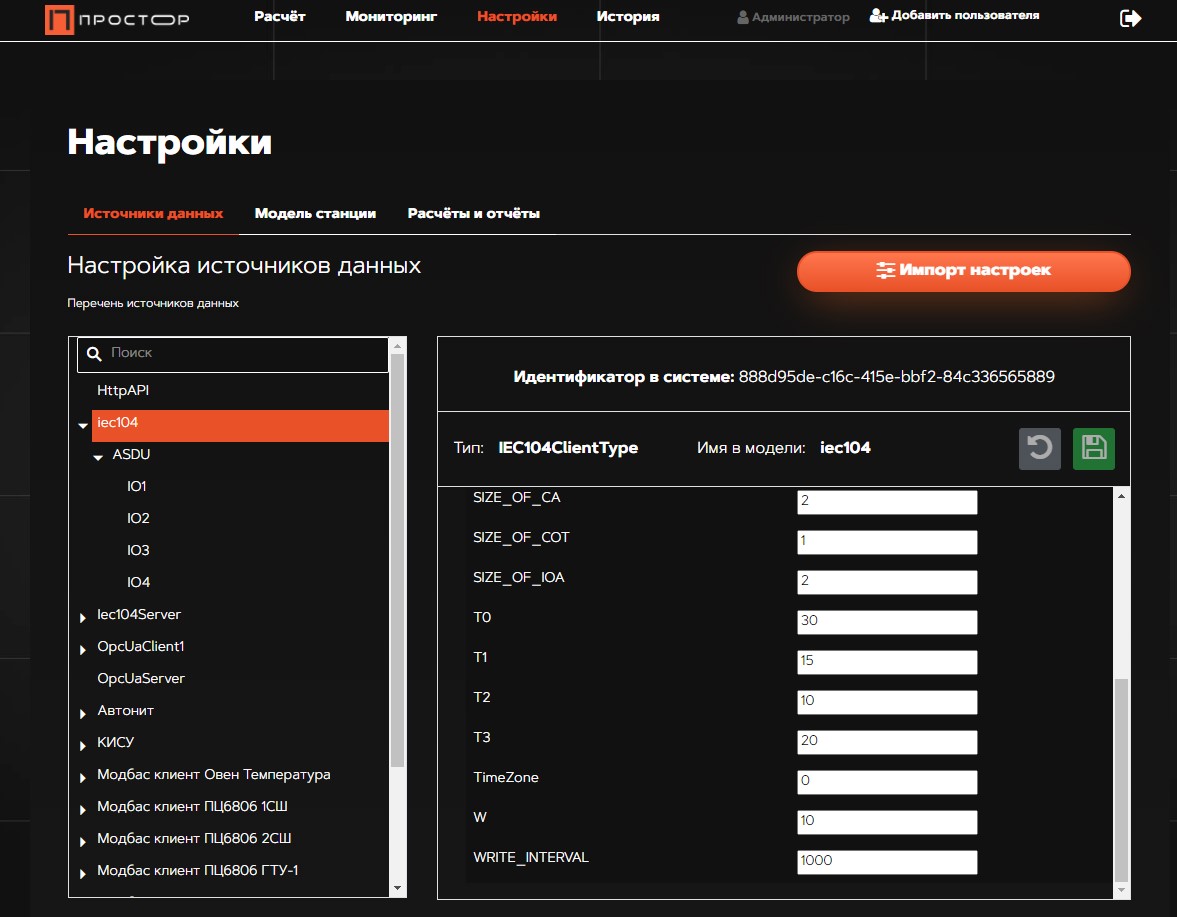
# Техническая поддержка

При заключении договора с нашей компанией, вы получите в нашем лице надежного партнера по сопровождению ПО. Наша компания реализовала более 180 проектов в электроэнергетике. В структуре компании есть подразделение технической поддержки, оказывающее услуги в круглосуточном режиме.

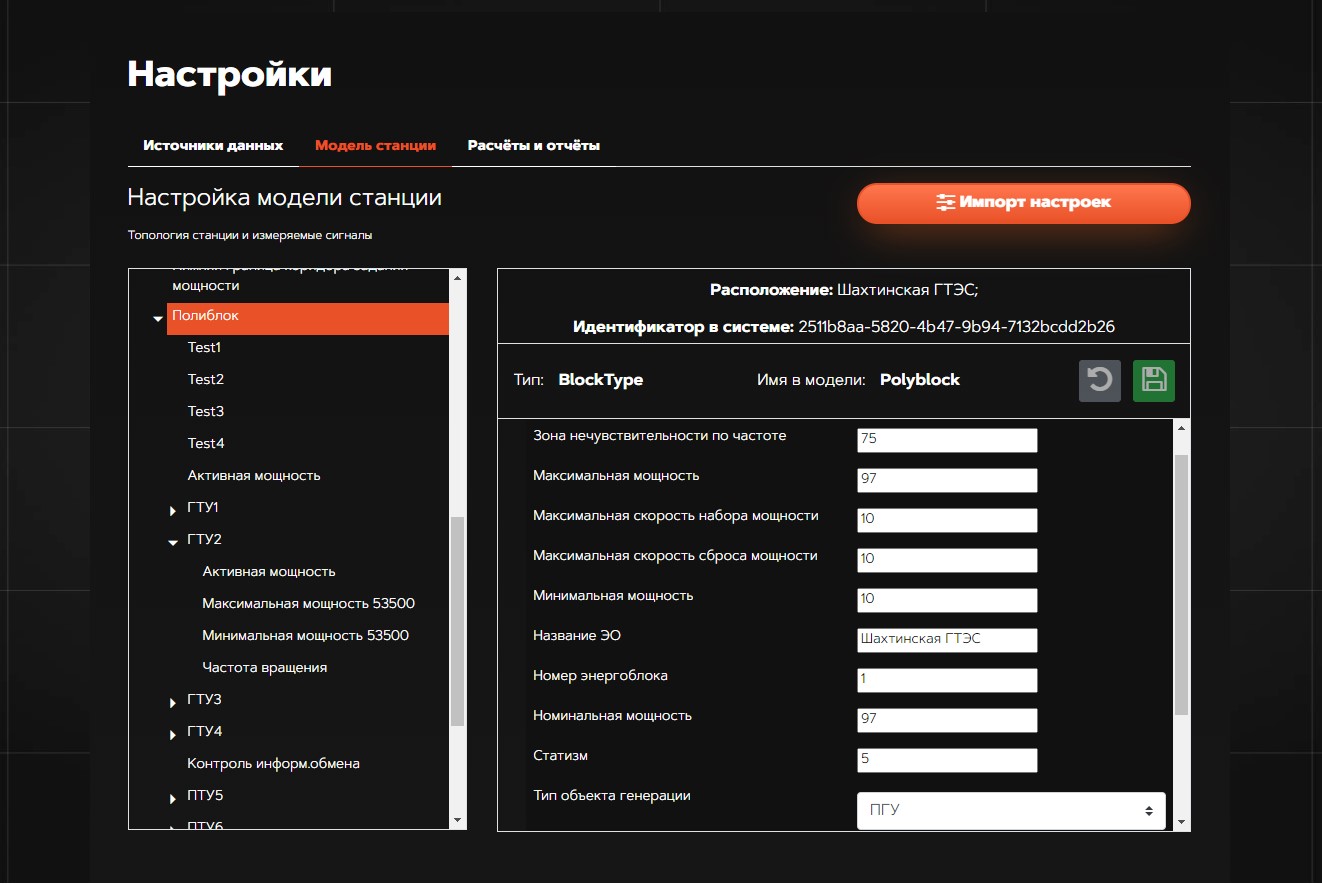
В рамках поддержки устраняются выявленные неисправности, подключаются новые источники данных, происходит корректировка и адаптация алгоритмов по мере изменения методик СО ЕЭС. Так же, по договору поддержки оказываются услуги по подготовке обоснований корректности участия генерирующего оборудования в НПРЧ, актуализации алгоритмов, учет дополнительных появляющихся сигналов, поддержка при разборе спорной ситуации с СО ЕЭС.

# Интерфейсы

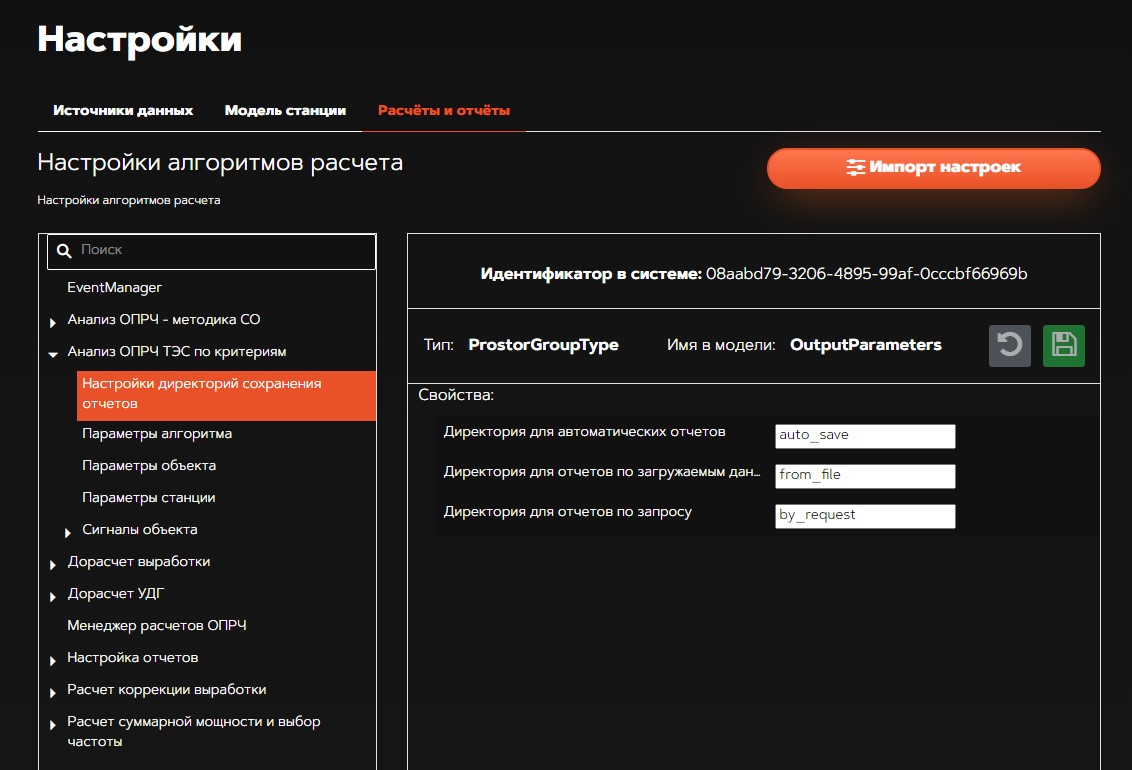
Все интерфейсы ПО «ПРОСТОР.НПРЧ» выполнены в виде веб-страниц и открываются в современных браузерах.



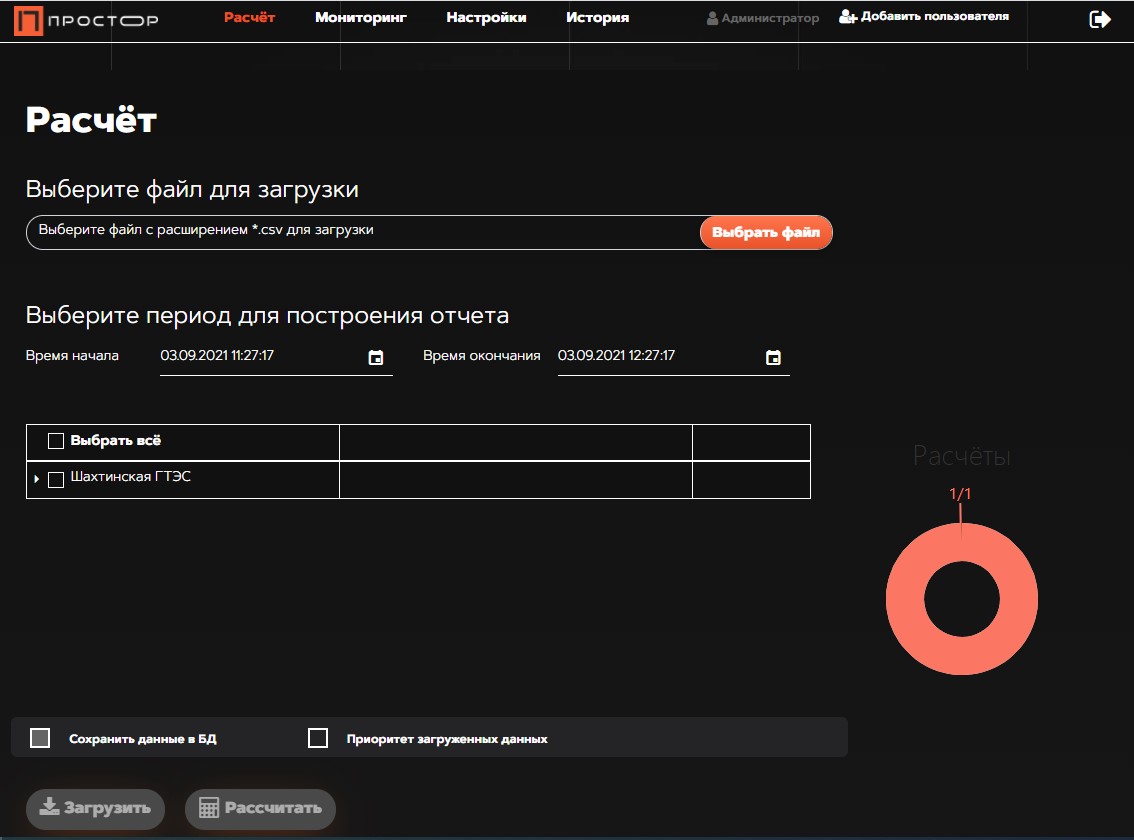
*Рисунок 1. Настройка информационного обмена*



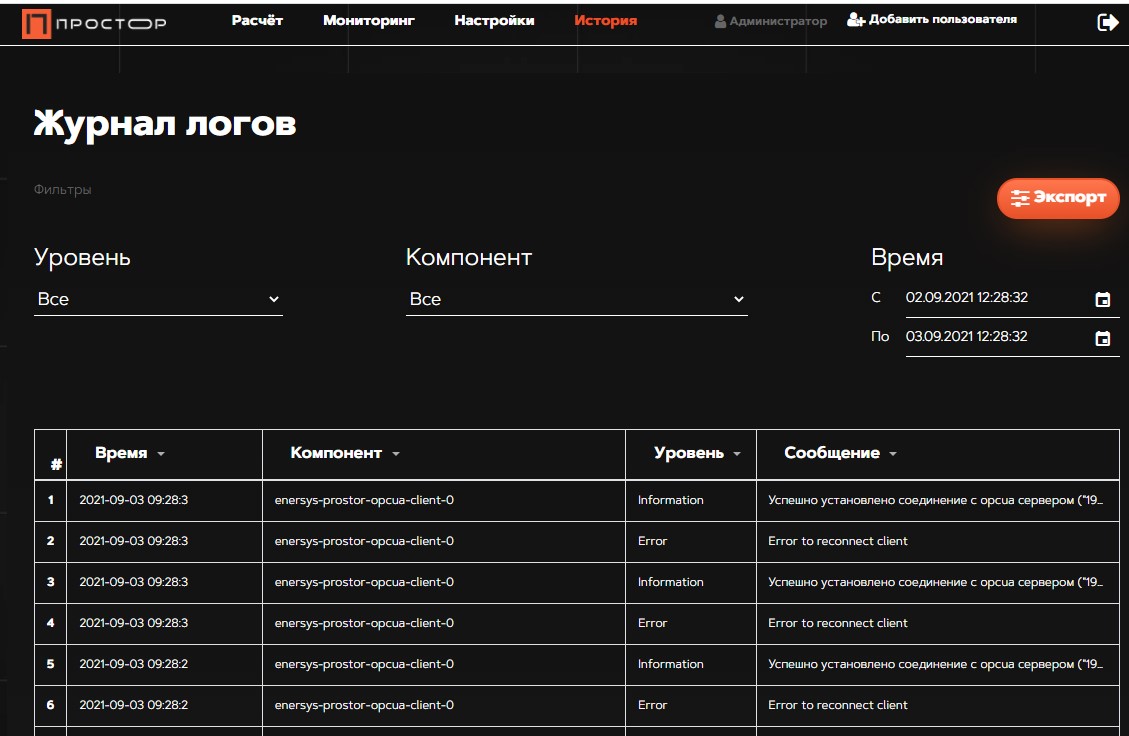
*Рисунок 2. Настройка модели объектов генерации*



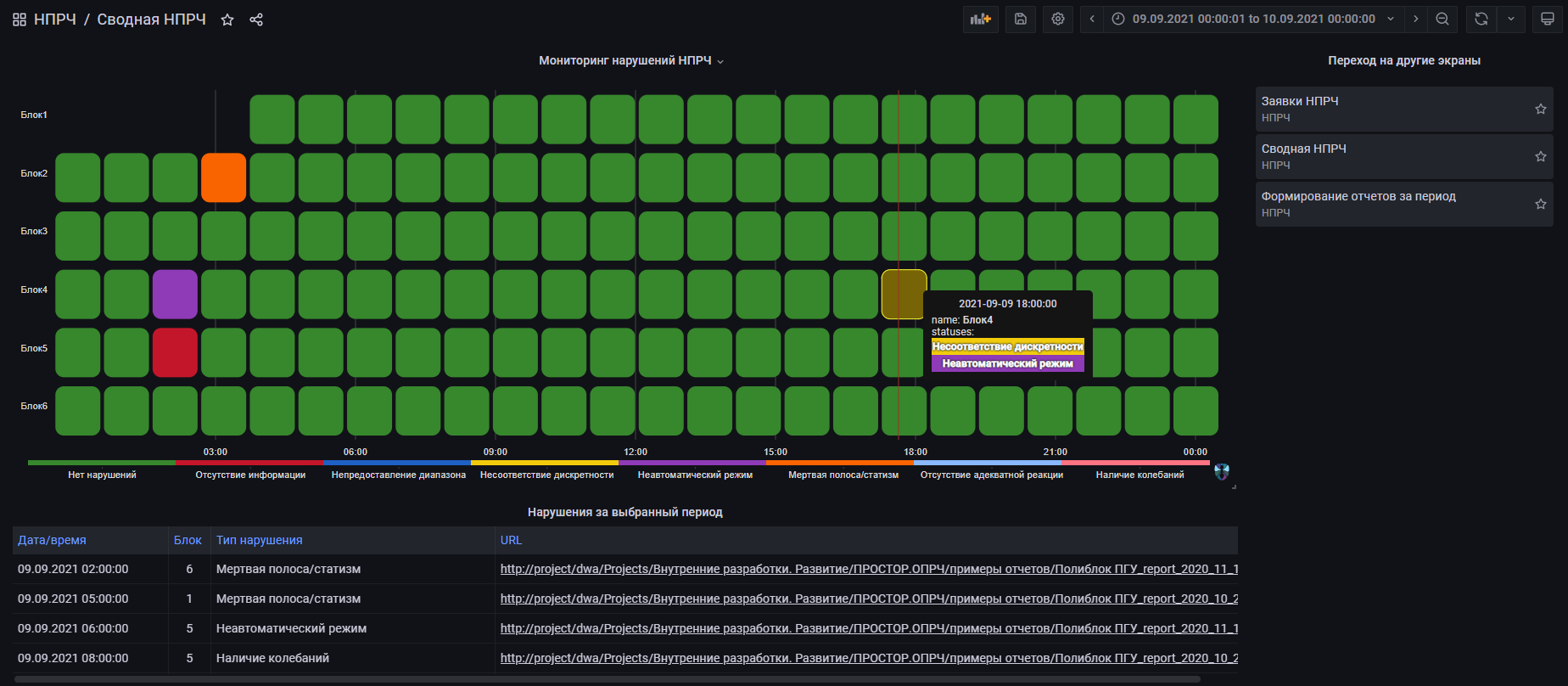
*Рисунок 3. Файловое хранилище и адреса для рассылки отчетов*



*Рисунок 4. Расчет на данных Системы или из загружаемых из файла*



*Рисунок 5. Журнал логов*

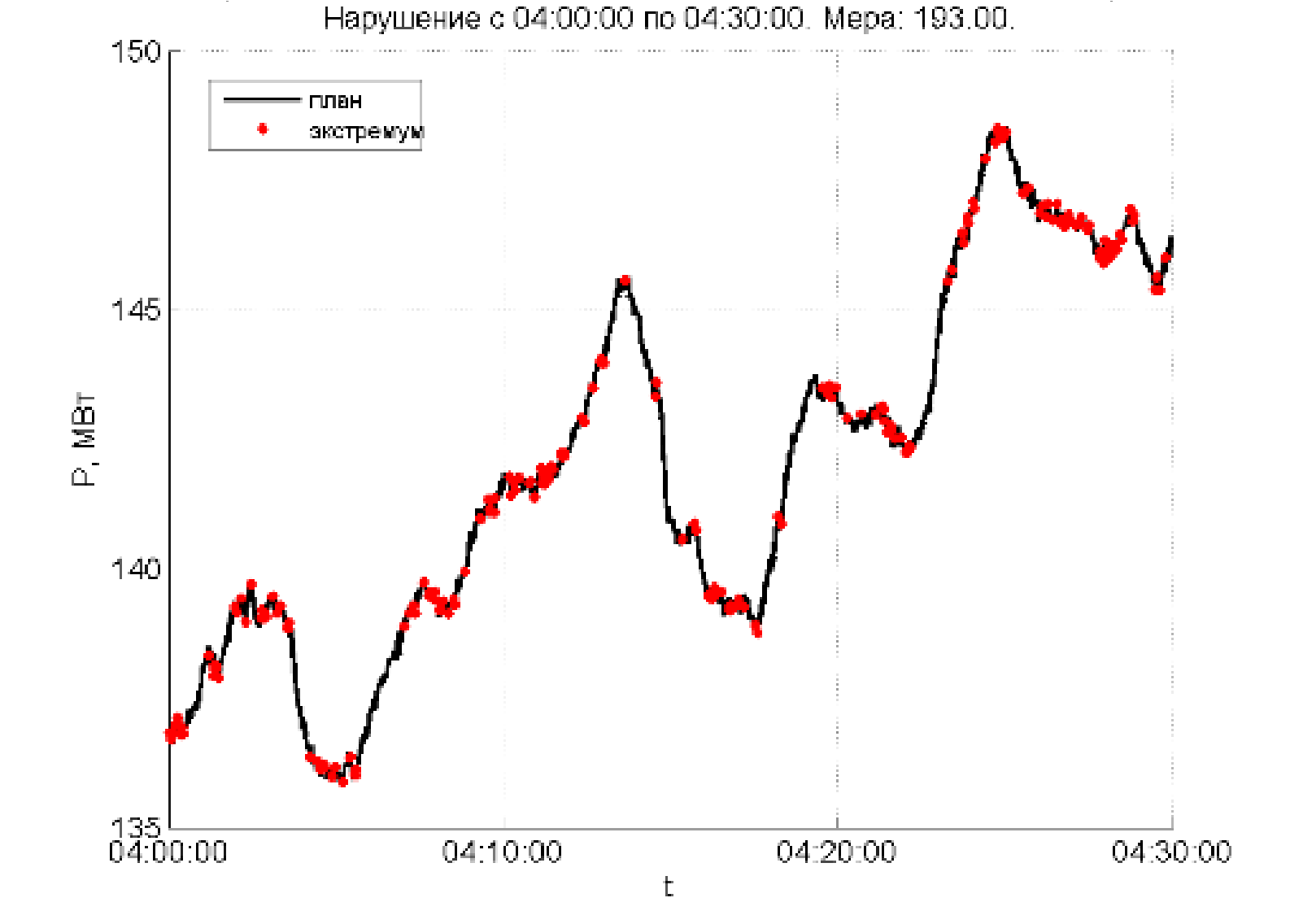


*Рисунок 6. Просмотр архивных данных контроля участия в НПРЧ*

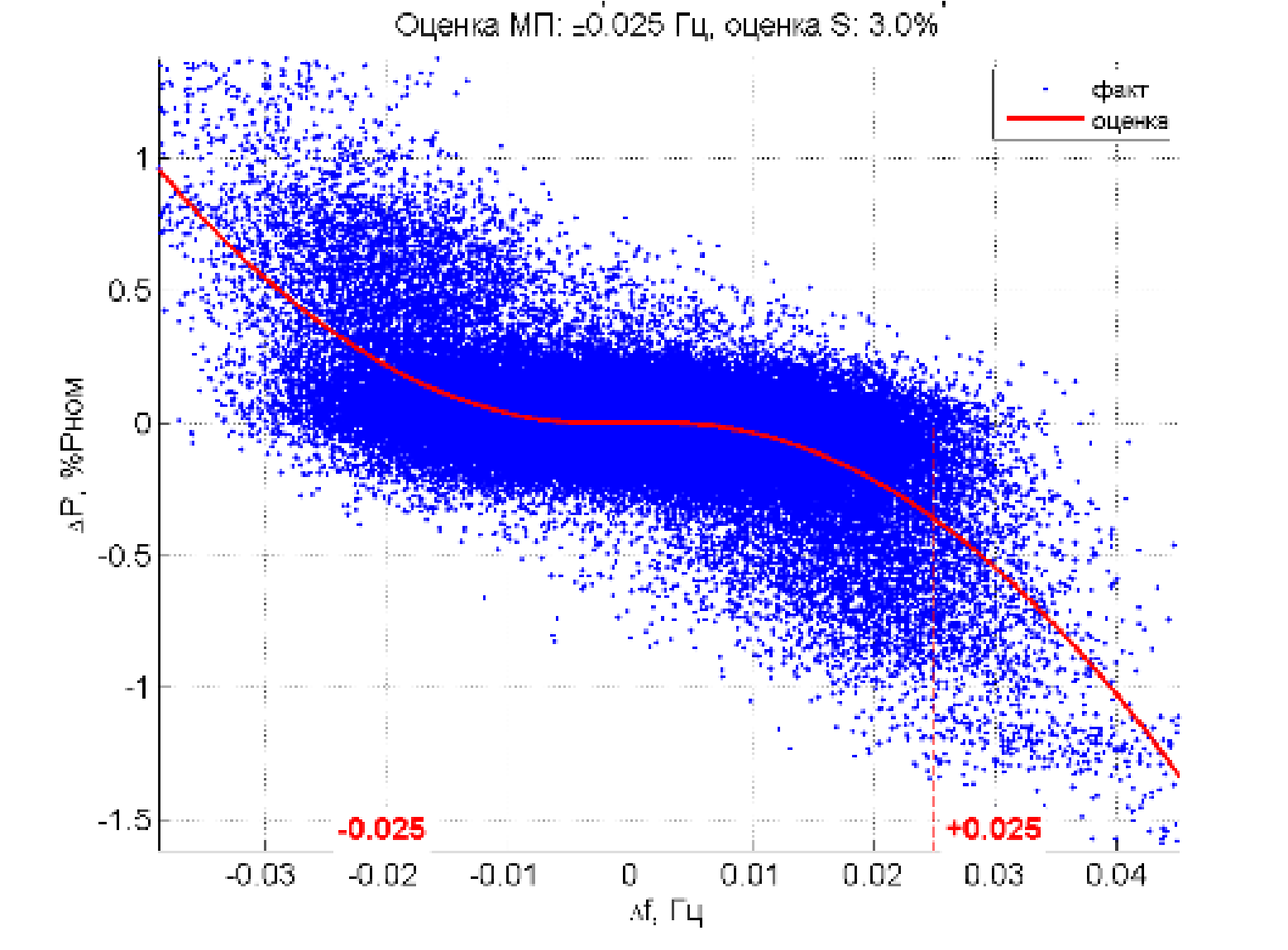
# Приложение 1. Примеры анализа участия в НПРЧ по формализованным критериям



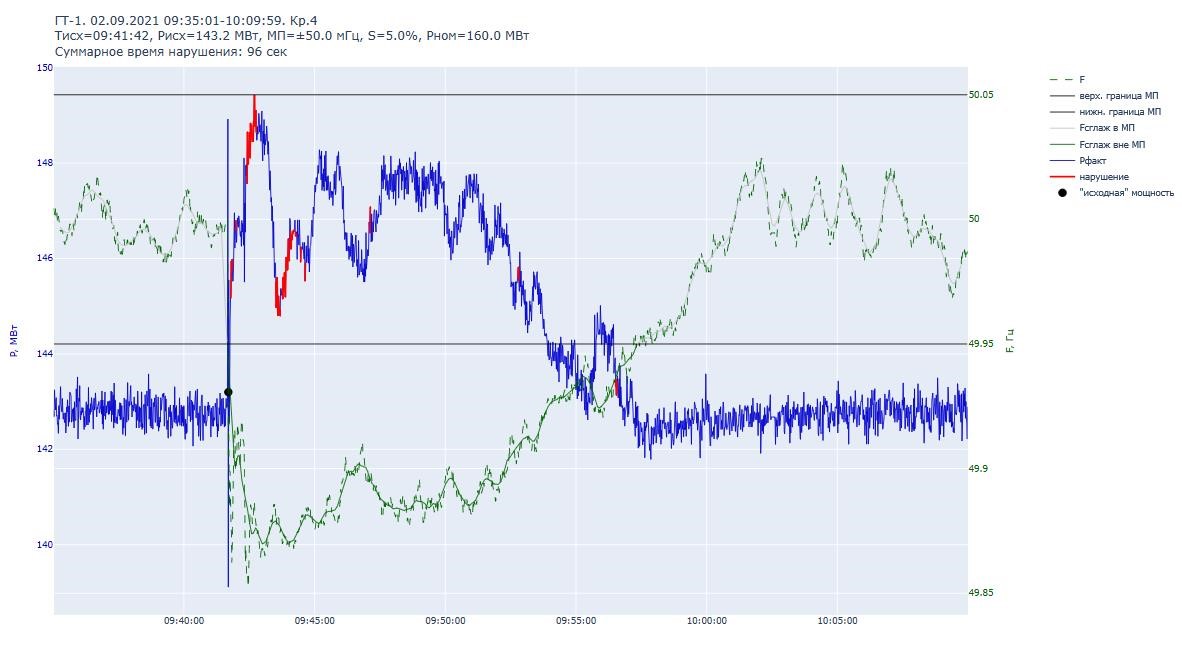
*Рисунок 7. Критерий "Непредоставление диапазона первичного регулирования"*



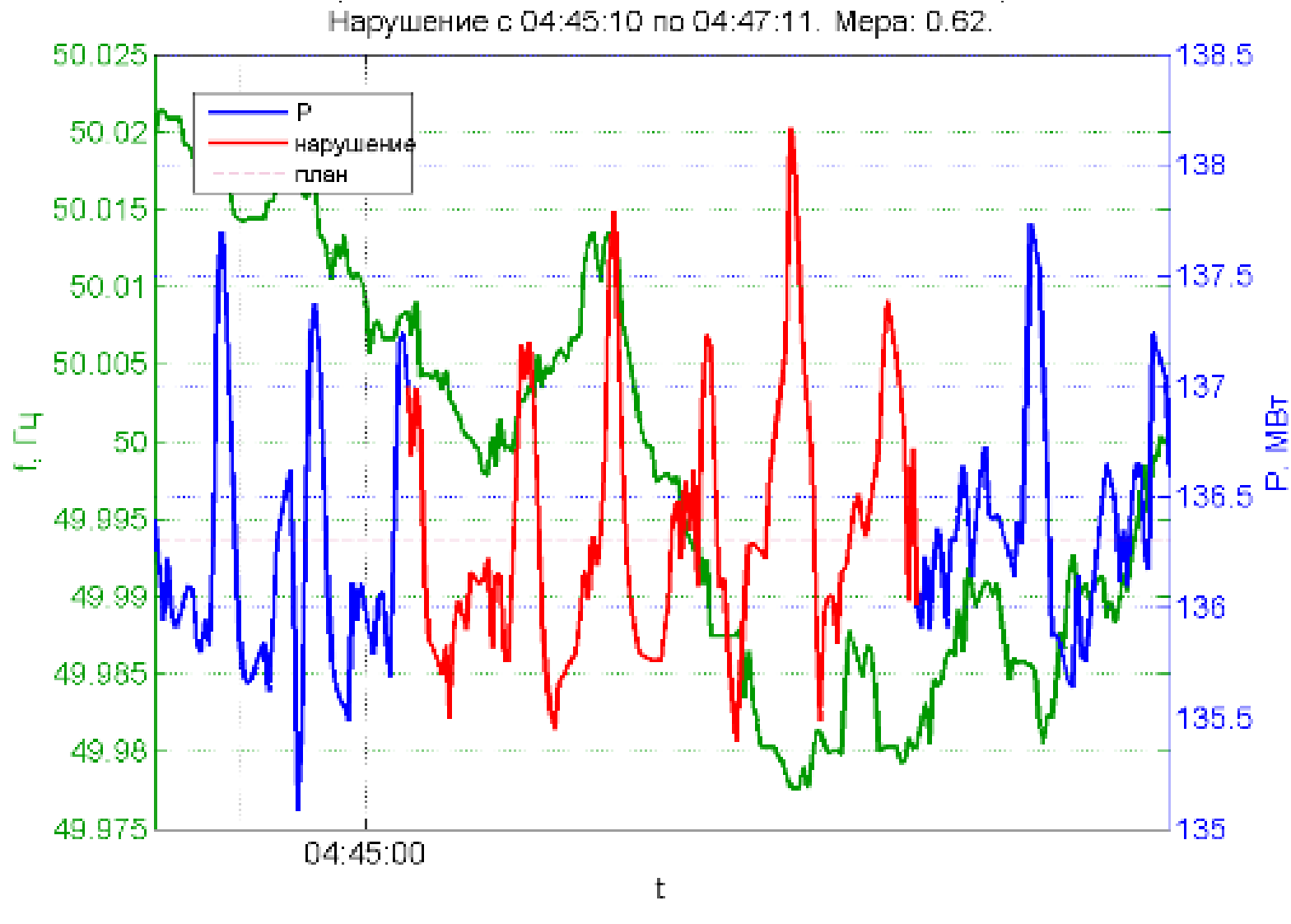
*Рисунок 8. Критерий «Неавтоматический режим САУМ»*



*Рисунок 9. Критерий «Несоответствие величины МП/статизма требуемым»*



*Рисунок 10. Критерий "Отсутствие адекватной/должной реакции"*



*Рисунок 11. Критерий "Наличие колебательного процесса"*