

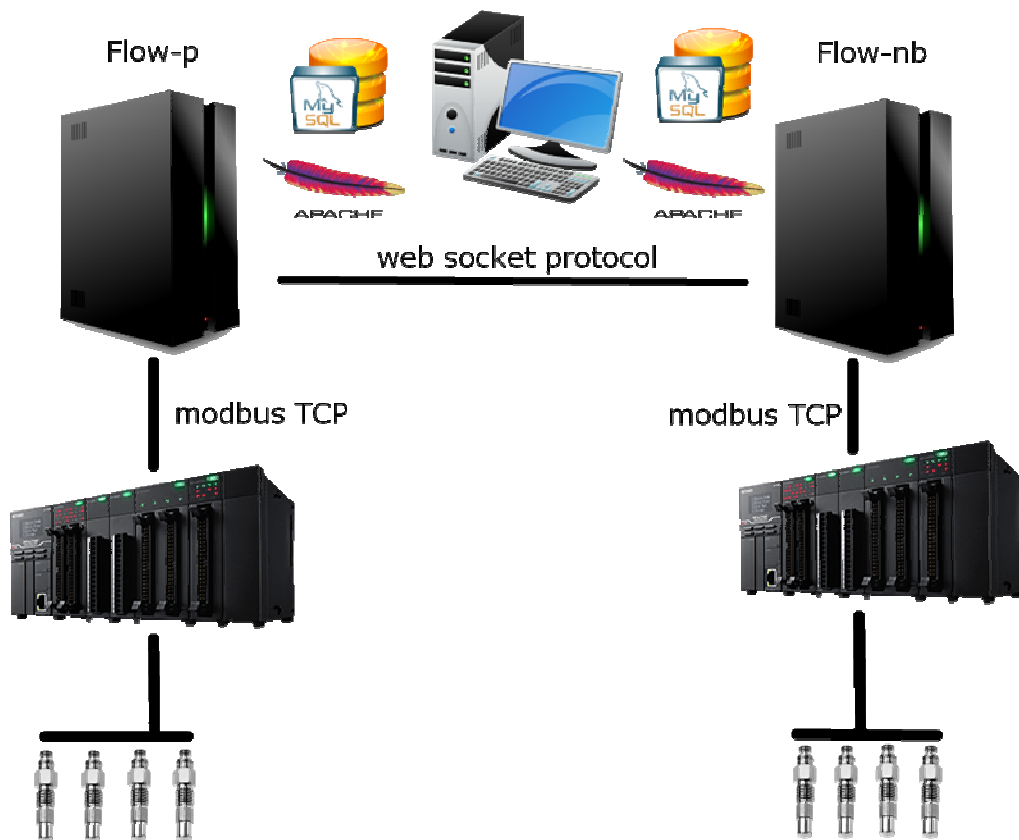
СКУ – Система Контроля Утечек

Руководство пользователя

2016

1. Инструкция для программиста.

Структура системы:



Система состоит из 2 серверов под управлением OS Ubuntu 16.04 LTS.

Flow-P это сервер удаленного сбора данных . Установлен в серверной Причала.

На сервере Flow-P подняты сервисы:

- HTTP server
- NodeJS
- WebSocket server
- MySQL DB
- SSH server
- NTP клиент
- ModbusTCP master

Сервер Flow-NB это главный сервер системы. На нем храниться основная база данных системы.

На сервере Flow-NB подняты следующие сервисы:

- NodeJS
- HTTP server
- WebSocket server
- MySQL DB
- SSH server
- NTP клиент
- ModbusTCP master

Связь 2 серверов осуществляется по протоколу WebSockets поверх протокола TCP/IP

С использованием портов 3000 и 3001

В качестве BackEND обоих серверов, используется высокопроизводительный асинхронный сервер NodeJS.

Он обеспечивает связь с базой данных СУБД MySQL 5 и осуществляет обмен по следующим направлениям:

- Web Клиент – Сервер
- Server P – Server NB
- Server – PLC(Modbus TCP)

Также осуществляется контроль ошибок, и состояния системы, базы данных, каналов связи.

На удаленном сервере Flow-P также поднят сервис базы данных MySQL. Это резервный сервер в случае потери связи с основным.

Физической средой передачи данных между серверами является радиоканал по протоколу IEEE 802.11G из за этого есть вероятность влияния на стабильность работы канала погодных условий, солнечной ионизации и прочих факторов. В случае возникновения обрыва соединения удаленный сервер (Flow-NB) переходит в режим накопителя данных. И формирует хранилище у себя. При возобновлении связи между узлами происходит перенос накопленных записей в основную базу данных, при этом из резервной эти данные удаляются автоматически.

Опрос PLC осуществляется по протоколу Modbus-TCP используя стандартный порт 502 в качестве физической среды передачи данных используется сеть Ethernet предприятия.

Опрос датчиков осуществляется с частотой 1000 Гц используется предварительный отсев ошибок. Данные попадают в буфер FIFO на модуле PLC. Скорость опроса PLC сервером варьируется от 10 до 1000 раз в секунду. В алгоритме опроса применен избирательный математический модуль основанный на интегрировании чисел с плавающей точкой и осуществляющий выборку только полезных

величин. В итоге из всего объема данных выбираются только точки имеющие полезные характеристики и отражающие реальные динамические процессы в системе. Полезные замеры и попадают в Базу данных (БД).

БД состоит из 26 таблиц:

4 таблицы tube_m - для минутных замеров узла нефтебазы

4 таблицы tube_h - для часовых замеров узла нефтебазы

4 таблицы tube_dump для динамических замеров узла нефтебазы(более 2 раза в секунду полезных замеров / около 100 фактических замеров в секунду)

4 таблицы tube_m - для минутных замеров узла причала

4 таблицы tube_h - для часовых замеров узла причала

4 таблицы tube_dump для динамических замеров узла причала(более 2 раза в секунду полезных замеров / около 100 фактических замеров в секунду)

1 таблицы авторизации доверенных лиц

1 таблицы для хранения дополнительных параметров с массоммеров.

Система следит за избыточностью данных и нагрузкой на каналы данных и СУБД поэтому если запрашивается широкий отрезок времени выборка осуществляется из усредненных таблиц. и только при запросе интервала менее 12 часов загружаются данные без усреднения. Это позволяет снизить OverHeat на сервера системы при одновременном использовании несколькими пользователями.

В качестве клиента для работы с системой используется любой браузер на движке WebKit (Chrome, Opera, Mozilla, Safari и пр.)

доступ к системе осуществляется по адресу <http://10.210.30.44/sku> (данный адрес временный)

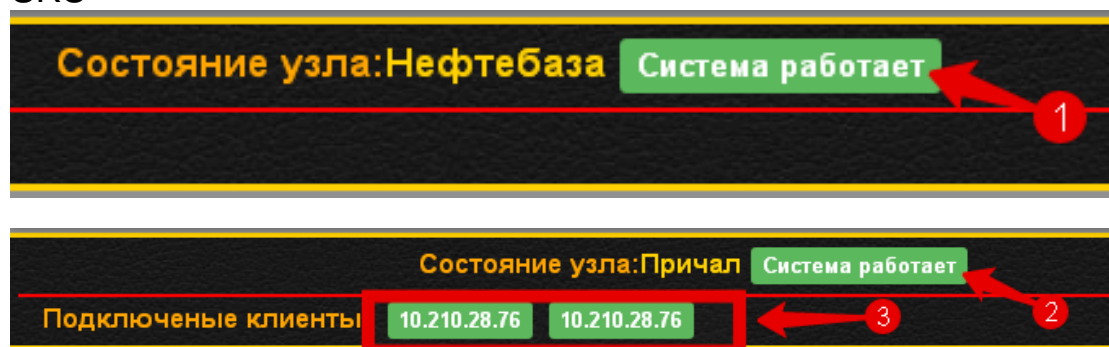
Также требуется открытый порт 3000 для обращения к адресам

<http://10.210.30.44>

<http://10.210.30.43>

для мониторинга состояния узлов.

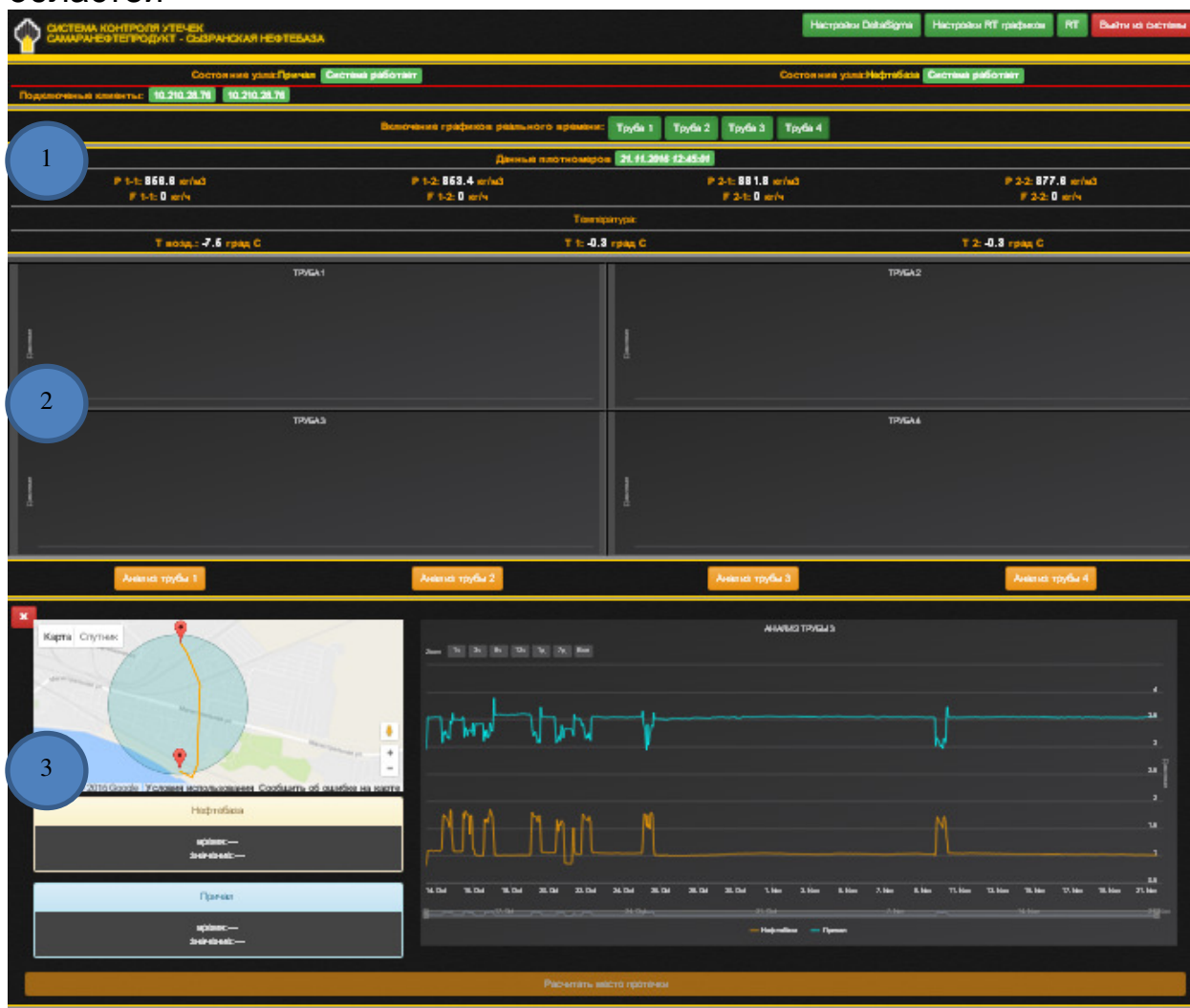
данные о состоянии можно увидеть в соответствующих полях системы SKU



Там же можно увидеть ip адреса подключенных клиентов(3).

2. Инструкция для оператора.

Пользовательский интерфейс системы СКУ представлен в виде 3 областей

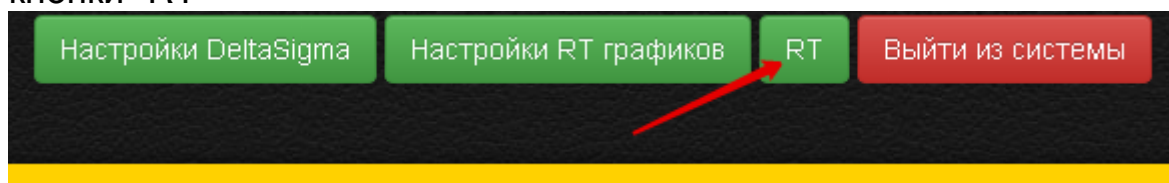


1 настройки и параметры системы

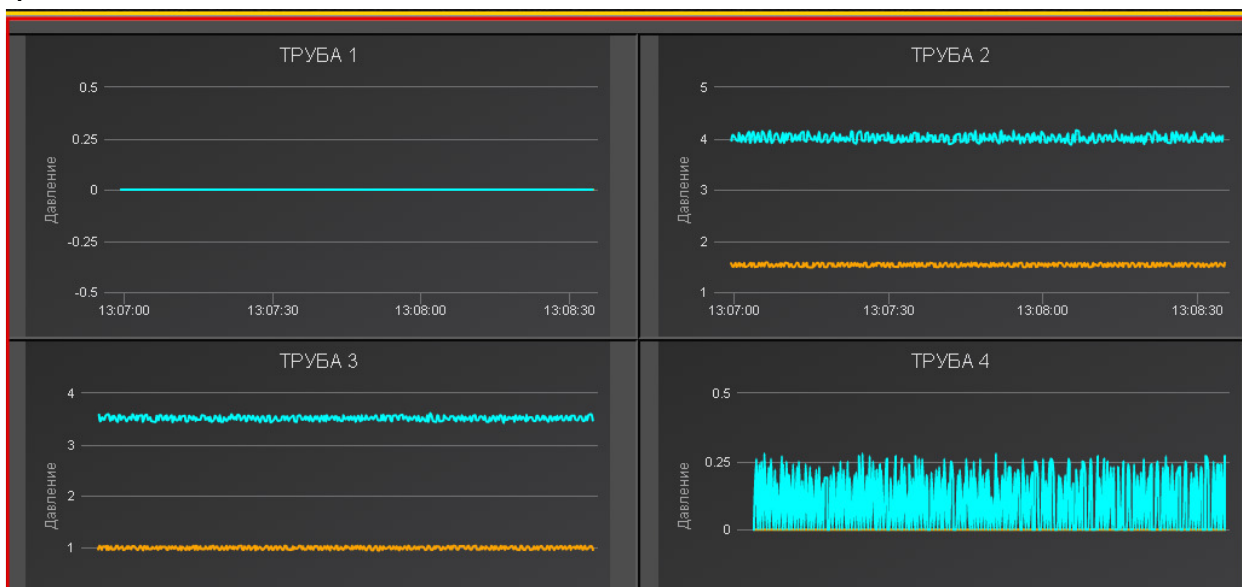
2 графики реального времени

3 анализ архива

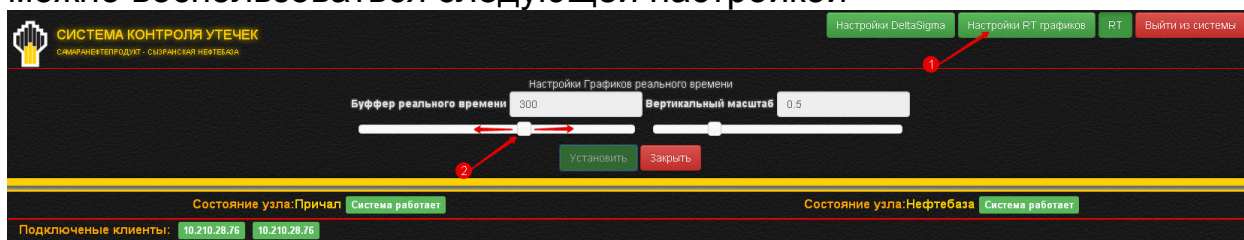
Чтобы включить графики реального времени необходимо нажать кнопки “RT”



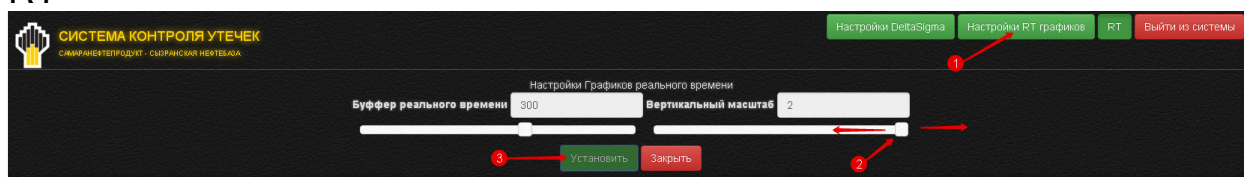
После этого если система исправна должны начать заполняться графики реального времени. RT1-



По умолчанию графики имеют емкость 300 точек после переполнения последние точки добавляются стирая более ранние с начала (реализация очереди). Если требуется изменить число точек можно воспользоваться следующей настройкой



Таким образом можно менять горизонтальный масштаб графиков реального времени. Вертикальный масштаб отвечает за минимальный масштаб отображаемых значений. Графики по умолчанию имеют автомасштаб то есть меняют масштаб таким образом чтобы уместить весь график на экране. При этом если есть колебания на графике как например на трубе 4 это будет выглядеть как “пила”. чтобы уменьшить масштаб можно воспользоваться 2 параметром настройки графиков RT

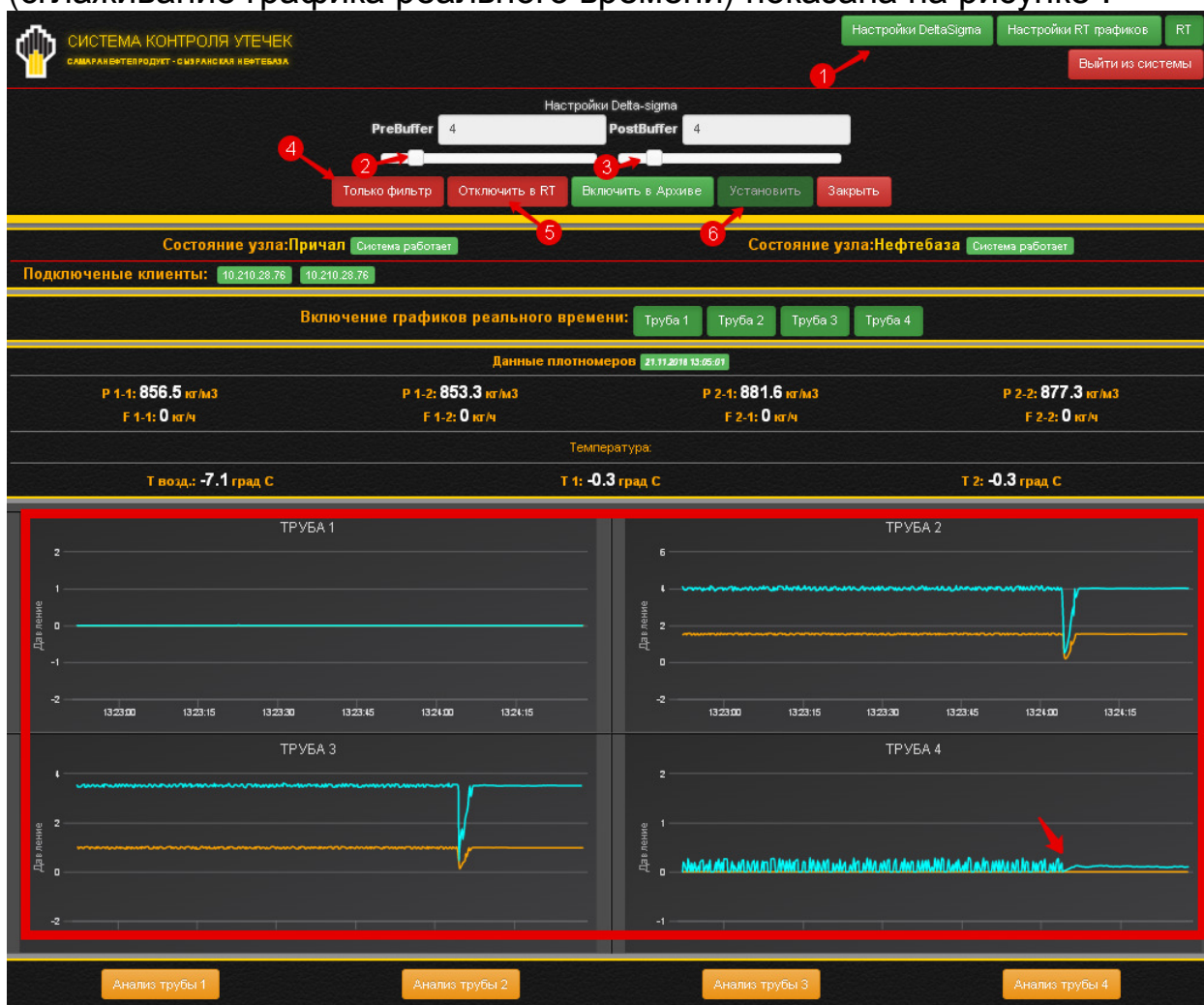


Таким образом вертикальный масштаб будет сжат для более адекватного представления данных



Также стоит отметить наличие математических преобразований данных. К примеру фильтрация.

Последовательность действий, чтобы включить фильтрацию (сглаживание графика реального времени) показана на рисунке :

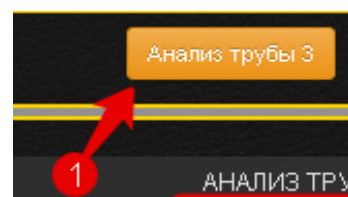


В данном случае если используется только интегрирование (Только фильтр) не имеет значение PreBuffer используется или PostBuffer. Эти значения суммируются. То есть если $PreBuffer = 4$ и $PostBuffer = 4$ то число точек для фильтрации будет 8.

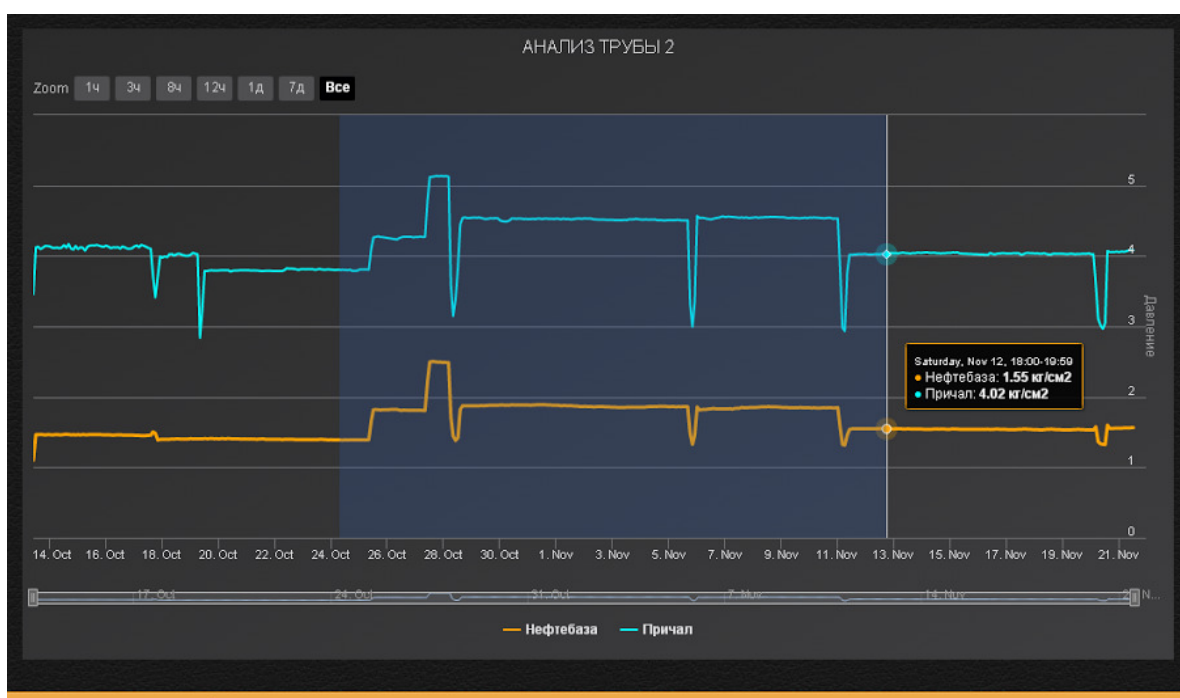
Анализ архивных данных для определения утечки.

Для анализа архивных данных требуется нажать кнопку с номером требуемой трубы:

Далее стоит дождаться загрузки графика в окно “Архив”. Вид графика представлен на рисунке 2



Далее можно выбрать интервал для детального изучения. Просто нажмите левую кнопку мыши на графике в интересующем месте после чего потяните мышь вправо до места которое будет концом требуемого интервала, отпустите кнопку.

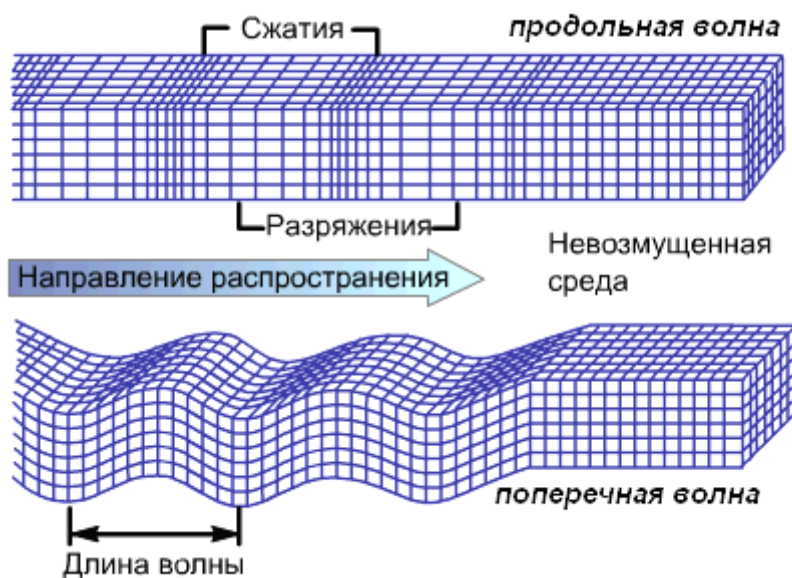


Будет отправлен соответствующий запрос к серверу и из базы данных возвращены детальные сведения о данном интервале.

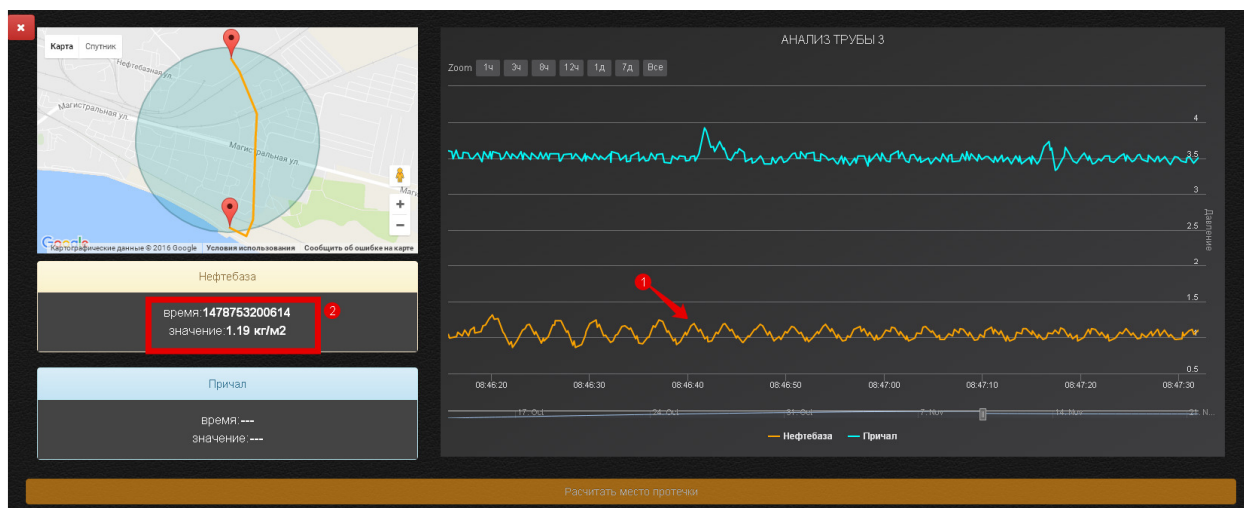


Пока высвечивается надпись “Идет загрузка данных” не следует покидать страницу, осуществлять иные запросы. Следует дождаться завершения текущей операции.

Система рассчитывает протечку используя принцип упругой волны

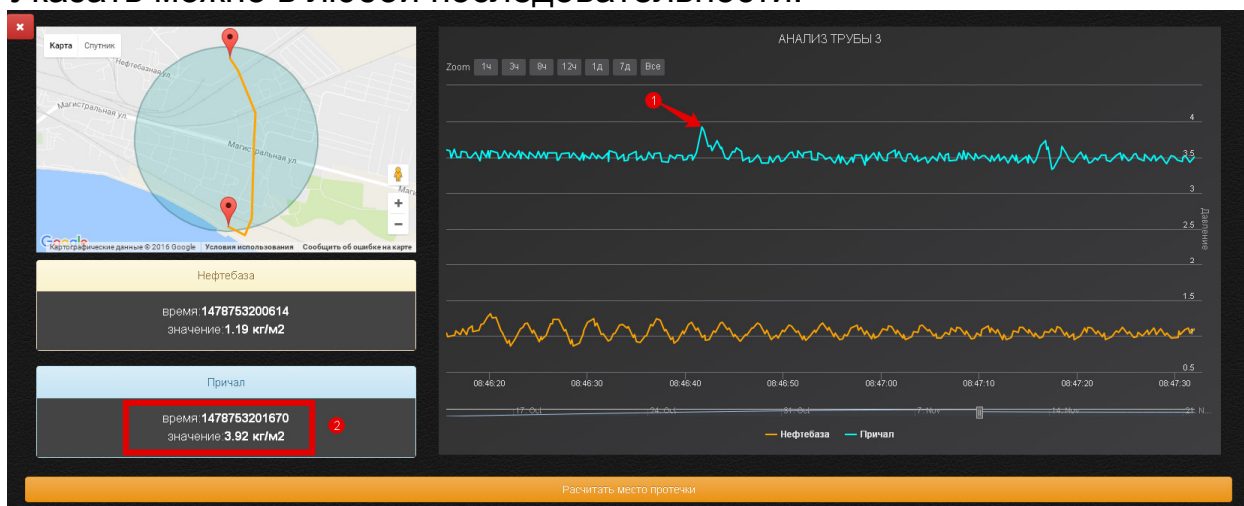


Для данного метода, необходимо чтобы в среде не было завоздушенных участков(воздушных пузырей, пробок). Иными словами необходима “бесшовная среда”.

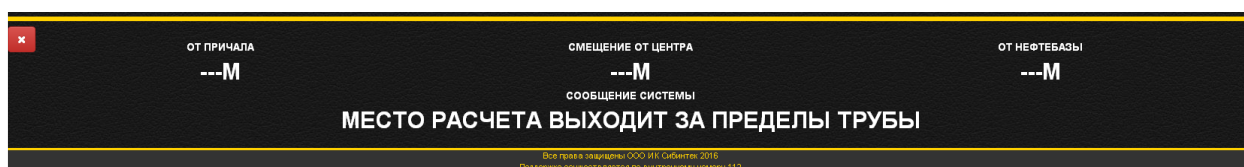


Для расчета места протечки требуется указать 2 пика дошедшие с разным интервалом от места предполагаемого возмущения среды.

Указать можно в любой последовательности.



После чего нажать на кнопку “Расчитать место протечки”.



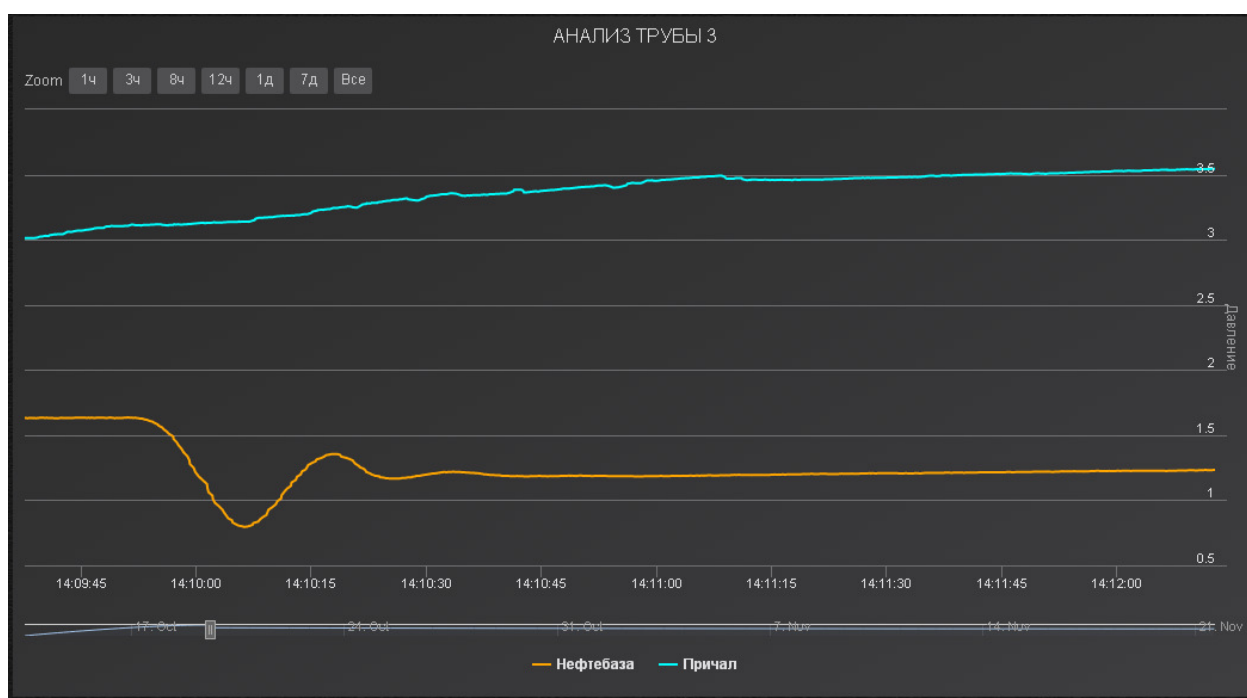
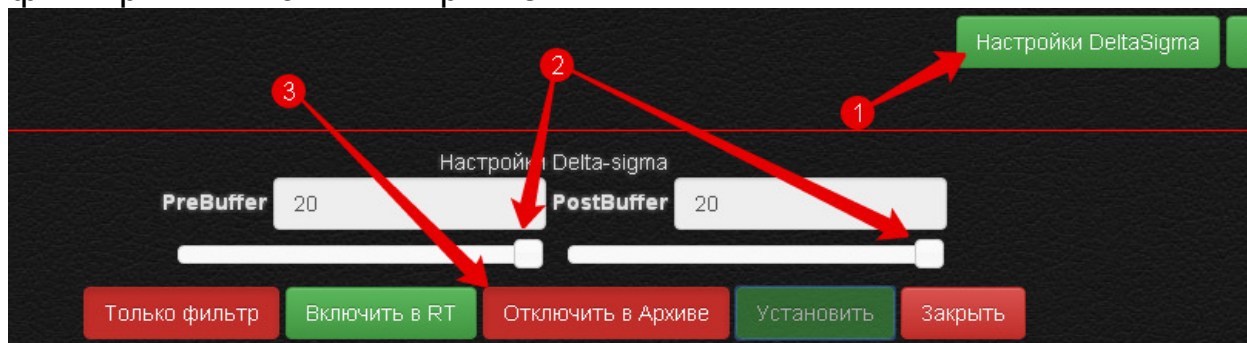
Для данного расчета место протечки оказалось за пределами трубопровода, Это говорит о том что источником возмущения среды могут являться :

- Насос
- Задвижки
- Стендер
- Открытый конец трубы
- и т д

Что не является тревожным знаком.

Математические фильтры можно использовать и в анализе архивных данных.

Чтобы включить их требуется выбрать Настройки DeltaSigma далее настроить количество точек фильтрации (Чем больше тем более сглаженной будет линия тренда) Нажать “Установить”, “Только фильтр” и “Включить в Архиве”



Иногда удобнее анализировать относительные графики(REL)которые основаны на изменении динамических показателей процесса. Для того чтобы активировать такой режим требуется в настройках DeltaSigma оставить только “Включить в архиве” но не активировать “Только фильтр” Тогда к значениям будет применяться и Интегральная и Дифференциальная составляющая

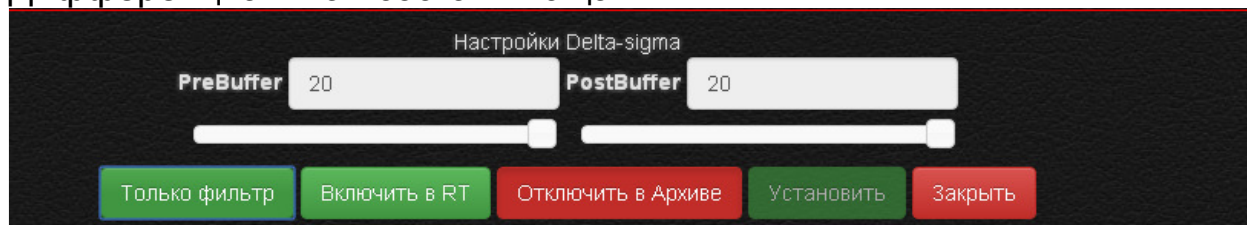
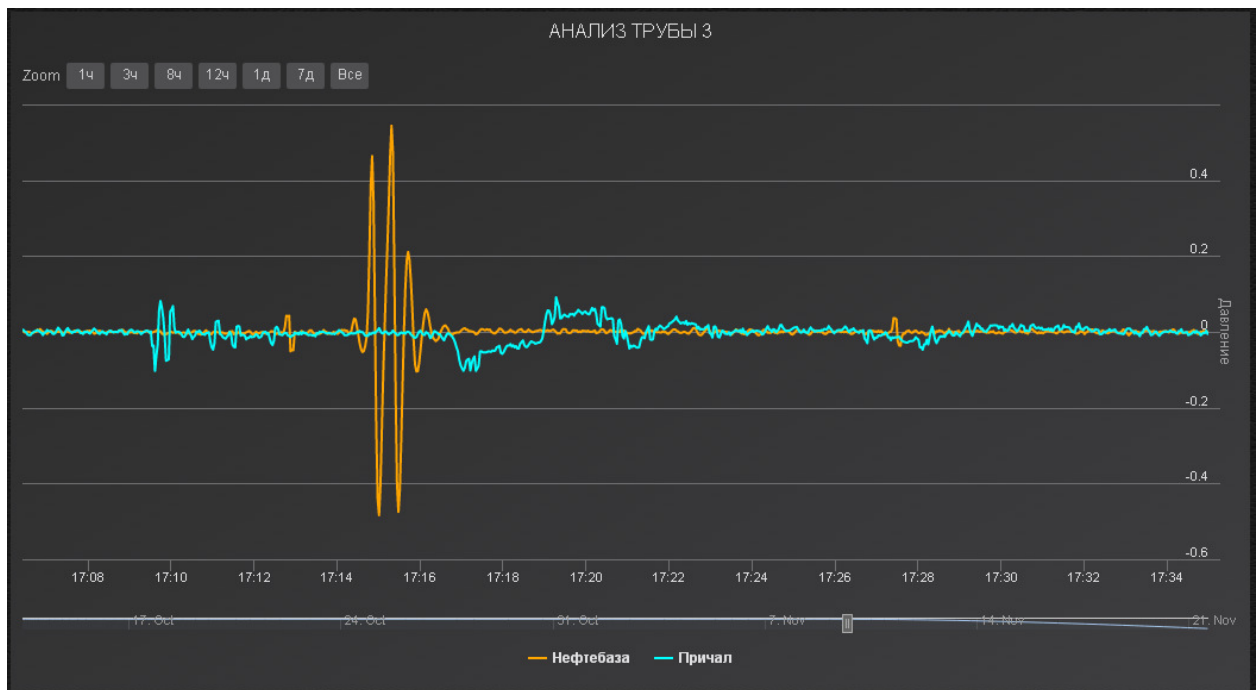
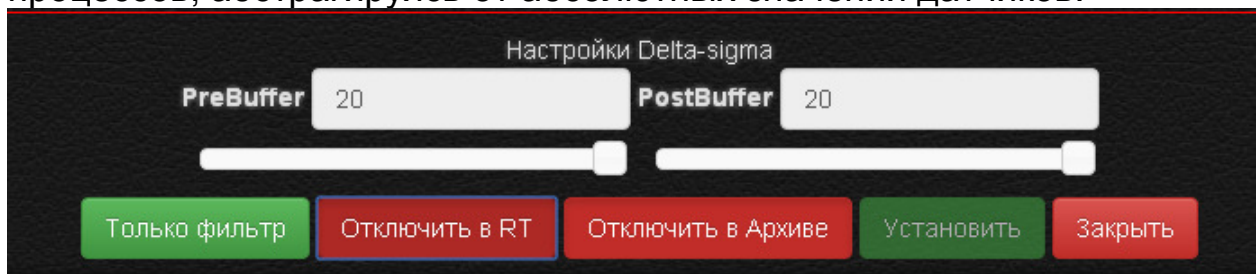


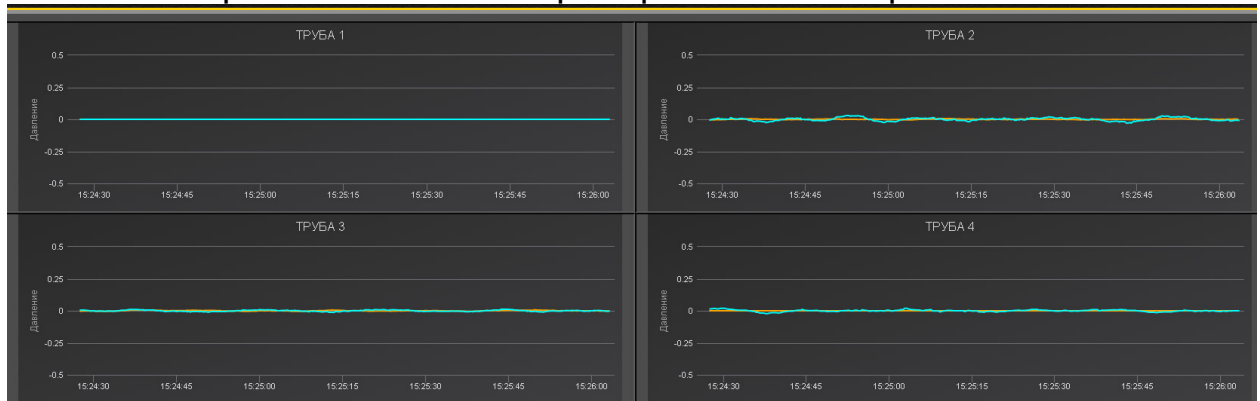
График примет вид



Где динамика процессов будет показана относительно нуля. Если давление падает - график отклоняется ниже нуля, если растет - выше. Такие методы исследования позволяют определять стремительность процессов, абстрагируясь от абсолютных значений датчиков.



Можно пользоваться таким же представлением данных в графиках Реального времени отключив преобразование в Архиве.



Для наглядности процесса, оптимальные параметры фильтрации данных можно определить только опытным путем.