

# TI MS Tool

## Описание функциональных характеристик

## Оглавление

<b>1</b>	<b>О документе</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Общие функциональные возможности</b> .....	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Снятие и накопление данных</b> .....	<b>6</b>
3.1	Съёмники на основе движка "greenplum6" .....	6
3.1.1	Съёмник "Ресурсные группы" .....	6
3.1.2	Съёмник "Температура данных" .....	6
3.1.3	Съёмник "Размеры данных" .....	7
3.2	Съёмники на основе движка "http" .....	7
3.2.1	Съёмник "Состояние PXF" .....	7
3.2.2	Съёмник "Метрики PXF" .....	8
<b>4</b>	<b>База данных</b> .....	<b>9</b>
4.1	"Сырые" данные.....	9
4.2	Витрина данных Ресурсные группы (минутные) .....	12
4.3	Витрина данных Ресурсные группы (часовые) .....	14
4.4	Витрина данных сегментов с отклонением утилизации CPU .....	16
4.5	Витрина Температура данных.....	17
<b>5</b>	<b>WebUI интерфейс</b> .....	<b>20</b>
5.1	Общая информация по работе с дашбордами и графиками .....	20
5.1.1	Настройки Grafana - тема (светлая / тёмная) .....	21
5.1.2	Настройки Grafana - дашбор по умолчанию .....	22
5.2	Дашборд с общими графиками по PГ на минутных данных.....	22
5.2.1	Типовые графики дашборда.....	22
5.2.2	Группы графиков.....	24
5.3	Дашборд с графиками по PГ на часовых данных.....	24
5.3.1	Группы графиков.....	24
5.3.2	Витрины данных.....	25
5.4	Дашборд по сегментам с отклонением утилизации .....	25
<b>6</b>	<b>Управление инсталляцией</b> .....	<b>27</b>

# 1 О документе

Документ содержит описание основных функциональных возможностей и характеристик продукта TI MS Tool.

## 2 Общие функциональные возможности

Продукт TI MS Tool предназначен для мониторинга состояния и истории работы кластеров СУБД Greenplum (и производных версий СУБД при условии соблюдения совместимости).

Продукт включает следующие принципиальные компоненты (см. рис. 1):

- Сервер приложений, выполняющий регулярное обращение к источникам, и фиксирующий получаемые срезы данных в СУБД (накопление "сырых данных") с запуском пост-обработки (актуализация "витрин данных") за счёт регулярного запуска съёмников данных (компонентов, извлекающих из систем-источников срезы данных по запросу);
- БД, предназначена для приёма, обработки, хранения и предоставления данных об объектах мониторинга для аналитической обработки - в UI интерфейсе или через интерфейс с SQL доступом;
- Web UI, предназначен для визуализации данных, сформированных на основе "сырых" данных объектов мониторинга, в удобном для пользователей виде (преимущественно в виде интерактивных графиков).

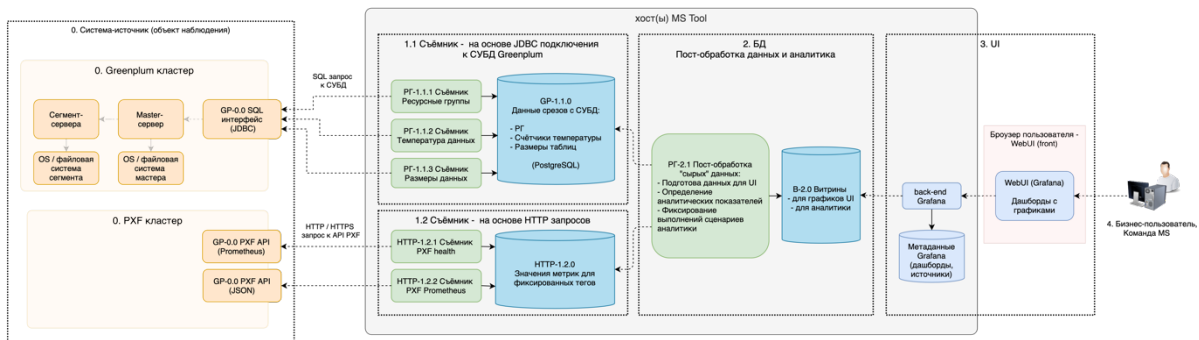


рис. 1. Схема верхне-уровневой архитектуры Продукта

Съёмники создают минимальную дополнительную нагрузку на системы-источники, предельно минимизируя необходимость внесения изменений в системы-источники.

Продукт "из коробки" содержит все необходимые компоненты для базовой инсталляции (системы-источники рассматриваются как внешние системы, существующие независимо от инсталляции Продукта):

- Сервер приложений - по умолчанию как докер-контейнер с приложениями, реализующий работу съёмников данных
- СУБД - по умолчанию как докер-контейнер СУБД PostgreSQL или его аналогов
- Визуализация - по умолчанию как докер-контейнер Grafana

Основные возможности Продукта:

- Автоматизировано собирать и накапливает исторические данные о состоянии и показателях работы СУБД, включая кластера СУБД Greenplum версии 6 и версии 5 (и производных версий СУБД, при условии соблюдения обратной совместимости по ряду функциональных возможностей)

- Возможность работы с кластерами данных, содержащими 1 млн и более атомарных таблиц (т.е. регистраций пользовательских таблиц и партиций)
- Выявлять ситуации, отражающие проблемы настройки и работы кластера.
- Предоставляет визуализацию собранных данных в WebUI интерфейсе в среде удобных интерактивных графиков.

Одна инсталляция продукта может работать с одним или более кластерами Greenplum, собирая показатели работы с разными границами / параметрами работы (регулярностью сбора данных, перечнем наблюдаемых таблиц и метрик).

Продукт собирает историю и позволяет анализировать данные о состоянии и показателях работу СУБД Greenplum:

- Настройки, показатели работы Ресурсных групп (кол-во обработки запросов) и утилизации ресурсов (утилизация CPU и RAM на сегментах и мастере)
- "Температуру" всех таблиц СУБД (до партиций и субпартиций) по кол-ву сканирований, вставок и удалений строк независимо от исходного запроса (напрямую к таблице, через View или через хранимую процедуру), с данными о кол-ве актуальных и удалённых регистраций строк, показателями перекося распределения строк между сегментами, датой-временем последнего выполнения VACUUM и ANALYSE и характеристиками таблиц
- Размеры всех таблиц СУБД (до партиций и субпартиций) по размеру файлов на диске, с показателями перекося распределения таблиц и характеристиками таблиц

## 3 Снятие и накопление данных

Накопление данных в Продукте реализовано за счёт работы "съёмников".

Съёмник - это механизм, который обращается к источнику данных на основе определённого "движка", выгружают порцию данных (некий срез показателей с значениями), и сохраняют данные в наборах данных БД в нормализованном виде.

В продукте реализовано два движка: "greenplum6" (на основе JDBC подключения к СУБД) либо "http" (на основе http / https запроса).

При конфигурировании работы съёмников доступно изменение параметров работы.

### 3.1 Съёмники на основе движка "greenplum6"

Получение данных реализовано за счёт запросов с использованием JDBC подключения к СУБД Greenplum 6 или СУБД Greenplum 5 (совместим с обеими версиями).

Подключение к СУБД описывается набором стандартных реквизитов - хоста (сервера), порта, логина и пароля учётной записи пользователя.

При этом у пользователя не требуется каких-либо привилегий на пользовательских данных, достаточно возможности подключения к СУБД и чтения системных справочников. Исключением является только съёмник "Размеры данных" (см. ниже).

#### 3.1.1 Съёмник "Ресурсные группы"

В настройках ID съёмника - resourcesGroup.

Реализует снятие срезов данных о настройках ресурсных групп, включая:

- перечень и настройки системных групп - лимиты, конкурентность
- характеристик утилизации ресурсов CPU и RAM на мастере и сегментах
- характеристики обработки запросов очередью - сколько ожидает начала обработки, сколько обрабатывается, сколько суммарно обработано (накопленным итогом)

Штатная регулярность - каждую календарную минуту.

#### 3.1.2 Съёмник "Температура данных"

В настройках ID съёмника - dataTemperature.

Реализует снятие данных значениях системных счётчиках для таблиц и партиций:

- кол-во обращений (сканирований) атомарных таблиц
- кол-во вставленных и удалённых строк
- данные о перекосе распределения записей (не удалённых регистраций) между сегментами (по кол-ву строк относительно среднего)
- дата-время последних выполнений VACUUM и ANALYZE (включая автоматический)
- данные о типе таблицы (строковая или колоночная)

- применение компрессии (тип и уровень компрессии).

При необходимости фиксирования промежуточных значений внутри суток (чаще чем раз в сутки) - можно выставить, для например, ежечасовую регулярность снятия данных. При этом производная витрина температуры будет заполняться за отчётный период в сутки, значение на начало суток и на конец суток будут определяться как наиболее близкие по времени значения в пределах текущих / предыдущих суток отчётного периода. Это позволит видеть в витрине актуализируемые промежуточные значения температуры за текущие не завершённые сутки, и значения входящих атрибутов на начало суток.

Для удобства съёмник позволяет задать перечень схем наборов данные, которые требуется собирать, или которые требуется исключать - это кардинально экономит ресурсы на получение, хранение и обработку данных.

### 3.1.3 Съёмник "Размеры данных"

В настройках ID съёмника - dataSize.

Реализует снятие данных значениях размера на диске для таблиц и партиций:

- размер на мастере - суммарно основной и дополнительной части, размер индексов
- размер на мастере - основной части, дополнительной части, размер индексов
- перекос распределения данных на диске между сегментами (относительно среднего)
- данные о типе таблицы (строковая или колоночная)
- применение компрессии (тип и уровень компрессии)
- массив значений перекоса на сегменте - наиболее крупные (до 8)
- массив соответствующих значениями перекоса номеров сегментов

Штатная регулярность - каждый календарный день, в 02:05 суток с учётом выставленной на сервере приложений временной зоне.

Для удобства съёмник позволяет задать перечень схем наборов данные, которые требуется собирать, или которые требуется исключать - это кардинально экономит ресурсы на получение, хранение и обработку данных.

Для работы съёмника требуется публикация на стороне наблюдаемого сервера группы пользовательских процедур от имени пользователя, имеющего права на создание external web table и обращение командной операционной системы к дисковой подсистеме для получения перечня файлов и их размера.

## 3.2 Съёмники на основе движка "http"

Съёмники на основе движка "http" выполняют http/https запрос, получение ответа, разбор ответа - согласно формату JSON либо формату Prometheus экспортера.

### 3.2.1 Съёмник "Состояние PXF"

В настройках ID съёмника - pxfMainHealth.

Съёмник собирает данные о состоянии PXF кластера с мастер-сервера PXF - строковый признак статуса кластера в целом.

Штатная регулярность - раз в минуту.

### 3.2.2 Съёмник "Метрики PXF"

В настройках ID съёмника - rxfPrometheus.

Съёмник собирает значения метрик мониторинга PXF с группы хостов (по умолчанию - сегментов), и сохраняет их с сохранением вектора тегов и их значений (при наличии).

Для удобства сбора метрик в параметрах съёмника доступно указание массива настроек - маски названия собираемых метрики, и по необходимости маски значения тегов и их значений.



## 4 База данных

База данных содержит две группы наборов данных - "сырые" данные съёмников и производные витрины данных.

### 4.1 "Сырые" данные

Сырые данные размещаются в следующих наборах:

- ti\_mstool.tel\_resource\_group - съёмник Ресурсные группы (resourcesGroup)
- ti\_mstool.tel\_data\_temperature - съёмник Температура данных (dataTemperature) - содержит информацию по системным счётчикам по не партиционированным таблицам и партициям
- ti\_mstool.tel\_data\_size - съёмник Размеры данных - содержит информацию по размерам на диске по не партиционированным таблицам и партициям
- ti\_mstool.tel\_http - данные HTTP съёмников, Состояние PXF и Метрики PXF

Детальное описание наборов данных съёмников приведены в Таблица 1 - Таблица 4

Таблица 1 атрибутивный состав ti\_mstool.tel\_resource\_group "сырых" данных съёмника resourcesGroup

Название атрибута	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)
ts_insert	Системный момент времени вставки записи в таблицу
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
groupid	ID РГ
groupname	Название РГ
concurrency	Лимит кол-ва одновременно выполняемых запросов (настройка РГ CONCURRENCY)
cpu_rate_limit	Лимит (как доля) зарезервированной ёмкости CPU (настройка РГ CPU_RATE_LIMIT)
memory_limit	Доля RAM на сегментах кластера, зарезервированная для РГ (настройка РГ MEMORY_LIMIT)
memory_shared_quota	Доля зарезервированной для РГ RAM, которая может быть выделена любой транзакции РГ по необходимости (настройка РГ MEMORY_SHARED_QUOTA)
memory_spill_ratio	Пороговая доля RAM сегмента, от RAM зарезервированной для РГ, которую может занять один оператор транзакции - при превышении начинает использоваться Spill (настройка РГ MEMORY_SPILL_RATIO)
memory_auditor	Используемое средство контроля памяти (настройка РГ MEMORY_AUDITOR)
cpuset	Выделенные номера ядер CPU (настройка РГ CPUSSET)
num_running	Кол-во выполняемых запросов в отчётный момент времени

Название атрибута	Описание
num_queueing	Кол-во ожидающих запросов в отчётный момент времени
num_queued	Суммарное кол-во запросов, которые побывали в очереди на ожидания с момента инициализации СУБД
num_executed	Суммарное кол-во выполнявшихся запросов с момента инициализации СУБД
total_queue_duration	Суммарная длительность нахождения запросов в очереди на ожидание, с момента инициализации СУБД
cpu_usage	утилизация CPU - как текст JSON с утилизацией CPU по мастеру и сегменту (как ключ JSON): - "-1" - мастер - 0 и выше - сегменты
memory_usage	утилизация RAM - текст JSON с показателями утилизацией RAM по мастеру и сегментам (как ключ JSON): - "-1" - мастер - 0 и выше - сегменты  Вложенное значение - объект JSON - показатели выделения и утилизации областей RAM по ключам с названием показателя

Таблица 2 атрибутный состав `ti_mstool.tel_data_temperature` "сырых" данных съёмника `dataTemperature`

Название	Описание
ts	Отчётный период времени (дата)
ts_insert	Системный момент времени вставки записи в таблицу
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
relid	ID партиции
schemaname	название схема таблицы
tablename	название таблицы
partitiontablename	название таблицы партиции
m_seq_scan	кол-во сканирований - с мастера, только для не парт. таблицы
s_seq_scan	среднее кол-во сканирований по сегментам
n_tup_ins	суммарное кол-во добавления новых записей по всем сегментам
n_tup_del	суммарное кол-во удалений записей по всем сегментам
n_live_tup	суммарное кол-во живых туплов (==записей) по всем сегментам
n_dead_tup	суммарное кол-во мёртвых туплов по всем сегментам
last_vacuum	дата-время последнего VACUUM

Название	Описание
last_autovacuum	дата-время последнего AUTOVACUUM
last_analyze	дата-время последнего ANALYZE
last_autoanalyze	дата-время последнего AUTOANALYZE
ao_flg	Флаг - тип таблицы AO
columnar_flg	флаг - тип columnar
compresstype	тип компрессии
compresslevel	уровень компрессии
skew_by_tup	показатель перекоса распределения по живым tuple, доля от 0 до 1

Таблица 3 атрибутный состав `ti_mstool.tel_data_size` "сырых" данных съёмника `dataSize`

Название	Описание
ts	Отчётный период времени (дата)
ts_insert	Системный момент времени вставки записи в таблицу
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
reg_id	ID регистрации сёмника
schemaname	название схема таблицы
tablename	название таблицы
partitiontablename	название атомарной таблицы партиции (для партиционированной таблицы)
master_main_add_size_b	размер данных таблицы / партиции на мастрее - с MAIN, FSM и VM, AO и TOAST - но без индексов
master_index_size_b	размер данных индексов таблицы / партиции на мастрее
seg_main_size_b	суммарный размер основных данных таблицы / партиции на сегментах - MAIN, AO и TOAST
seg_add_size_b	суммарный размер дополнительных таблицы / партиции на сегментах - FSM, VM и INIT
seg_index_size_b	суммарный размер индексов таблицы / партиции на сегментах
seg_main_skew_rate	перекос основных данных таблицы / партиции на сегментах, доля от 0 до 1
part_flg	флаг того что таблица партиционированная
ao_flg	флаг того что таблица AO

Название	Описание
columnar_flg	флаг того что таблица columnar
compresstype	тип компрессии
compresslevel	уровень компрессии
files_cnt	кол-во файлов данных
skew_seg_nums	массив номеров сегментов с перекосом более 5% от медианног (первые 8), от максимального с убыванием
skew_seg_rates	массив значений перекоса сегментов с перекосом более 5% от медианного (первые 8), от максимального с убыванием

Таблица 4 атрибутный состав `ti_mstool.tel_http` "сырых" данных съёмника `pxfMainHelf` и `pxfPrometheus`

Название	Описание
ts	Отчётный период времени (дата)
ts_insert	Системный момент времени вставки записи в таблицу
instance_id	ID инстанса - хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера
extractor_id	ID съёмника
reg_id	ID регистрации съёмника
metric	ID (название) метрики
params	Строка тегов и значений, для которых фиксируется значение метрики
value	Значение метрики

## 4.2 Витрина данных Ресурсные группы (минутные)

Для работы с поминутными данными через SQL интерфейс доступны следующие наборы данных:

- `ti_mstool.dm_rg_common` - РГ витрина общая (см. Таблица 5)
- `ti_mstool.dm_rg_cpu` - РГ витрина утилизации CPU (см. Таблица 6)
- `ti_mstool.dm_rg_ram` - РГ витрина утилизации RAM (см. Таблица 7)
- `ti_mstool.dm_rg_executed` - РГ витрина кол-во обработанных запросов (см. Таблица 8)

Таблица 5 атрибутный состав `ti_mstool.dm_rg_common` - РГ витрина минутная - общая

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)

Название	Описание
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
groupname	Название РГ
concurrency	Лимит кол-ва одновременно выполняемых запросов (настройка РГ CONCURRENCY)
num_running	Кол-во выполняемых запросов в отчётный момент времени
num_queueing	Кол-во ожидающих запросов в отчётный момент времени
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

Таблица 6 атрибутный состав ti\_mstool.dm\_rg\_cpu РГ витрина минутная - утилизации CPU

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
groupname	Название РГ
cpu_rate_limit	Лимит (как доля) зарезервированной ёмкости CPU (настройка РГ CPU_RATE_LIMIT)
avg_cpu_usage_seg	Средняя доля CPU, утилизированных РГ, по сегментам
med_cpu_usage_seg	Медианная доля CPU, утилизированных РГ, по сегментам
max_cpu_usage_seg	Максимальная доля CPU, утилизированных РГ, по сегментам
skew_cpu_usage_seg	Перекося доли CPU, утилизированных РГ, между сегментами, как (максимальное - минимальное)/максимальное*100, %
cpu_usage_master	Доля CPU, утилизированной РГ на мастере
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

Таблица 7 атрибутный состав ti\_mstool.dm\_rg\_ram - РГ витрина минутная - утилизации RAM

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
groupname	Название РГ
ram_granted_seg	Суммарный размер RAM сегментов, выданная РГ, MiB

Название	Описание
ram_usage_seg	Суммарный размер RAM сегментов, использованный РГ, MiB
avg_ram_usage_seg	Средний размер RAM сегментов за отчётный период, использованный РГ, MiB
max_ram_usage_seg	Максимальный размер RAM сегментов за отчётный период, использованный РГ, MiB
skew_ram_usage_seg	Перекося RAM сегментов за отчётный период, использованный РГ, (максимальное - минимальное)/максимальное*100, %
ram_usage_master	Размер RAM мастера, использованный РГ, MiB
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

Таблица 8 атрибутный состав *ti\_mstool.dm\_rg\_executed* - РГ витрина минутная - кол-во обработанных запросов

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
groupname	Название РГ
num_executed	Кол-во выполненных запросов за прошедный отчётный период (как аппроксимированная разница от суммарного кол-ва выполнявшихся запросов в период с предыдущего до текущего отчётного момента времени)
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

### 4.3 Витрина данных Ресурсные группы (часовые)

Часовые статистики утилизации CPU и RAM до сегментов и кластера в целом отражены в следующих наборах данных:

- *ti\_mstool.dm\_rg\_hourly\_cpu* - РГ витрина часовая утилизация CPU на сегментах по группе (см. Таблица 9)
- *ti\_mstool.dm\_rg\_hourly\_ram* - РГ витрина часовая утилизация RAM на сегментах по группе (см. Таблица 10)
- *ti\_mstool.dm\_rg\_hourly\_cpu\_total* - РГ витрина часовая утилизация CPU на сегментах по кластеру (см. Таблица 11)
- *ti\_mstool.dm\_rg\_hourly\_ram\_total* - РГ витрина часовая утилизация RAM на сегментах по кластеру (см. Таблица 12)

Таблица 9 атрибутный состав *ti\_mstool.dm\_rg\_hourly\_cpu* - РГ витрина часовая утилизация CPU на сегментах по группе

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
groupname	Название РГ
cpu_avg_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - средняя по сегментам, доля
cpu_min_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - минимальная по сегментам, доля
cpu_max_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - максимальная по сегментам, доля
cpu_med_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - медианная по сегментам, доля
cpu_p90_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - 90й перцентиль по сегментам, доля
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

Таблица 10 атрибутный состав *ti\_mstool.dm\_rg\_hourly\_ram* - РГ витрина часовая утилизация RAM на сегментах по группе

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
groupname	Название РГ
cpu_avg_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - средняя по сегментам, доля
cpu_min_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - минимальная по сегментам, доля
cpu_max_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - максимальная по сегментам, доля
cpu_med_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - медианная по сегментам, доля
cpu_p90_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах группой за час - 90й перцентиль по сегментам, доля
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

Таблица 11 атрибутный состав *ti\_mstool.dm\_rg\_hourly\_cpu\_total* - РГ витрина часовая утилизация CPU на сегментах по кластеру

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения

Название	Описание
cluster_id	ID кластера Greenplum
cpu_avg_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах кластером за час - средняя по сегментам, доля
cpu_min_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах кластером за час - минимальная по сегментам, доля
cpu_max_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах кластером за час - максимальная по сегментам, доля
cpu_med_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах кластером за час - медианная по сегментам, доля
cpu_p90_seg	Уровень утилизации CPU на сегментах кластером за час - 90й перцентиль по сегментам, доля
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

Таблица 12 атрибутный состав *ti\_mstool.dm\_rg\_hourly\_ram\_total* - РГ витрина часовая утилизация RAM на сегментах по кластеру

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
ram_avg_seg	Утилизация RAM на сегментах кластером за час - средняя по сегментам, GiB
ram_min_seg	Утилизация RAM на сегментах кластером за час - минимальная по сегментам, GiB
ram_max_seg	Утилизация RAM на сегментах кластером за час - максимальная по сегментам, GiB
ram_med_seg	Утилизация RAM на сегментах кластером за час - медианная по сегментам, GiB
ram_p90_seg	Утилизация RAM на сегментах кластером за час - 90й перцентиль по сегментам, GiB
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

#### 4.4 Витрина данных сегментов с отклонением утилизации CPU

Витрина состоит из одного набора, который содержит информацию о сегментах, утилизация которых по CPU отличалась более чем на среднеквадратичное отклонение от среднего в течение 15ти минутных интервалов, см. Таблица 13

Таблица 13 атрибутный состав *ti\_mstool.dm\_rg\_skew\_segments* - РГ витрина сегменты с отклонением утилизации CPU

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (начало 15ти минутного интервала)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения



Название	Описание
cluster_id	ID кластера Greenplum
segment_id	ID (номер) сегмента
cpu_seg_rate_avg	Уровень утилизации CPU на сегменте - средний за 15 минут
cpu_cluster_rate_avg	Средний уровень утилизации CPU сегментов кластера - от средних за 15 минут показателей утилизации каждого сегмента
cpu_cluster_rate_dev	Среднеквадратичное отклонения уровня утилизации CPU сегментов - от средних за 15 минут показателей утилизации каждого сегмента
cpu_rate_diff	Разница (знаковая) утилизации CPU сегмента от среднего по всем сегментов (cpu_cluster_rate_avg - cpu_seg_rate_avg)
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

## 4.5 Витрина Температура данных

Под понятием "температура данных" подразумевается набор показателей как часто происходит работа с данными - их чтение, вставка и удаление записей. Витрина состоит из двух наборов:

- ti\_mstool.dm\_temp\_tables - температура таблиц - партиционированных (с агрегирующими статистиками от партиций) и не партиционированных (см. Таблица 14)
- ti\_mstool.dm\_temp\_partitions - температура партиций (см.Таблица 15)

Температура считается как разница значений счётчиков между окончанием и началом периода (фиксируются не отрицательные значения - отрицательные могут случится при пересоздании объекта и сбросе значения счётчиков):

- scans\_cnt - кол-во сканирований партиции, среднее по сегментам (разница от суммарного кол-ва сканирований на сегментах, приведённое к кол-ву сегментов)
- rows\_inserted\_cnt - кол-во добавлений новых строк - суммарно по всем сегментам
- rows\_deleted\_cnt - кол-во удалёний строк - суммарно по всем сегментам

Сканирования (scans\_cnt) отражают кол-во обращений к таблице к уже хранящимся в ней данным - на select, update, delete. Т.о. не увеличивается на insert. Показатель может показывать заниженные значения при значимом кол-ве операций с данными с явным указанием значения критерия дистрибуции (в таких ситуациях сканирование может выполняться на отдельном сегменте или сегментах).

Update записи отражается как увеличение и кол-ва вставленных записей и кол-ва удалённых записей.

Таблица 14 атрибутный состав ti\_mstool.dm\_temp\_tables - температура таблиц

Название	Описание
dt	Отчётный период времени (дата)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
schemaname	название схемы
tablename	название основной таблицы
partitiontablename	название таблицы партиции
scans_cnt	кол-во сканирований партиции, среднее по сегментам
rows_inserted_cnt	кол-во добавлений новых строк - суммарно по всем сегментам
rows_deleted_cnt	кол-во удалёний строк - суммарно по всем сегментам
in_live_tup_cnt	кол-во живых версий записей на начало интервала
in_dead_tup_cnt	кол-во мёртвых версий записей на начало интервала
in_last_vacuum	дата-время последнего VACUUM на начало интервала
in_last_autovacuum	дата-время последнего AUTOVACUUM на начало интервала
in_last_analyze	дата-время последнего ANALYSE на начало интервала
in_last_autoanalyze	дата-время последнего AUTOANALYSE на начало интервала
in_skew_by_tup	перекос распределения по живым tuple на начало периода
relid_changed	признак того, что relid изменился - партиция была пересоздана с тем же именем
in_ao_flg	Флаг - тип таблицы AO
in_columnar_flg	флаг - тип columnar
in_compresstype	тип компрессии
in_compresslevel	уровень компрессии
in_ao_mix_flg	Флаг - тип таблицы AO
in_columnar_mix_flg	флаг - тип columnar
in_compresstype_mix_flg	тип компрессии
in_compresslevel_mix_flg	уровень компрессии
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

Таблица 15 атрибутный состав `ti_mstool.dm_temp_partitions` - температура партиций

Название	Описание
ts	Отчётный момент времени (снятия значений)
instance_id	ID инстанса Greenplum - например хост + порт для подключения
cluster_id	ID кластера Greenplum
schemaname	название схемы
tablename	название таблицы
partitions_cnt	кол-во партиций
m_scans_cnt	кол-во сканирований по мастеру, только для не-парт таблиц
scans_cnt	кол-во сканирований данных, среднее по сегментам
rows_inserted_cnt	кол-во добавлений новых строк - суммарно по всем сегментам
rows_deleted_cnt	кол-во удалёний строк - суммарно по всем сегментам
in_live_tup_cnt	кол-во живых версий записей на начало интервала
in_dead_tup_cnt	кол-во мёртвых версий записей на начало интервала
in_last_vacuum	дата-время последнего VACUUM на начало интервала
in_last_autovacuum	дата-время последнего AUTOVACUUM на начало интервала
in_last_analyze	дата-время последнего ANALYSE на начало интервала
in_last_autoanalyze	дата-время последнего AUTOANALYSE на начало интервала
in_skew_by_tup	перекос распределения по живым tuple на начало периода
relid_changed	признак того что relid изменился у таблицы или кол-во партиции у которых он изменился - были пересозданы с тем же именем
in_ao_flg	Флаг - тип таблицы АО
in_columnar_flg	флаг - тип columnar
in_compresstype	тип компрессии
in_compresslevel	уровень компрессии
ts_inserted	Системный момент времени вставки записи в таблицу

## 5 WebUI интерфейс

Для начала работы пользователь проходит аутентификацию и вводит логин и пароль пользователя. WebUI по умолчанию доступен на порту 3000, для подключения в Web браузере необходимо открыть страницу с адресом "http://{ИМЯ ИЛИ АДРЕС СЕРВЕРА}:3000", в случае если вход осуществляется на локально развёрнутое приложение (например на том же ноутбуке), вместо имени сервер можно указать строку "localhost".

По умолчанию в продукте существует учётная запись grafana с таким же паролем, с правами администратора. При необходимости создания пользователей с ограниченными правами (только на чтение) - необходимо выполнить настройки (регистрацию пользователей, интеграцию с внешними системами для проверки аутентификации и авторизации) с использованием штатных возможностей продукта Grafana версии 10.

После прохождения аутентификации необходимо открыть дашборд - значок с тремя горизонтальными линиями в левом верхнем углу, раздел "Dashboards". В открывшемся интерфейсе выбрать открываемый дашборд по названию.

### 5.1 Общая информация по работе с дашбордами и графиками

Выбор временной шкалы выполняется в контроле в правом верхнем углу, для примера выбраны 7 последний дней, см. рис. 2.

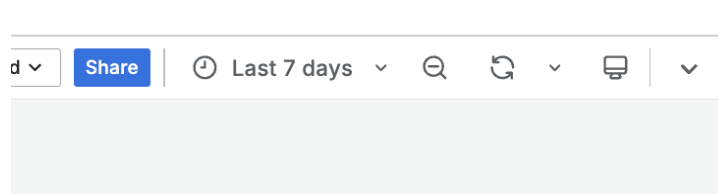


рис. 2 Контроль выбора периода времени

После выбора периода при наличии данных происходит обновление перечня кластеров в фильтре "Кластер GP"

Основной сценарий работы пользователя с графиками:

- выбрать интересующий временной период, с заданным окончанием или по маске "последние X": это позволяет оперативно видеть свежие поступающие данные
- для свежих данных выставить регулярность обновления - например каждые 30 секунд (чаще не имеет смысла, данные поступают раз в минуту)
- выбрать в фильтре "Кластер GP" ID целевого кластера (присваиваемое значение ID для кластера настраивается в конфиг-файле SQL съёмника)

Группы графиков могут быть развёрнуты, с отображением графиков в группе, либо свёрнуты - для возможности сопоставления графиков других групп. Управление состоянием - нажатием на значок слева от названия группы.

## ▼ Concurrency - запросы в очереди на выполнение

рис. 3 Заголовок группы графиков

Для ограничения отображаемых данных на графиках доступны фильтры, см. рис. 4

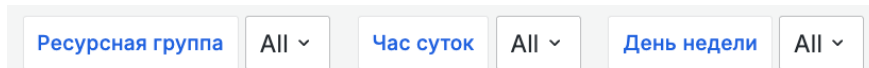


рис. 4 Фильтры дашборда

- Ресурсная группа: позволяет выбрать отображение данных конкретных ресурсных групп. При этом суммарные показатели (например, суммарный лимит по кол-ву запросов) будет отображаться согласно сумме ограничений выбранных групп
- Час суток: позволяет выбрать данные за конкретные часы суток согласно выбранной в UI временной зоне. Временная зона может быть задана явно в панели выбора временного периода (см. рис. 5, "Change time settings")
- День недели: позволяет выбрать данные за конкретные дни недели согласно выбранной в UI временной зоне. Временная зона может быть задана явно в панели выбора временного периода (см. рис. 5, "Change time settings")

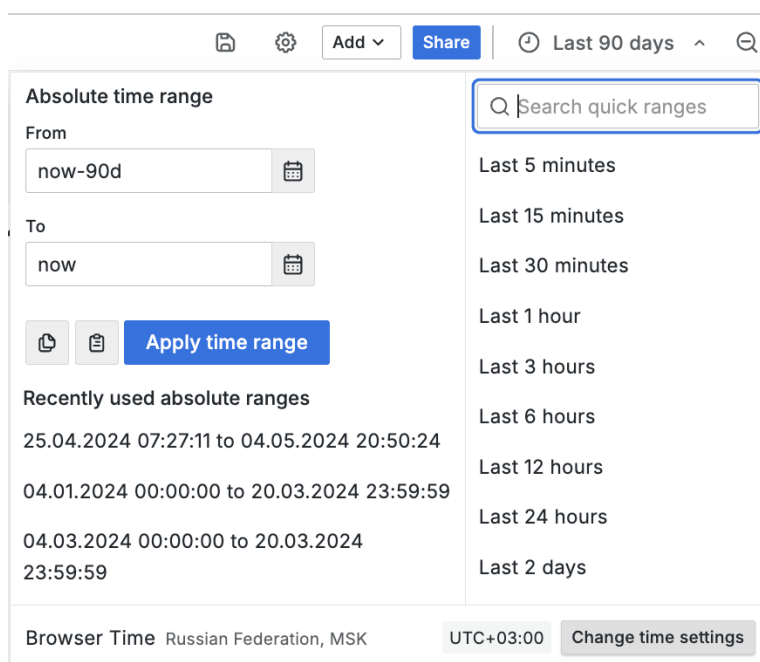


рис. 5 Контроль настройки временной зоны

### 5.1.1 Настройки Grafana - тема (светлая / тёмная)

Для выбора цветовой темы из меню выбрать "Administration / General / Default preferences", и в пункте "Interface theme" выбрать подходящую тему (для светлой - "Light"). Сохранить выбор, нажав клавишу "Save".

## 5.1.2 Настройки Grafana - дашбор по умолчанию

Для открытия дашборда по умолчанию минуя дополнительные действия из меню выбрать "Administration / General / Default preferences", и в пункте "Home Dashboard" выбрать название дашборда (например "General / MS Tool общие показатели"). Сохранить выбор, нажав клавишу "Save".

## 5.2 Дашборд с общими графиками по РГ на минутных данных

Открыть дашборд "MS Tool ресурсные группы" (с указанием версии в названии), пример см. рис. 6.

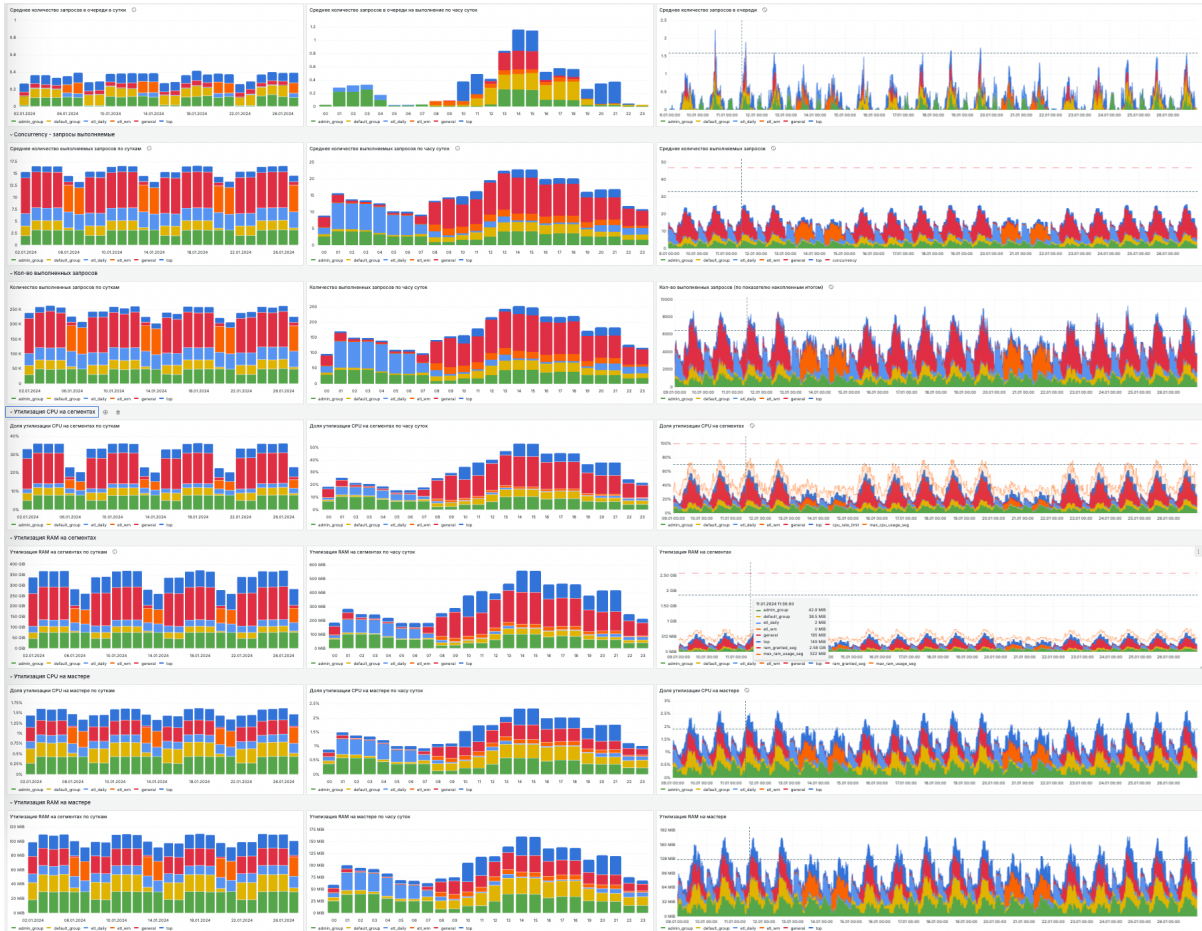


рис. 6 Пример вида дашборда с общими графиками по Ресурсным группам

### 5.2.1 Типовые графики дашборда

Дашборды включают три основных типа графиков:

- показатель по календарному времени: выбираются данные с учётом значений фильтров и выводятся по шкале календарного времени. Дополнительно к данным по ресурсным группам могут выводиться групповые показатели (лимиты, максимальные значения). См. рис. 7

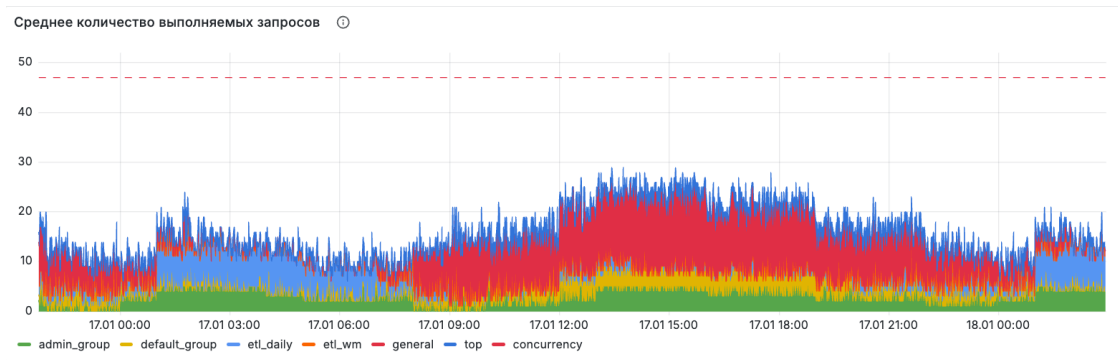


рис. 7 График по календарному времени

- показатель по часу суток: выбираются данные с учётом значений фильтров и усредняются по ресурсной группе и часу суток. См. рис. 8

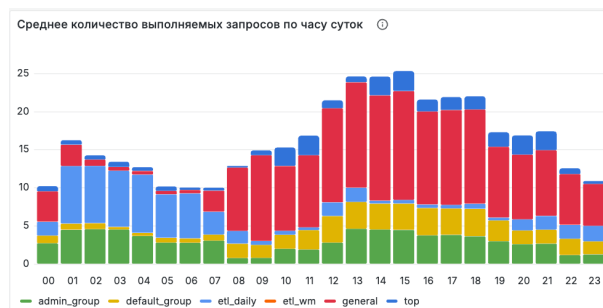


рис. 8 График по часу суток

- показатель по суткам: выбираются данные с учётом значений фильтров, но с расширением отчётного периода на одни полные сутки после выбранного периода, и на 7 полных суток до начала выбранного периода, и усредняются по ресурсной группе и календарным суткам. См. рис. 9

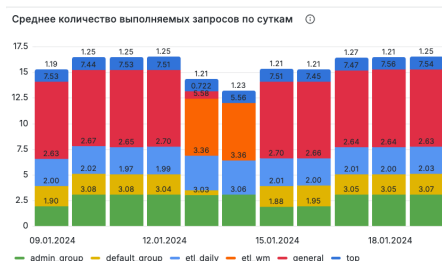


рис. 9 График по суткам

При смене фильтра цвета графиков в разных графиках как правило сохраняются для ресурсных групп, но одновременно могут измениться при смене фильтров (кроме отчётного периода).

У каждого типа графика доступен выбор и исключение серий по конкретным ресурсным группам и доп. показателем - но при таком выборе пересчёт суммарных данных на графиках (например лимит кол-ва одновременно выполняемых запросов) не происходит.



## 5.2.2 Группы графиков

В дашборде по ресурсным группам в следующие группы графиков:

- Кол-во запросов в очереди ожидания выполнения ресурсной группы
- Кол-во запросов выполняемых в рамках ресурсной группы
- Кол-во запросов, обработанных за отчётный период в рамках ресурсной группы
- Утилизация CPU на сегмент-серверах ресурсной группой
- Утилизация RAM на сегмент-серверах ресурсной группой
- Утилизация CPU на мастере ресурсной группой
- Утилизация RAM на мастере ресурсной группой

## 5.3 Дашборд с графиками по РГ на часовых данных

Открыть дашборд "MS Tool часовая CPU и RAM" (в названии может присутствовать номер версии), пример рис. 10.

Графики по ресурсным группам учитывают значение фильтра РГ, графики по системе в целом фильтр РГ игнорируют. Это позволяет сопоставлять нагрузку на кластер в целом с нагрузкой по отдельной группе / группам.

Графики по ресурсным группам в случае выбора более чем одной группы суммарно показывают завышенные / заниженные данные: статистики считаются за часовые интервалы, и, например, максимум в разные моменты у разных сегментов приходится на разные моменты времени - в итоге сумма максимумов будет завышена относительно максимума от суммарной утилизации этих сегментов.

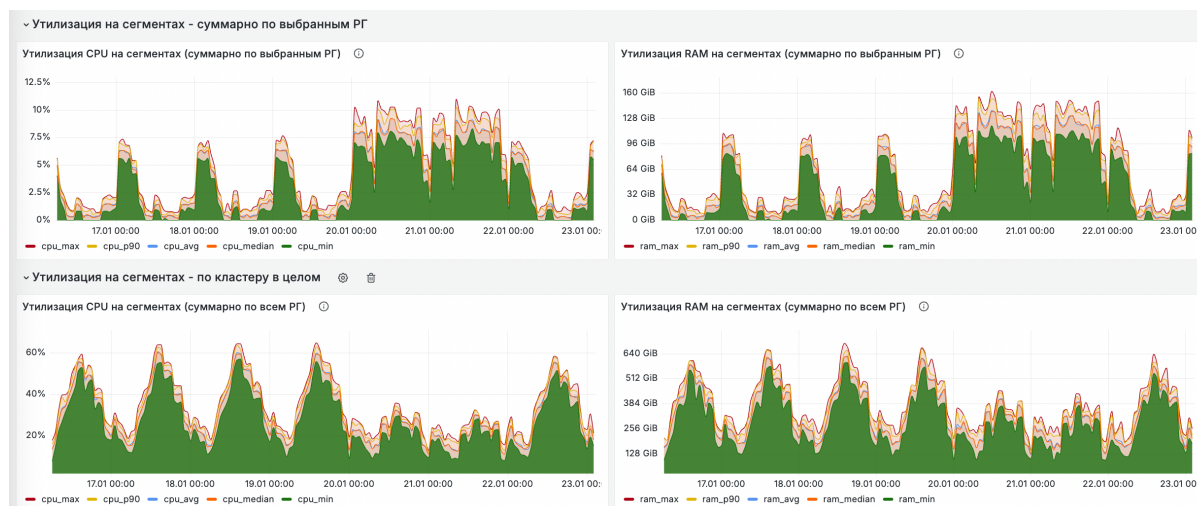


рис. 10 Пример вида дашборда с часовыми графиками по Ресурсным группам

### 5.3.1 Группы графиков

В дашборде следующие графики в двух группах (по РГ и в целом по кластеру):

- Статистики утилизации CPU на сегмент-серверах ресурсными группами
- Статистики утилизации RAM на сегмент-серверах ресурсными группами



- Статистики утилизации CPU на сегмент-серверах в целом по кластеру
- Статистики утилизации RAM на сегмент-серверах в целом по кластеру

### 5.3.2 Витрины данных

Для работы с поминутными данными через SQL интерфейс доступны наборы данных в БД PostgreSQL:

- ti\_mstool.dm\_rg\_hourly\_cpu - РГ витрина часовая утилизация CPU на сегментах по группе
- ti\_mstool.dm\_rg\_hourly\_ram - РГ витрина часовая утилизация RAM на сегментах по группе
- ti\_mstool.dm\_rg\_hourly\_cpu\_total - РГ витрина часовая утилизация CPU на сегментах по кластеру
- ti\_mstool.dm\_rg\_hourly\_ram\_total - РГ витрина часовая утилизация RAM на сегментах по кластеру

### 5.4 Дашборд по сегментам с отклонением утилизации

Открыть дашборд "MS Tool сегменты с перекосом CPU", пример рис. 11 .

В витрине фиксируются данные по сегментам, которые по средней утилизации CPU за 15ти минутный интервал (по календарному времени, с начала суток) отличается от средней утилизации CPU на сегментах более чем на одно среднеквадратичное отклонение.

Два графика - выше верхней границы либо отрицательный ниже нижней границы "рабочего коридора":

- размер отклонения
- абсолютное значение утилизации CPU

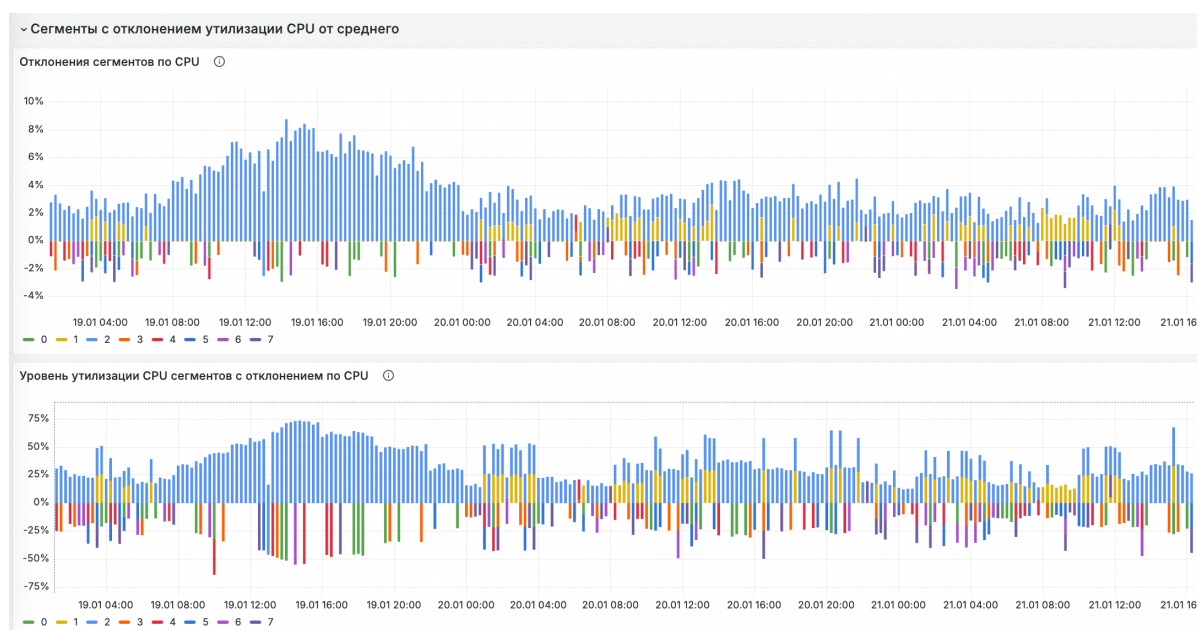


рис. 11 Пример вида дашборда с графиками по сегментам с отклонением утилизации CPU

В фильтре можно задать границы "рабочего коридора" - как коэффициент к среднеквадратичному отклонению (начиная с 1), см. рис. 12. Увеличение этой настройки приведёт к отображению сегментов с более крупным отклонением от среднего по кластеру.

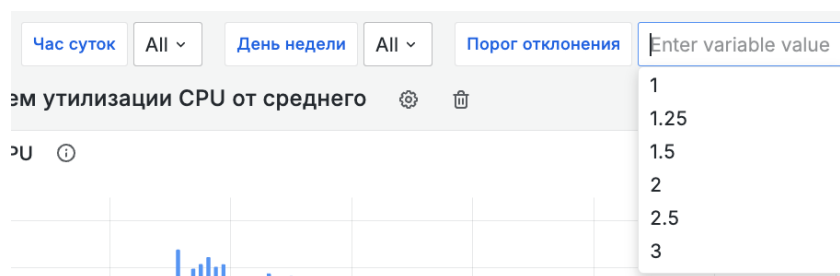


рис. 12 Фильтр для границы "рабочего коридора" для утилизации CPU сегментами

## 6 Управление инсталляцией

Управление инсталляцией выполняется утилитой командной строки.

Продукт содержит следующие компоненты:

- Контейнер сервера приложений - выполняется работу съёмников данных с заданной регулярностью, и вызов обновления аналитических витрин на основе снятых данных.
- Контейнер СУБД PostgreSQL (Citius) - управляет Базой Данных Продукта, включая накопление и трансформацию данных, а так же предоставление данных для использования в WebUI интерфейсе и в рамках проводимой аналитики.
- Контейнер Grafana - WebUI интерфейс, включающий интерактивные графики на основе накопленных данных

Первичный запуск компонентов Продукта выполняется сразу после установки docker компонент следующим вызовом, Он выполняет регистрацию докер-имиджей из файлов дистрибутива, создаёт докер-сеть. Вызовы выполняются в каталоге Продукта.

```
sudo ./ti-mstool-linux.sh install
```

Запуск в дальнейшем можно так же выполнять этим вызовом:

```
sudo ./ti-mstool-linux.sh start
```

Проверить работу контейнеров и утилизация ими ресурсов следующей командой - она покажет обновляемое состояние по выполняемым контейнерам:

```
sudo docker stats
```

Для проверки лога работы основного контейнера - сервера приложений - выполнить вывод лога контейнера на отдельный экран терминала в режиме отслеживания новых строк:

```
sudo docker logs -f nodejs.ti-mstool
```

Остановка выполняется вызовом stop:

```
sudo ./ti-mstool-linux.sh stop
```

Полный перечень операций, доступных через утилиту, описаны в Таблица 16

Таблица 16 Команды утилиты командной строки TI MS Tool

Команды	Назначение и действие
install	выполнение установки Продукта: <ul style="list-style-type: none"><li>• создание докер-сети ti-mstool-net,</li><li>• загрузка докер-образов</li><li>• запуск контейнеров</li></ul>
start	запуск работы Продукта (запуск контейнеров)
stop	остановка работы Продукта (запуск контейнеров)

Команды	Назначение и действие
logs	вывод на экран логов контейнеров
remove	выполнение удаление Продукта: <ul style="list-style-type: none"> <li>• удаление контейнеров продукта</li> <li>• удаление докер-образов продукта</li> <li>• удаление докер-сети ti-mstool-net</li> </ul>
license	проверка валидности опубликованной лицензии
version	вывод информации о версии сервера приложений