



STREAMDAT

Платформа цифровизации предприятия

Опыт разработок НПФ КРУГ

- ✓ Интегрированная **SCADA КРУГ-2000**:
 - 1000+ ответственных систем автоматизации
 - 10 000+ лицензий
 - Госреестр российского ПО Минцифры РФ
 - Госреестр средств измерений
- ✓ Библиотека OPC-серверов
- ✓ Сервер консолидации данных
(применяется как платформа **для интегрированной АСУ генерирующей компаний**, сбор данных со 150 объектов)
- ✓ Программный HMI (лайт-SCADA)
- ✓ Программный комплекс для энергоучета/диспетчеризации
(масштаб - город) и др.

Предпосылки создания цифровой платформы StreamDat

- ✓ Непрерывно растущая информационная емкость систем промышленной автоматизации (до 1 млн. разнородных данных на один сервер)
- ✓ Необходимость оперативно управлять этими разнородными массивами (высокоскоростные вычисления по различным алгоритмам, архивация, репликация и.т.д.)
- ✓ Совместимость с российскими СУБД и ОС
- ✓ Решение вопросов кибербезопасности для большинства объектов
- ✓ Отсутствие на рынке готовых инструментов, которые решают все эти и множество подобных задач
- ✓ Хорошие предпосылки развития собственного продукта как бизнеса в имеющемся тренде цифровизации

Решение – открытая цифровая платформа StreamDat!

Место в архитектуре IT-предприятия



Платформа – базовый компонент экосистемы цифрового предприятия:

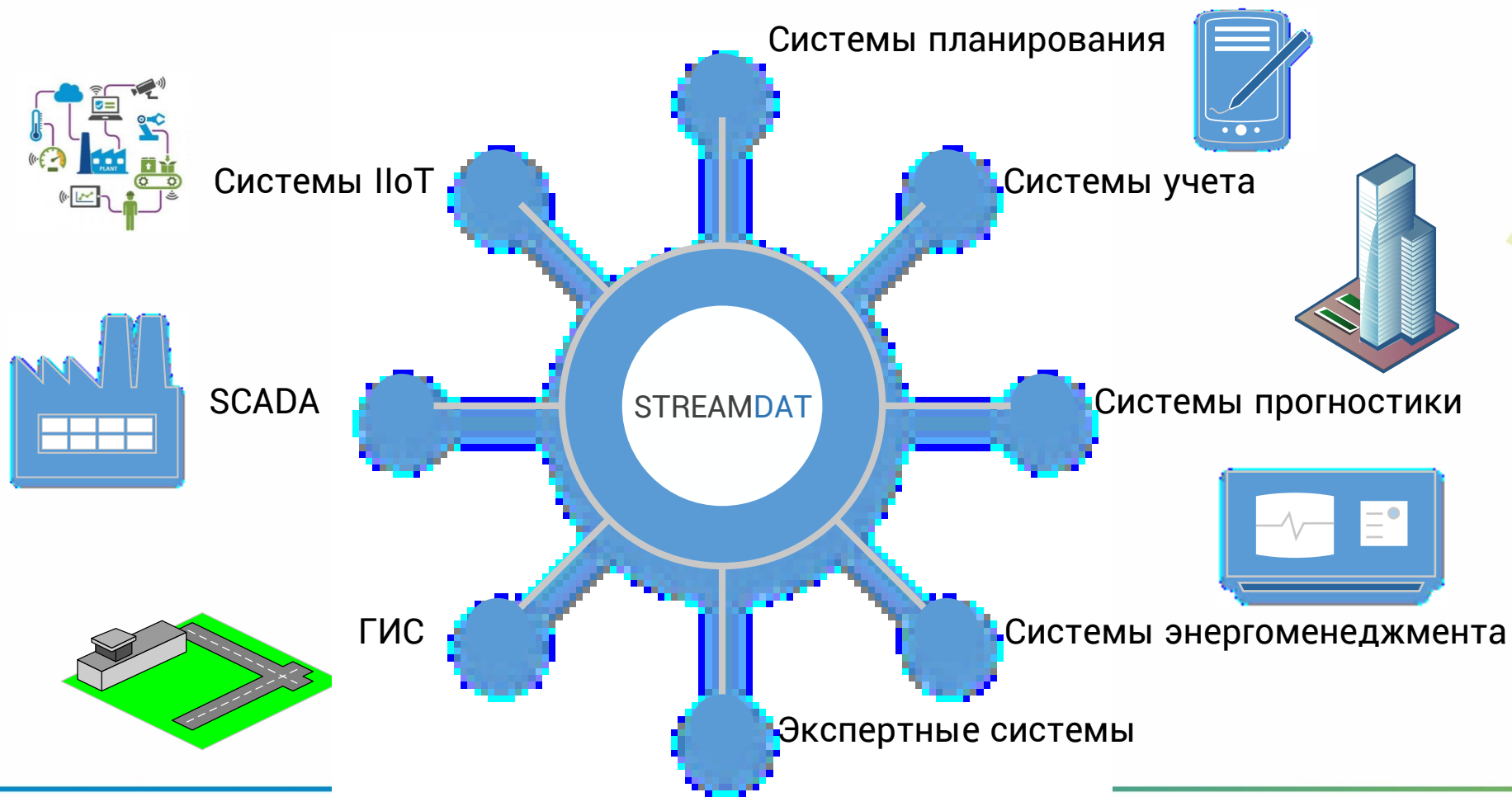
- ✓ Унифицированный **высокоскоростной доступ** к разнородным данным
- ✓ **Консолидация данных** от всех цифровых устройств/систем контроля и управления технологическими процессами/оборудованием
- ✓ Обработка данных **в реальном времени**
- ✓ Архивирование информации в СУБД в реальном времени
- ✓ Интеграция с системами управления предприятием корпоративного уровня
- ✓ Формирование различных отчетов

Преимущества

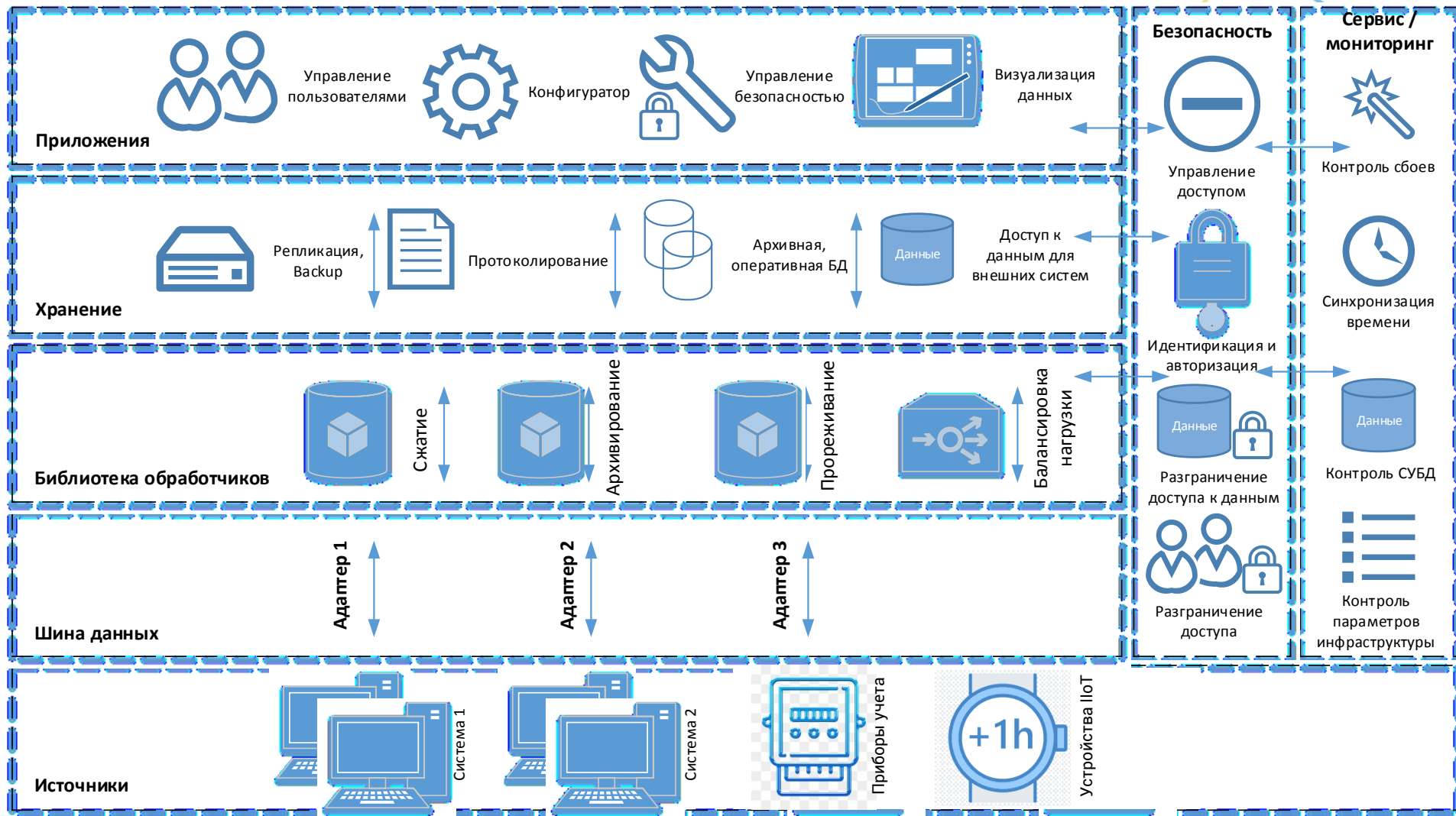
- ✓ **Высокая скорость** обработки данных
- ✓ Возможность поддержки множества протоколов связи с цифровыми устройствами/системами нижних уровней АСУ
- ✓ **Кибербезопасность**
- ✓ Нативная поддержка **российских ОС** (Astra Linux, РЕД ОС и др.)
- ✓ Поддержка СУБД: PostgreSQL, ClickHouse, Redis (оперативные данные) и др.
- ✓ **Масштабируемость** (от ПК до кластера и облака)
- ✓ Внесение изменений «на лету»
- ✓ **Микросервисная** архитектура
- ✓ **Открытость** – возможность создания Пользователем собственных функциональных модулей
- ✓ **Отказоустойчивость** (возможность реализации различных схем резервирования/зеркализации)
- ✓ Возможность **удаленного доступа** через Internet по защищенным каналам связи
- ✓ Оперирование данными ручного ввода

Экосистема цифрового предприятия

Открытость. Возможность создания на базе платформы широкого класса IT-продуктов



Архитектура StreamDat



Используемые технологии

✓ Управление контейнерами:

- кластер СУБД
- регистрация сервисов
- синхронизация времени (NTP-сервер)
- оркестратор контейнеров
- мониторинг контейнеров
- мониторинг ресурсов

✓ Приложения:

- панель управления / конфигуратор / администрирование и безопасность
- логгирование (syslog), доставка (rsyslog), хранение
- сбор сбоев
- отображение данных – графическая подсистема

✓ Хранение:

- кластер БД (PostgreSQL, Redis и др.)
- балансировка нагрузки
- кэш

Функционал: web-визуализация

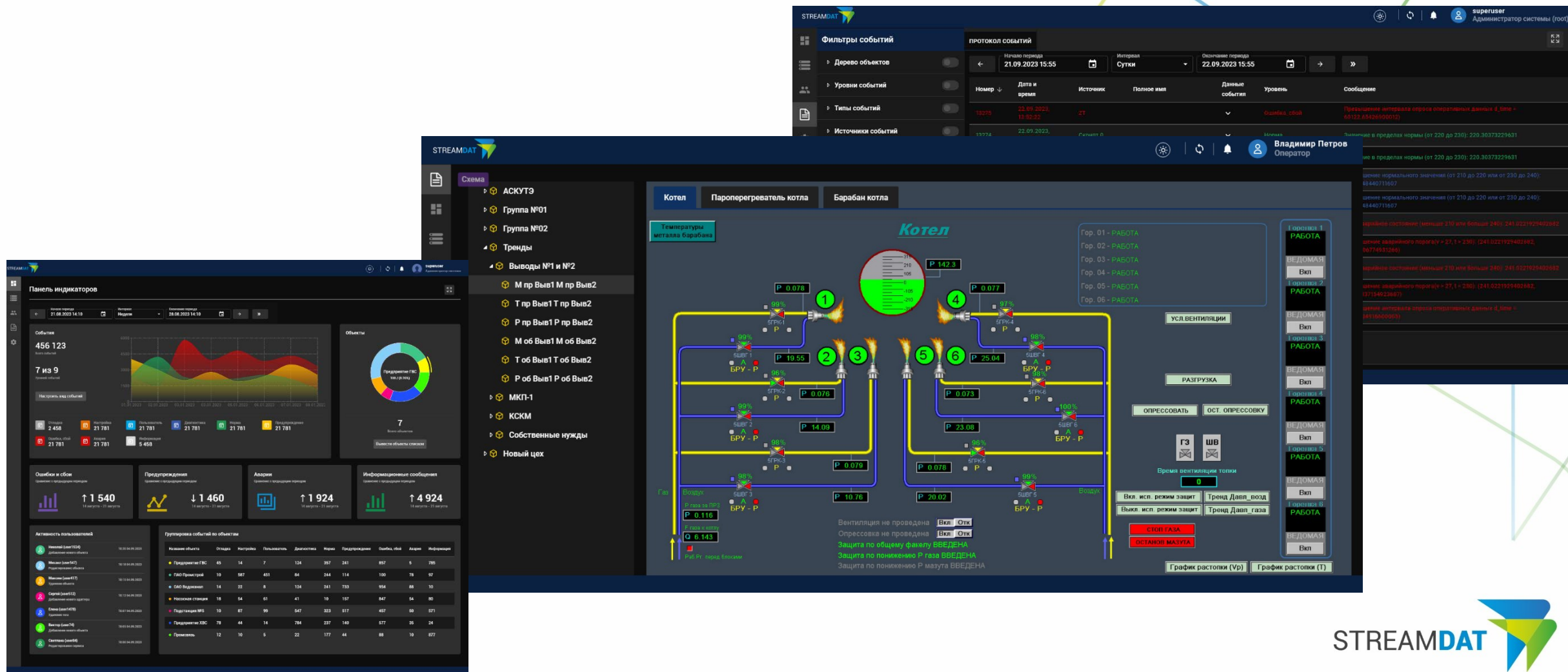
Привязать входные параметры

1. Объект	2. Теги	3. Параметры
Найти объект	Найти тег	Всего: 2
Объекты		
АСКУТЭ	T	
Группа №01		
Группа №02		
Тренды		
Выводы №1 и №2		
М пр Выв1 М пр Выв2		
Т пр Выв1 Т пр Выв2		
Р пр Выв1 Р пр Выв2		
М об Выв1 М об Выв2		
Т об Выв1 Т об Выв2		
Р об Выв1 Р об Выв2		
МКП-1		
КСЖМ		
Собственные нуж		
Новый цех		
Сервисы		
Сервис событий		
Сервис исполнитель скр...		

Имя	Атрибут	Запуск
Параметр 1	value	^
Параметр 2	value (rer: 1)	^

Сохранить Отменить

Функционал: web-визуализация



Функционал

- ✓ **Консолидированный сбор** оперативных и исторических данных от любых цифровых источников данных (устройств, счетчиков, систем) в режиме реального времени
- ✓ **Обработка данных в режиме реального времени**, в том числе сжатие и прореживание
- ✓ Передача данных в СУБД корпоративного уровня
- ✓ Визуализация в различных форматах оперативных и исторических данных
- ✓ Формирование отчетов
- ✓ Трансляция данных и команд управления из верхних уровней Системы управления предприятием в системы нижнего уровня
- ✓ **Диагностика** состояния системы и ее компонентов
- ✓ Использование скриптов
- ✓ и др.

Ключевые характеристики

- ✓ Протоколы обмена: OPC, МЭК, протоколы SCADA-систем, счетчиков и др.
- ✓ Конфигурирование: **Web-интерфейс**
- ✓ Обработка данных:
 - библиотека стандартных обработок
 - возможность подключения алгоритмов с использованием искусственного интеллекта (нечеткая логика, нейросеть)
 - формирование собственных исторических трендов на основе оперативных
 - пользовательские программы на высокоуровневом языке
- ✓ Визуализация: **Web-технологии** с поддержкой мобильных устройств
- ✓ Поддержка единого времени
- ✓ Мультиязычность
- ✓ Безопасность: ролевое разграничение доступа к функциям системы

Информационная мощность и быстродействие StreamDat

Результаты стресс-теста (версия 1.0):

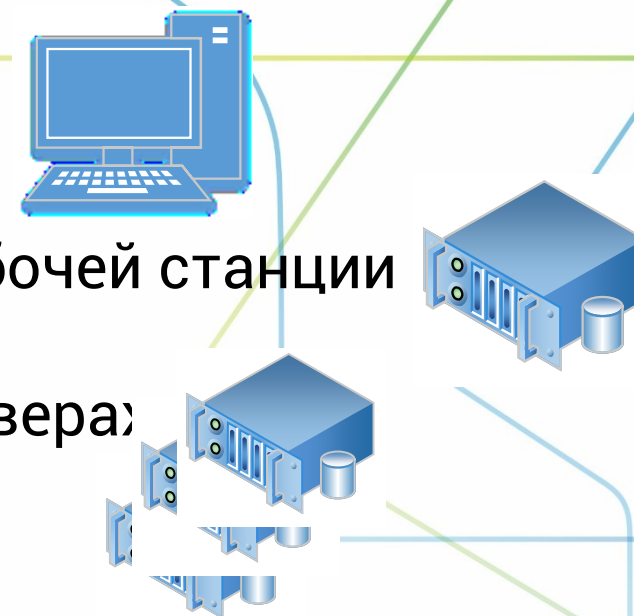
- ✓ Количество тегов источников данных – около 1 млн. тегов
- ✓ Скорость записи входных данных – более 100 000 тегов/сек
- ✓ Максимальное время отклика системы в периоды пиковых нагрузок – 3 сек
- ✓ Время перезагрузки сервисов – не более 5 сек (зависит от способа реализации сервиса)

Характеристики аппаратного обеспечения при проведении стресс-теста:

- Intel Core i3 (4 ядра)
- ОЗУ – 16 Гб (1600 МГц)
- ПЗУ – SSD 512 Гб
- Ethernet 100 мб/с

Варианты развертывания StreamDat

- ✓ Минимальная установка – на одной рабочей станции
- ✓ Сервер общего назначения – автономно на одной рабочей станции
- ✓ На одном или нескольких (в следующих версиях) серверах
- ✓ Кластер (в следующих версиях)
- ✓ Облако, в т.ч. корпоративное



Возможности при интеграции с системами контроля эффективности производства

- ✓ Анализ причин отклонения от плановых показателей
- ✓ Мониторинг ключевых показателей эффективности (KPI)
- ✓ Сводка баланса (производственного, энергетического и др.)
- ✓ Учет движения сырья/энергоресурсов/готовой продукции
- ✓ Распределение загрузки производственных мощностей
- ✓ Оценка структуры и источников затрат и потерь
- ✓ Оптимизация
- ✓ и др.

Варианты бизнес-моделей поставки StreamDat

✓ Для конечных Пользователей:

- «ПОД КЛЮЧ»
- поставка лицензий с обучением и техподдержкой
- поставка по схеме полного жизненного цикла
- SaaS

✓ Для Интеграторов:

- поставка лицензий с техподдержкой
- разработка Интегратором собственных приложений и специализированных программных комплексов

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА «КРУГ»

440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 1

www.krug2000.ru

e-mail: krug@krug2000.ru

тел.+7 (8412) 499-775 (многоканальный)

Представительство в г. Москва:

msk@krug2000.ru

тел. +7 968-680-00-66



КОНТРОЛЬ • РЕГУЛИРОВАНИЕ • УПРАВЛЕНИЕ • ГАРАНТИИ