



Машина больших данных  
Скала^р МБД.С

скала^р

# Скала^р сегодня



разработка и производство модульной платформы для высоконагруженных государственных и корпоративных информационных систем

8 лет

серийного  
выпуска

400+

комплексов  
в промышленной  
эксплуатации

6500+

вычислительных  
узлов

# Линейка продуктов Скала^р



для высоконагруженных корпоративных и государственных систем  
кластеры высокой доступности, катастрофоустойчивые и метрокластеры



## Динамическая инфраструктура

### Машины виртуализации Скала^р МВ

на основе решений **Basis** для создания динамической конвергентной и гиперконвергентной инфраструктуры ЦОД и виртуальных рабочих мест пользователей



## Высокопроизводительные базы данных

### Машины баз данных Скала^р МБД

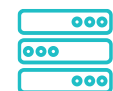
на основе решений **Postgres Pro** для замены Oracle Exadata в высоконагруженных системах с обеспечением высокой доступности и сохранности критически важных данных



## Big Data & Data Science

### Машины больших данных Скала^р МБД.8

на основе решений **Arenadata, Picodata** и **Datamart** для создания инфраструктуры хранения, преобразования и одновременной аналитической и статистической обработки больших объемов информации



## Интеллектуальное хранение данных

### Машины хранения данных Скала^р МХД

на основе технологии объектного хранения **S3** для геораспределенных катастрофоустойчивых систем с сотнями миллионов объектов различного типа и обеспечения быстрого доступа к ним

Использование опыта технологических лидеров (гиперскейлеров)

Использование самых зрелых и перспективных технологий в кооперации с технологическими лидерами российского рынка

в каждом из сегментов

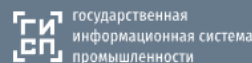
# ПАК Скала^р в Едином реестре российской радиоэлектронной продукции



Машины

Модули

Компоненты



☰ Все сервисы ГИСП

Реестр промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации

Машины

Программное обеспечение



Российский

Евразийский

- Продукция Скала^р включена в Единый реестр российской радиоэлектронной продукции
- Технические средства Машин и Модулей Скала^р включены в Единый реестр российской радиоэлектронной продукции
- Программные компоненты Машин Скала^р включены в Единый реестр российских программ для ЭВМ и баз данных

# Машины больших данных Скала^р МБД.8



## высокопроизводительные хранилища и витрины данных на базе продуктов Arenadata и Picodata

### Скала^р МБД.Г + Arenadata DB (ADB)

СУБД массово-параллельной обработки (на основе Greenplum)

### Скала^р МБД.Т + Picodata

Распределенные вычисления в оперативной памяти (аналог Tarantool)

### Скала^р МБД.С + Arenadata Streaming (ADS)

Потоковая обработка данных в реальном времени (на основе Kafka и NiFi)

### Скала^р МБД.Х + Arenadata Hadoop (ADH)

Машина для обработки больших данных средствами экосистемы Hadoop

### Скала^р МБД.КХ + Arenadata QuickMarts (ADQM)

Машина для быстрых аналитических витрин с реляционным доступом.  
Децентрализация, репликация, масштабируемость (на основе ClickHouse)



# Машина больших данных Скала^р МБД.С для потоковой обработки данных



с применением продукта Arenadata Streaming (ADS) на основе Kafka и NiFi

## Сценарии применения:

- Поточковая обработка данных и преобразование данных (ETL)
- Обработка событий в реальном времени
- Транспортировка данных из различных источников
- Интеграционная шина по модели издатель-подписчик

## Преимущества и производительность:

- Прием данных в режиме реального времени
- Инструменты для анализа данных
- Масштабируемая распределенная архитектура

## Замечаемые продукты и технологии:

- Rabbit MQ, MuleSoft Anypoint, Google Cloud Pub / Sub, IBM MQ, Azure Event Hubs, Amazon Kinesis Data Streams

Рекомендовано при  
требуемой пропускной  
способности

**1-2 млн**

сообщений в секунду  
на брокер

Скорость внутреннего  
взаимодействия

**100 Гбит/с**

высочайшая  
производительность  
шины данных



# Сценарий: Поточковая обработка сотен тысяч сообщений в секунду



- Высочайшая скорость обработки сообщений за счет кластеризации
- Сбор данных с производственных комплексов, систем аудита параметров, контроля состояния, транспортных средств
- Хранение истории полученных сообщений
- Трансформация данных
- Передача данных в целевые системы
- Отказоустойчивая кластерная архитектура с мониторингом состояния
- Масштабируемость под любой поток данных
- Мощности необходимые для хранения истории сообщений



# Функциональная специфика Машины Скала<sup>^</sup>р



## МБД.С

### Требования к сценарию работы

- Объем хранения данных в очереди от 4 ТБ
- Синхронизация данных в ERP, CRM-системах с изменениями данных во внутренних базах, организация асинхронного взаимодействия между системами и приложениями
- Для потоковой обработки данных - применение NiFi, для обработки данных в очередях – совместно Kafka и NiFi

### Особенности ввода-вывода

- **Потоковая обработка данных** - миллионы операций в секунду с последующим хранением результатов
- **Аналитическая обработка** и подготовка данных в потоке с реляционными данными (обогащение)
- **Хранение существенных объемов** сообщений для широкого круга индустрий

### Особенности вычислений

- **Встроенные средства ETL** для оперативной обработки данных из различных источников
- **Параллельная обработка потоков данных** при помощи генерации код запросов и косвенных вызовов

### Ключевые особенности и характеристики

- **Линейная масштабируемость** и автоматическое переключение на реплики записей при отказе узла в кластере
- **Высокая доступность системы** с учетом требуемого фактора репликации и распределения
- **Партиционирование** - сообщения разделены на сегменты и не хранятся в одном файле
- **Поддержка структур данных в Kafka SQL**



# Отвечая потребностям бизнеса



## Производительность

Способы достижения высочайшей производительности, не требующие применения суперкомпьютеров



## Доступность данных

Схема распределения потоков данных не препятствует выполнению вычислительных задач



## Управляемость

Дополнительные программные сервисы, позволяющие управлять и чувствовать каждый такт работы всей системы

# Производительность



## Максимальная скорость взаимодействия компонент

### Выделенный интерконнект

- Высокоскоростная сеть интерконнекта ускоряет распределение заданий, ETL и ELT
- Параллельная обработка запросов на узлах приводит к суммированию мощностей всех узлов
- Создание параллельной синхронной копии не влияет на выполнение задания
- Все серверы взаимодействуют между собой с одинаковой скоростью

### Спрогнозированная нагрузка

- Производительность можно выбирать подбирая нужное кол-во модулей вычисления и хранения

### Программный RAID

- Производительнее аппаратного RAID-контроллера
- Управление процессорными потоками
- Минимальная просадка производительности в режиме восстановления

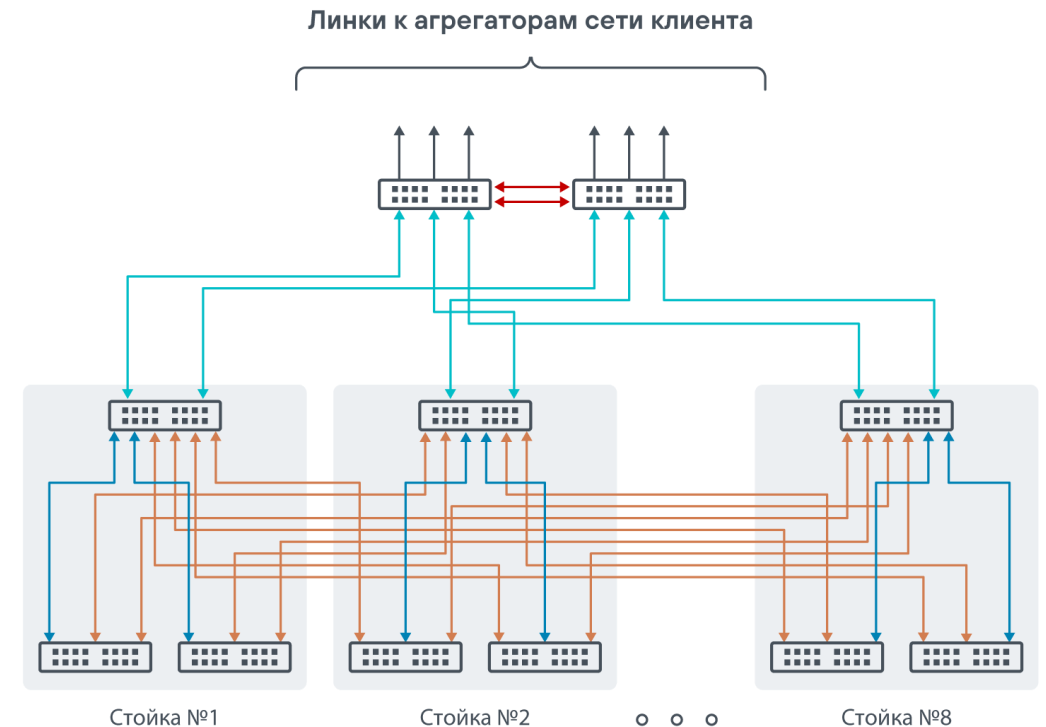


Схема внутренних соединений Leaf-Spine с увеличением скорости при горизонтальном масштабировании

# Доступность данных – синхронная копия БД



## Отказоустойчивая архитектура

### Кластеры модуля вычисления и хранения

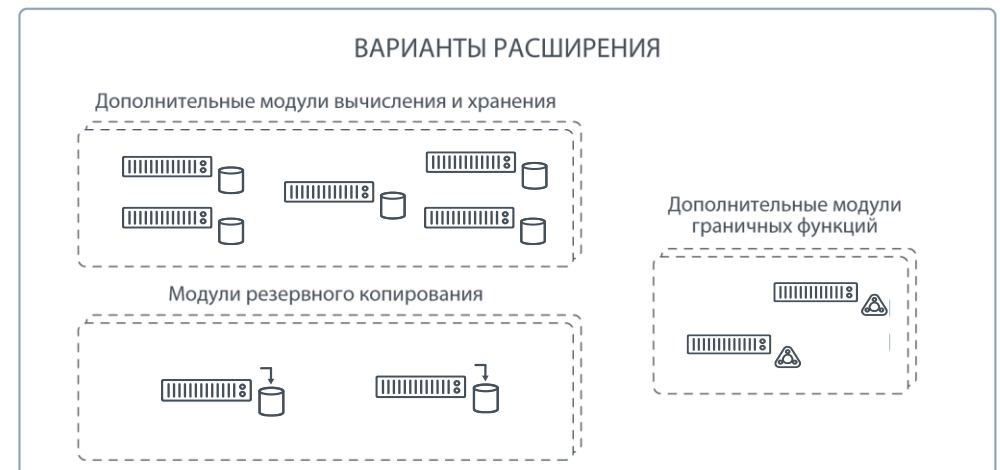
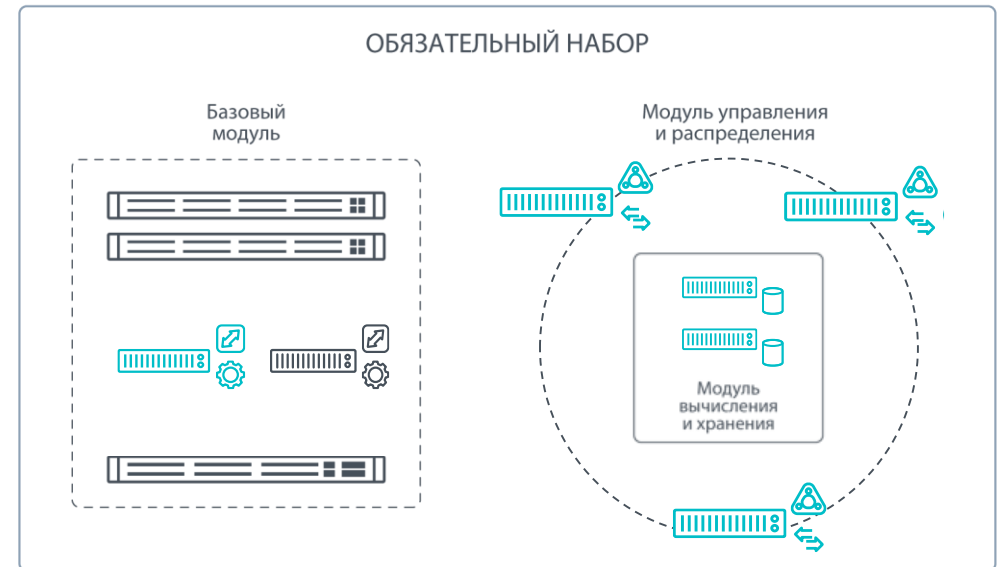
- **Отказоустойчивость** реализована на уровне данных Kafka брокеров минимум 2 сервера для хранения информации
- Дополнительные модули повышают производительность и надежность системы

### Контроль за репликацией выполняется Zookeeper

- **Кластер** из 3 серверов в модуле управления и распределения
- Состояние брокеров, Квоты, Узлы
- Реплики, Смещения, Реестры

### Особенности репликации

- Данные сгруппированы по темам (topics), которые разбиваются на разделы, у каждого из которых могут быть несколько копий (реплик)
- Реплики хранятся на брокерах, каждый из которых может хранить **несколько тысяч реплик**

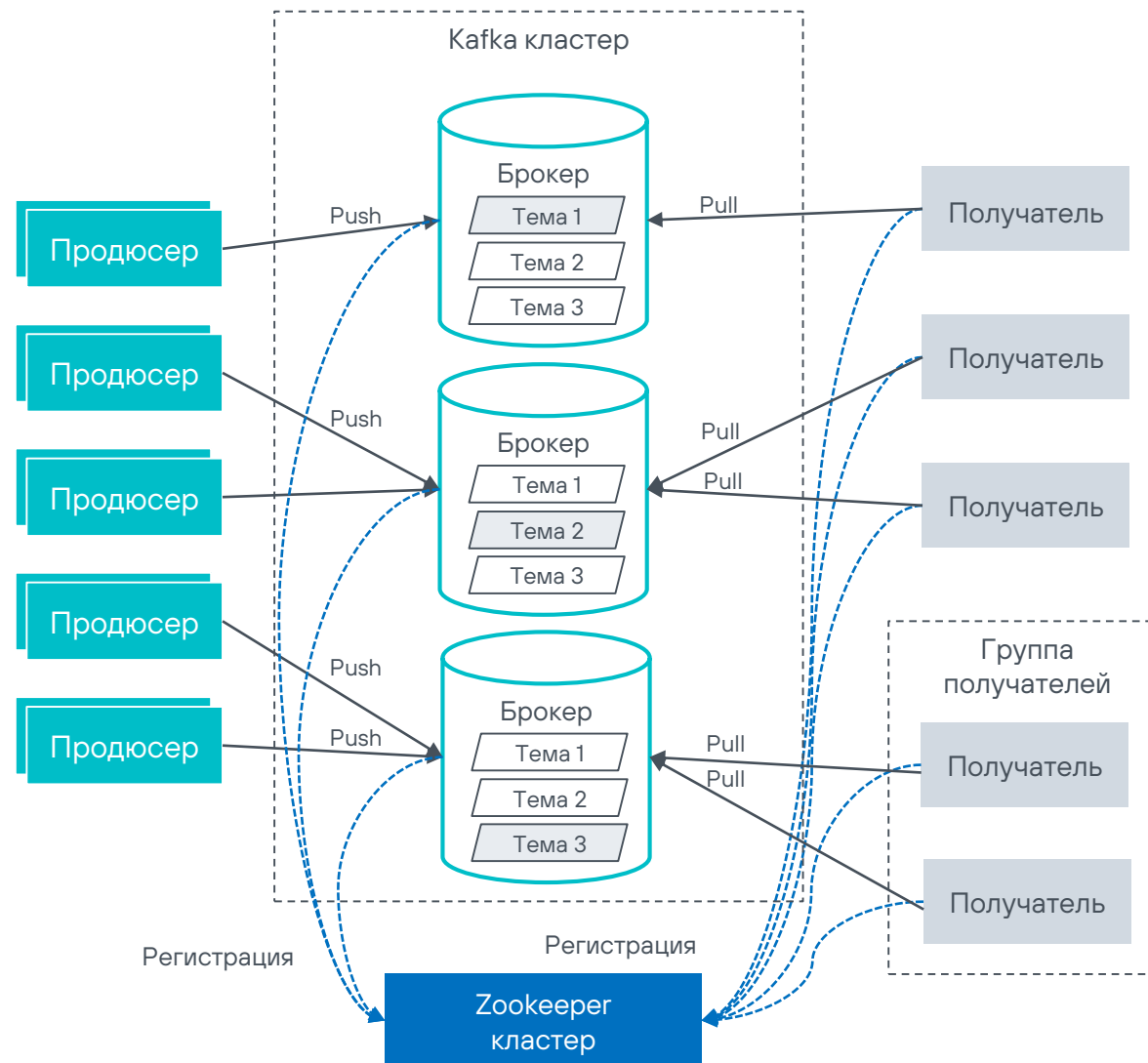


# Расширение объема обработки данных



## Применение кластеров

- Обеспечивает отказоустойчивость сервиса
- Снимает ограничение ресурсов
- Расширяет объем хранения сообщений
- Распараллеливает чтение и масштабирования топика
- Обеспечивает разделение нагрузок на несколько кластеров
- Отвечает требованиям бизнеса по разделению доступа
- Обеспечивает репликацию
  - Ведущие – реплики, через которые выполняются клиентские запросы
  - Ведомые – реплики, которые копируют сообщения из ведущей реплики, тем самым поддерживая актуальное состояние по сравнению с ней



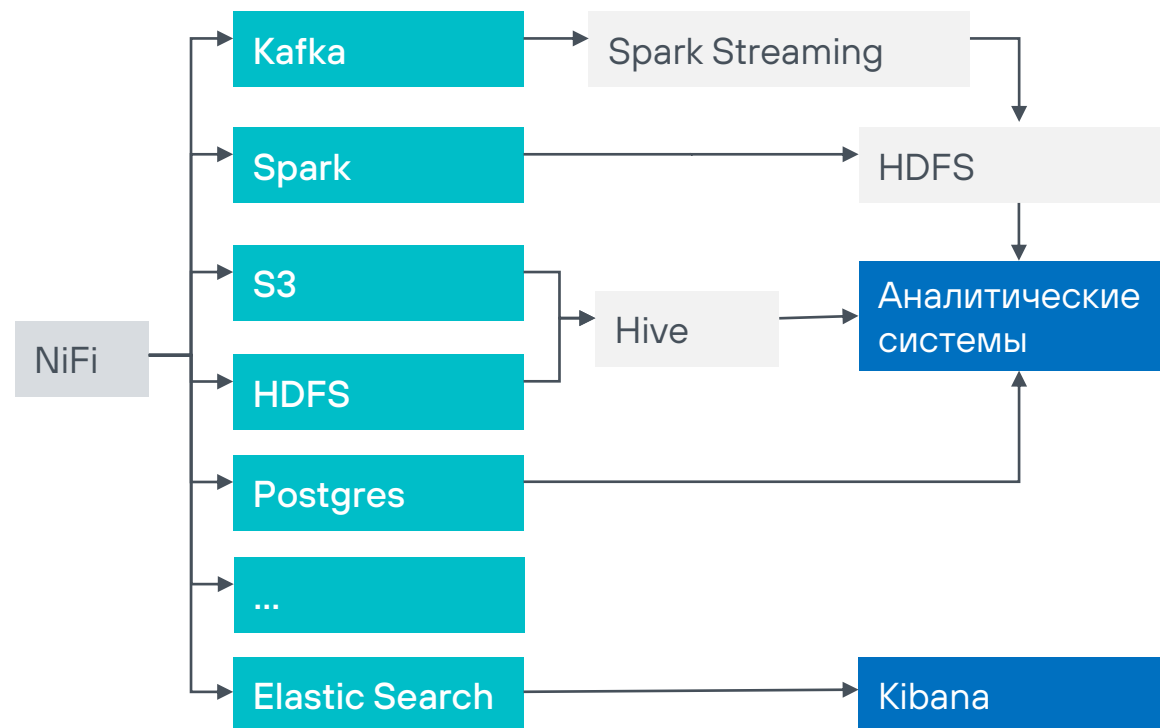
# Гибкость в выборе способов работы с данными



## Архитектура

### Процессоры для NiFi

- Процессоры извлечения атрибутов
- Процессоры доступа к базе данных
- Процессоры приема данных
- Процессоры преобразования данных
- HTTP-процессоры
- Процессоры маршрутизации и посредничества
- Отправка процессоров данных
- Процессоры разделения и агрегации
- Процессоры системного взаимодействия
- Процессоры S3

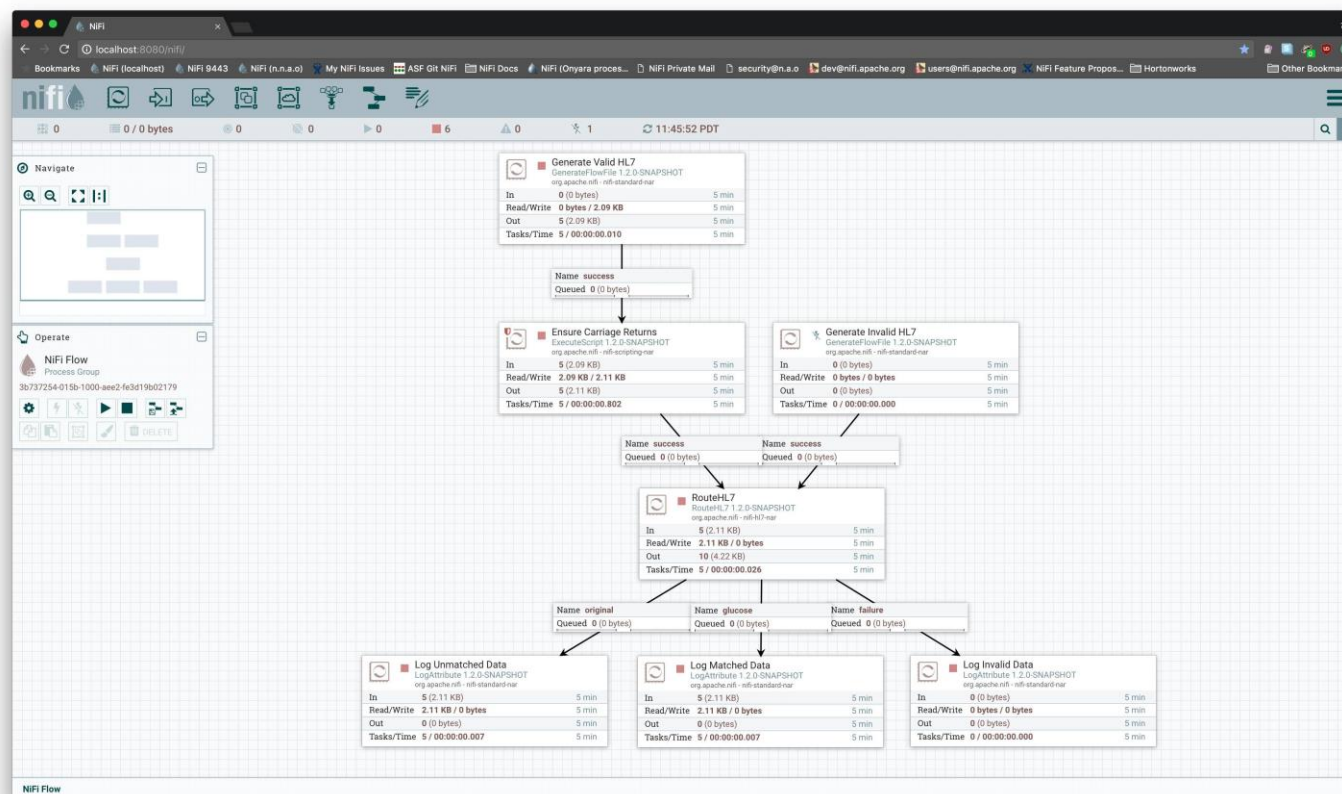


# Простая работа с интерфейсом для интеграций



## NiFi

- Удобный веб интерфейс
- Функция перетаскивания при помощи мыши
- Удобство редактирования свойств элементов
- Удобство настроек процессоров элементов
- Масштабирование объёмных схем



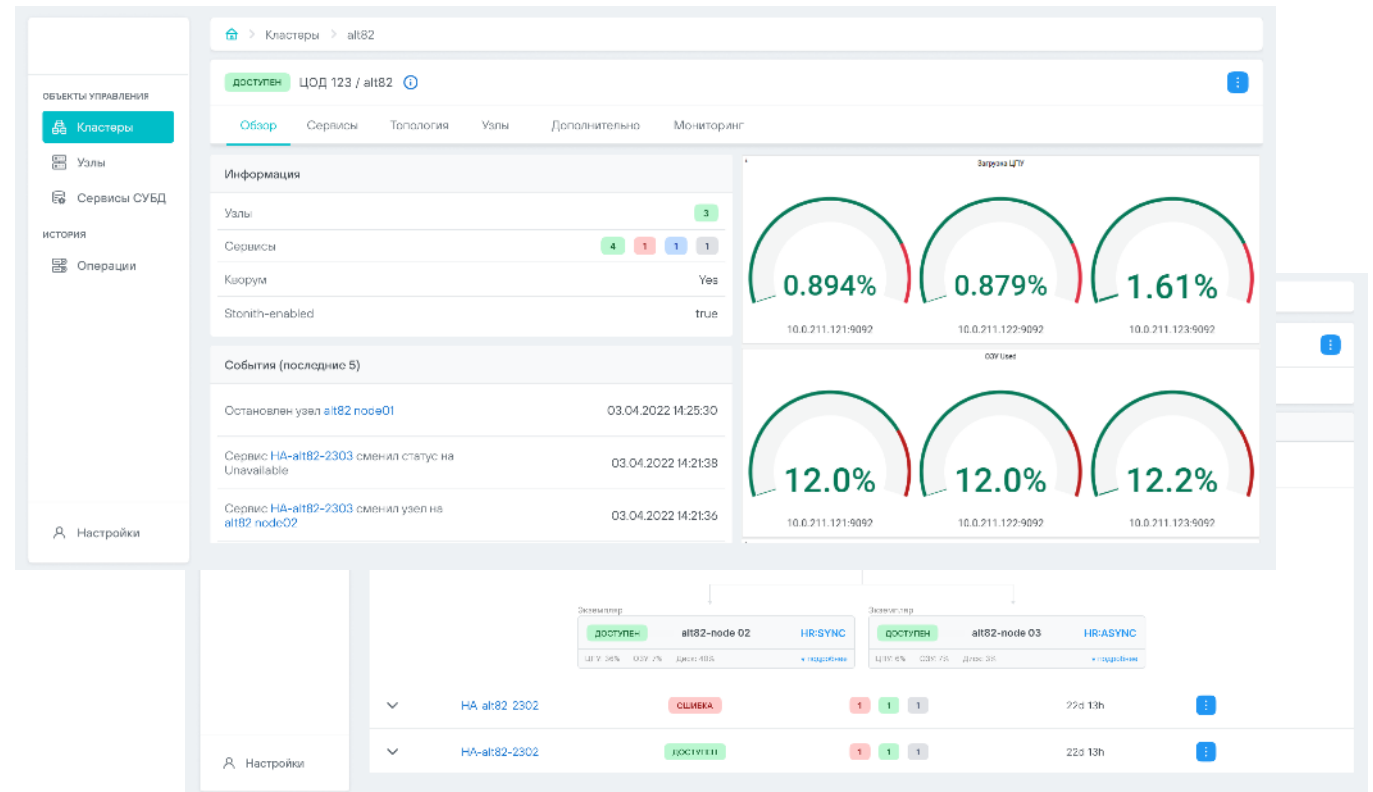
# Управляемость

## Система управления жизненным циклом Скала<sup>^</sup>р Геном

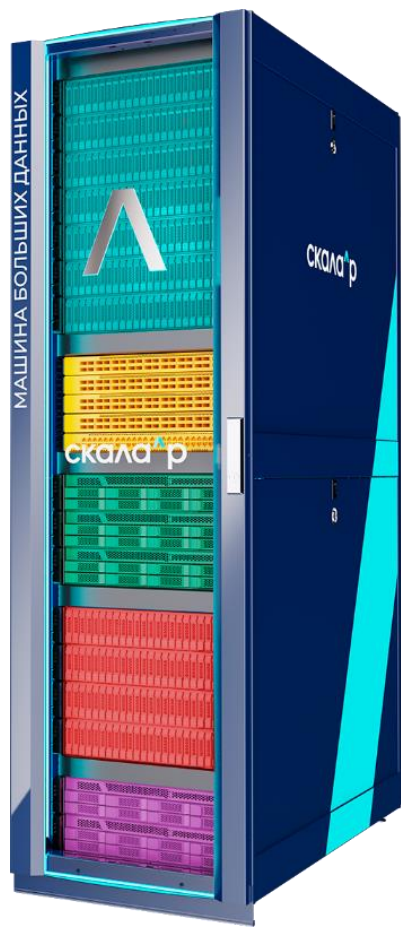


Данный программный продукт обеспечивает:

- Контроль развертывания компонентов Машины
- Ведение электронного паспорта Машины
- Отслеживание состояния узлов
- Отслеживание конфигурации программно-аппаратного состава Машины
- Снижение влияния человеческого фактора — сокращение рисков, связанных с ошибками эксплуатирующего персонала



# Общий состав семейства Машин Скала<sup>^</sup>р МБД.8



## Блок вычисления и хранения

- Высокопроизводительные кластеры
- Параллельные вычисления
- Отказоустойчивая архитектура

от **3x** узлов

## Блок коммутации и агрегации

- Объединение всех компонентов
- Высокоскоростное взаимодействие
- Отказоустойчивая схема сети

до **100** Гбит/с

## Блок управления и распределения

- Интерфейс для запросов
- Расширяемость
- Сервисные функции

интеллектуальное управление

## Блок мониторинга и регистрации

- Управление эксплуатацией
- Автоматизация процедур
- Мониторинг компонент Машины

**50%** экономия на эксплуатации

## Блок резервного копирования\*

- Хранение резервных копий:
  - Данные
  - Настройки и метаданные

сохранность данных

\* опция



# Блок вычисления и хранения



## Назначение:

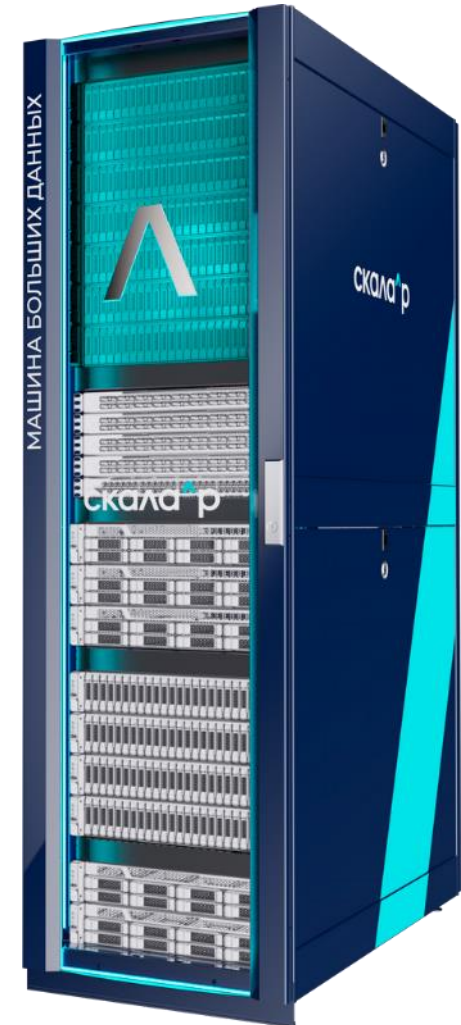
- Хранение таблиц БД и их синхронных и асинхронных реплик
- Быстрое вычисление запросов

## Модификации составляющих модулей:

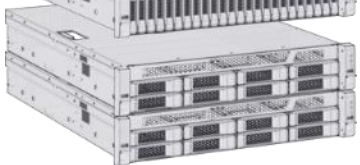
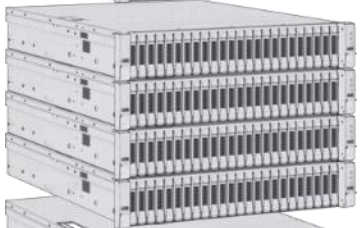
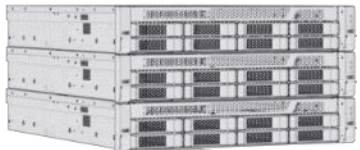
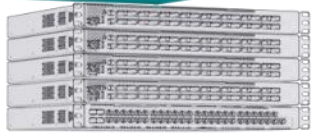
- По объему хранения и вычислений
- По производительности
- По назначению: для продуктивной среды или для разработки

## Расположение:

- В базовом блоке
- В стойках расширения
- В модулях расширения коммутации



# Блок вычисления и хранения



## Применимость:

- По параметрам модулей данного блока определяется производительность и объемы хранения Скала^р МБД.С
- Расширение производительного объема и повышение производительности всей системы в 50% случаев происходит за счет дополнения модулей вычисления и хранения по 3 узла

## Особенности:

- Объем данных (размер очереди, словарей и т.д.), в ТБ набираем модулями
  - Модуль ОД обработки данных тип D тип 1 (2 узла прод.)
  - Модуль ВХ вычисления и хранения тип Т тип 1 (3 узла прод.)
  - Модуль ОД обработки данных тип D тип 2 (2 узла тест)
  - Модуль ВХ вычисления и хранения тип Т тип 2 (3 узла тест)
  - Самый высоконагруженный блок в Машинах Скала^р МБД.С
- Хранение строится на дисках SAS SSD или NVMe SSD
- Количество процессорных ядер — от 80 на модуль
- Оперативная память от 384 ГБ до 512 ГБ на модуль в зависимости от исполнения

# Блок коммутации и агрегации



## Назначение:

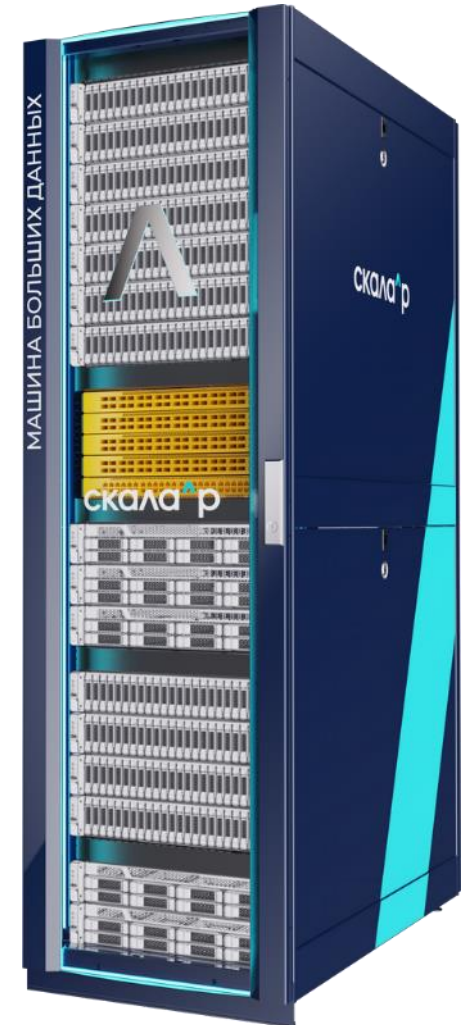
- Внутренний интерконнект на высокой скорости
- Агрегация по схеме Leaf-Spine или «звезда»
- Выделенная сеть для управления и мониторинга

## Модификации составляющих модулей:

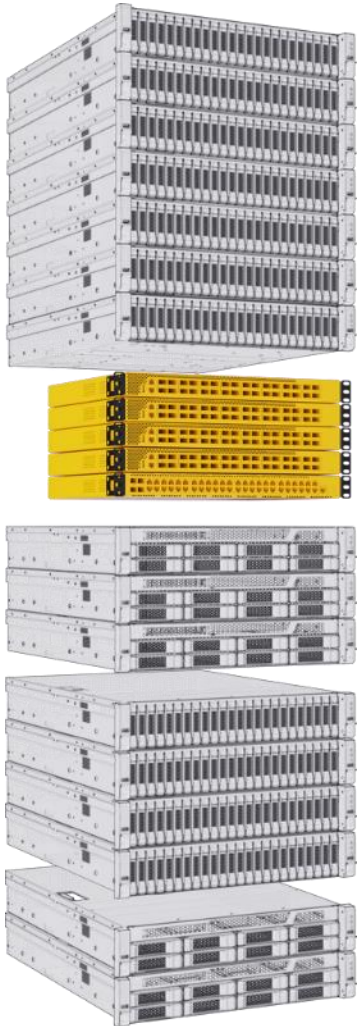
- Модуль агрегации в служит для соединения в одну сеть узлов коммутации и связи с инфраструктурой
- Модуль коммутации размещается в каждой активной стойке

## Расположение:

- В базовом блоке в виде набора узлов
- В модулях расширения коммутации



# Блок коммутации и агрегации



## Применимость:

- Соединение с инфраструктурой клиента
- Обеспечение скоростной внутренней коммутации
- Обеспечение отдельной сети для резервного копирования
- Обеспечение сетей для мониторинга и управления

## Особенности:

- От трех до семи коммутаторов на стойку
- До трех параллельно действующих сетей для обеспечения отказоустойчивости

# Блок управления и распределения



## Назначение:

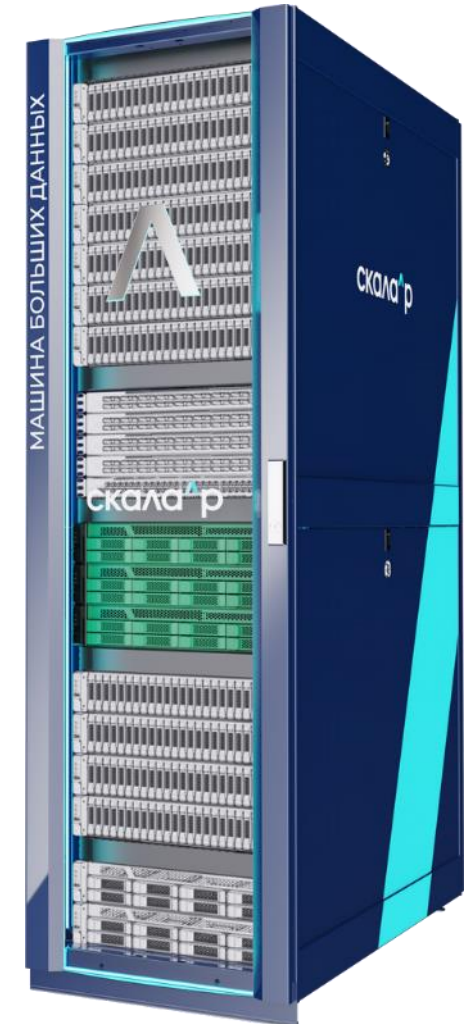
- Управление синхронизацией реплик БД
- Поддержание отказоустойчивого кластера три узла для Zookeeper

## Модификации модулей:

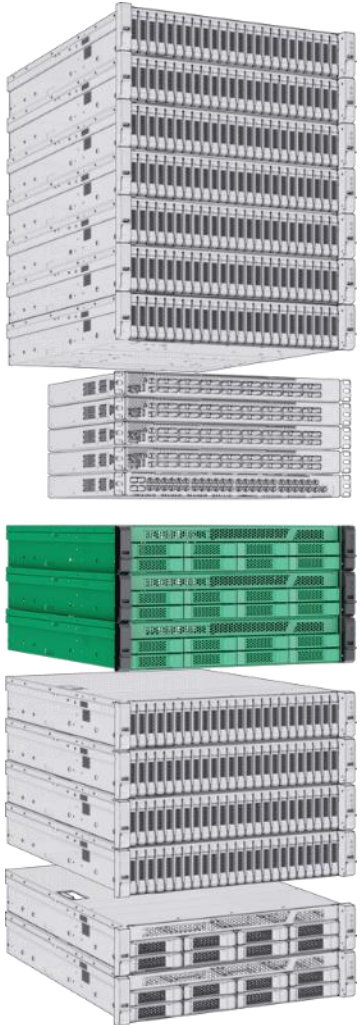
- Трехузловой кластер — стандартное решение
- Семиузловой кластер — решение для поддержания копий в резервном ЦОД с удаленным арбитром

## Расположение:

- В 99% случаев в базовом модуле / модулях



# Блок управления и распределения



## Применимость:

- Является основой для поддержания репликации данных
- Может быть расширен резервными узлами

## Особенности:

- Зафиксированы оптимальные конфигурации
- В отдельных случаях может использовать внешние относительно модуля базы данных для хранения метаданных

# Блок мониторинга и регистрации



## Назначение:

- Управление Машиной от бизнес-модели до конкретных аппаратных компонентов
- Управление развертыванием, обновлением, жизненным циклом Машины

## Модификации составляющих модулей:

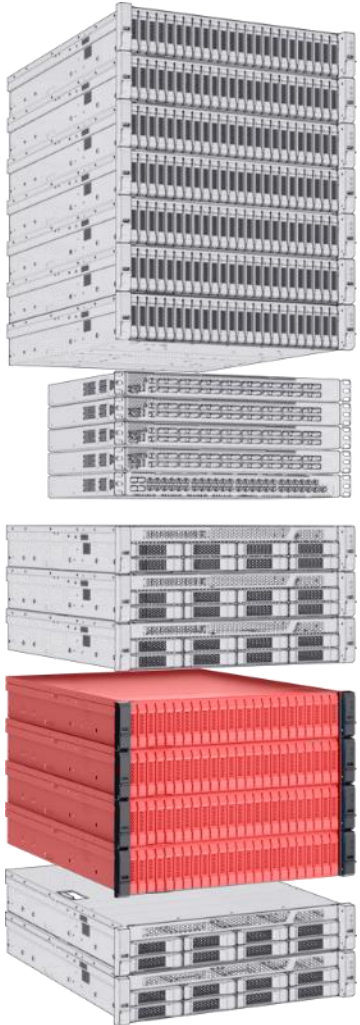
- Один узел — абсолютный минимум без резервирования
- Два узла — взаимное резервирование с ручным переключением
- Четыре узла — стандартная отказоустойчивость высокой доступности с распределенным хранилищем

## Расположение:

- В 99% случаев в базовом модуле



# Блок мониторинга и регистрации



## Применимость:

- Присутствует в любой Машине больших данных Скала^р
- Обязательно содержит ПО:
  - Скала^р Геном
  - Скала^р Визион
  - Аренадата Кластер-менеджер
  - Аренадата Инструменты
  - Аренадата Мониторинг

## Особенности:

- Всегда в виртуальной среде
- Система управления виртуализацией входит в комплект



# Блок резервного копирования



## Назначение:

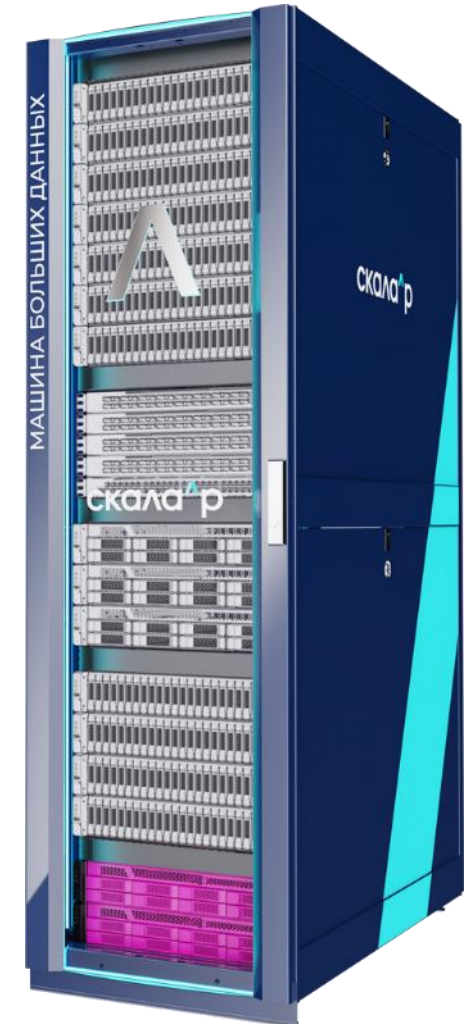
- Хранение резервных копий БД
- Хранение настроек и метаданных
- Пространство для ETL

## Модификации составляющих модулей:

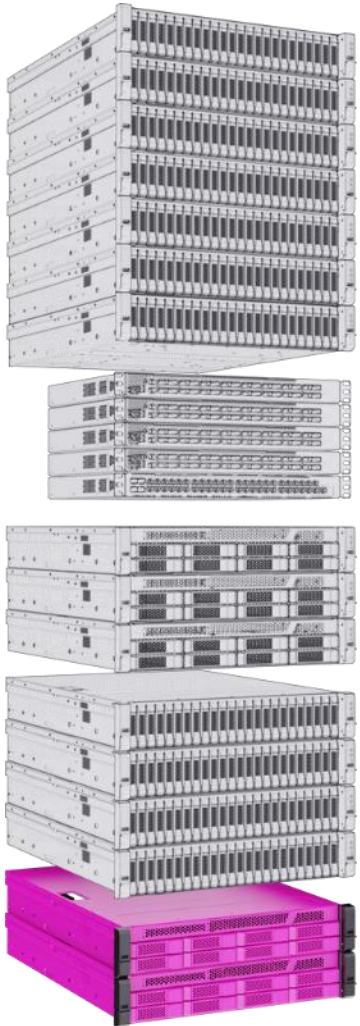
- 2 размера базы
  - Неделя + инкременты
- 3 размера базы
  - Неделя + инкременты + текущий
- 4 размера базы
  - 2 недели + неделя + инкременты + текущий

## Расположение:

- В стойках Машины равномерно



# Блок резервного копирования



## Применимость:

- Элемент в соответствии с требованием к надежности (опционально)
- Возможно совмещение платформ для формирования теплого резерва (асинхронное копирование)
- Возможно использование для очень холодных данных

## Особенности:

- При заказе резервных копий может быть от 4-х до 11-ти (по ITIL)
- Модуль резервного копирования РК содержит 140 ТБ
- Дисковое хранение
- RAID50
- Возможно подключение в выделенной параллельной сети
- Возможно иерархическое хранение (в разработке)

# Принцип формирования состава Машин Больших Данных Скала<sup>Λ</sup>р по этапам поставки



БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ

**Блок** — группа модулей выполняющих единую функцию в одной или нескольких стойках

**Модуль** — это единица поставки Машин Скала<sup>Λ</sup>р в составе спецификации

# Техническая поддержка и услуги



Машины Скала<sup>^</sup>р поставляются с пакетами услуг технической поддержки:



техническая  
поддержка из  
«одного окна»

**24x7**

с поддержкой  
служб эксплуатации  
в круглосуточном режиме



возможность авансовой замены и ремонта  
оборудования по месту установки;  
опция невозврата накопителей с данными

**1-5 лет**

с возможностью  
продления



Круглосуточно

- 8-800-234-23-25
- tac@skala-r.ru
- личный кабинет Service Desk
- <https://tac.skala-r.ru>



В программу поддержки входит:

- решение инцидентов
- консультации по эксплуатации Машин
- предоставление обновлений ПО



Дополнительные  
профессиональные услуги



Программы дополнительных консультаций  
администрирования и эксплуатации Машин

# Почему заказчики выбирают Скала^р



Глубокая интеграция и встречная оптимизация компонентов от платформенного ПО до микроконтроллеров:

- Высочайшая устойчивость
  - Экстремальная производительность
  - Стабильные показатели на предельных нагрузках
- 
- Серийный выпуск, поддержка и сервисное обслуживание 24\*7
  - Быстрое развертывание и ввод в эксплуатацию
  - Соответствие требованиям к критичным, высоконагруженным информационным системам
  - Снижение совокупной стоимости владения (ТСО)





Модульная платформа  
для высоконагруженных  
корпоративных и государственных  
информационных систем