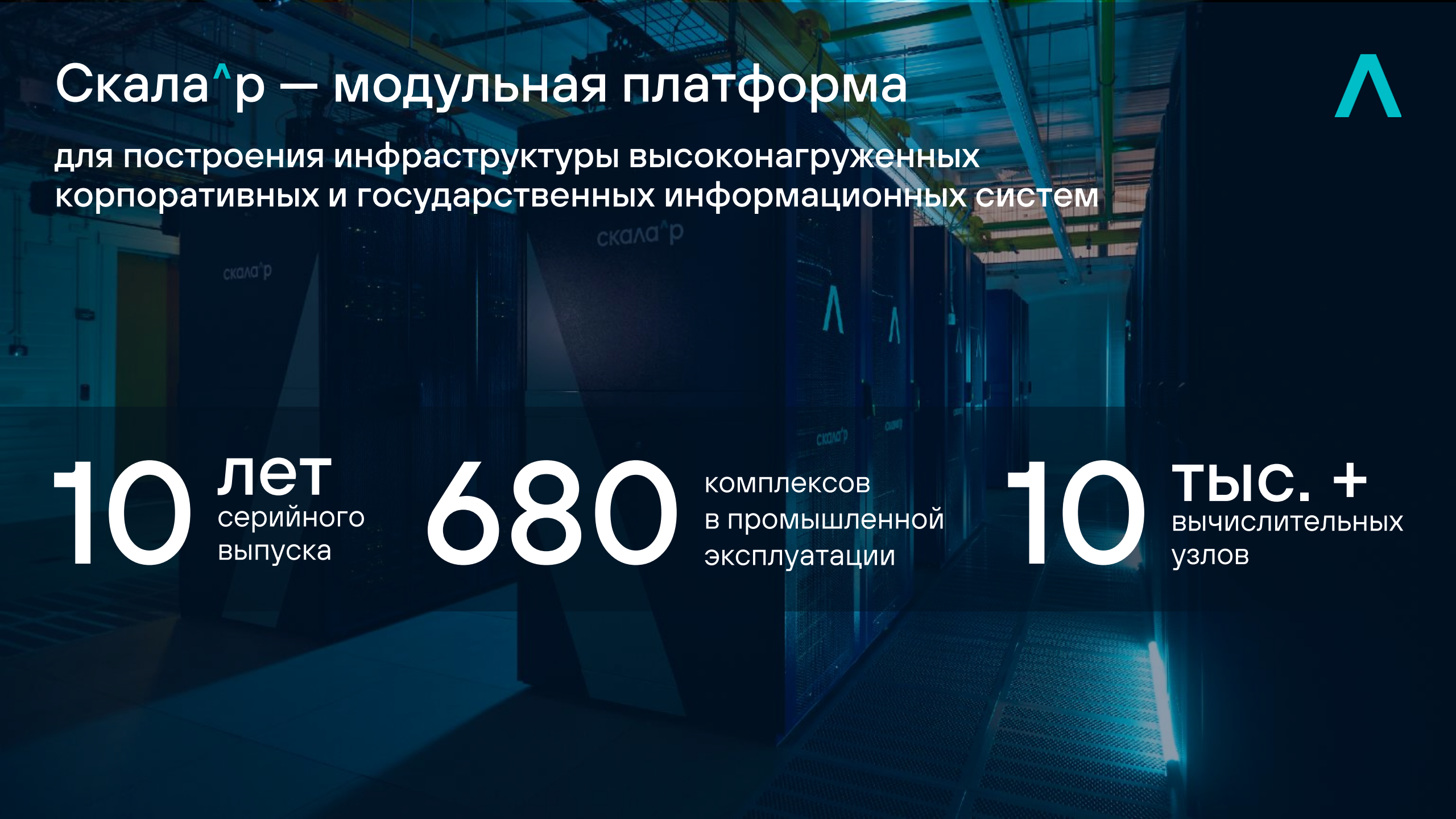
Модульная платформа для высоконагруженных корпоративных и государственных информационных систем

Машина больших данных Скала^р МБД.Г

скала^р

Скала^р — модульная платформа

для построения инфраструктуры высоконагруженных корпоративных и государственных информационных систем



10 лет серийного выпуска

680 комплексов в промышленной эксплуатации

10 тыс. + вычислительных узлов

Продуктовые направления Скала^р

решения для высоконагруженных корпоративных и государственных систем

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

Инфраструктура для ИИ

Машина искусственного интеллекта Скала^р
на основе оптимизированного программно-аппаратного стека для максимальной производительности при работе с моделями ИИ

Управление большими данными

Машины больших данных Скала^р МБД.8

на основе решений ARENADATA и PICODATA для создания инфраструктуры хранения, преобразования, аналитической, статистической обработки данных , а также распределенных вычислений

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

Модульная платформа Скала^р

Единый принцип модульной компоновки и платформенный подход

Единая облачная система управления сервисами

IaaS

PaaS

DBaaS

Единая система управления ресурсами и эксплуатацией

Разделение ресурсов

Мультитенантность

Автоматизация

Модульная платформа

Динамическая инфраструктура

- Серверная виртуализация **Dynamix Standard**
- Гиперконвергенция **vCore**
- Контейнеризация приложений **Deckhouse**
- Частное облако **Dynamix Enterprise**
- Виртуализация рабочих мест **WorkPlace**

Динамическая инфраструктура

Инфраструктура управления данными

- Монолитная СУБД **Postgres Pro**
- Шардированная СУБД **Postgres Pro**
- Резидентская обработка **Tarantool**
- Гибридная СУБД **YandexDB**

Транзакционная обработка

- Массивно-параллельная обработка **Greenplum**
- Аналитическая обработка **ClickHouse**
- Неструктурированные данные **Hadoop**
- Потоковая обработка **Kafka и NiFi**
- Объектное хранилище **S3**

Большие данные

- Резервное копирование
- Искусственный интеллект

Специализир. **решения**

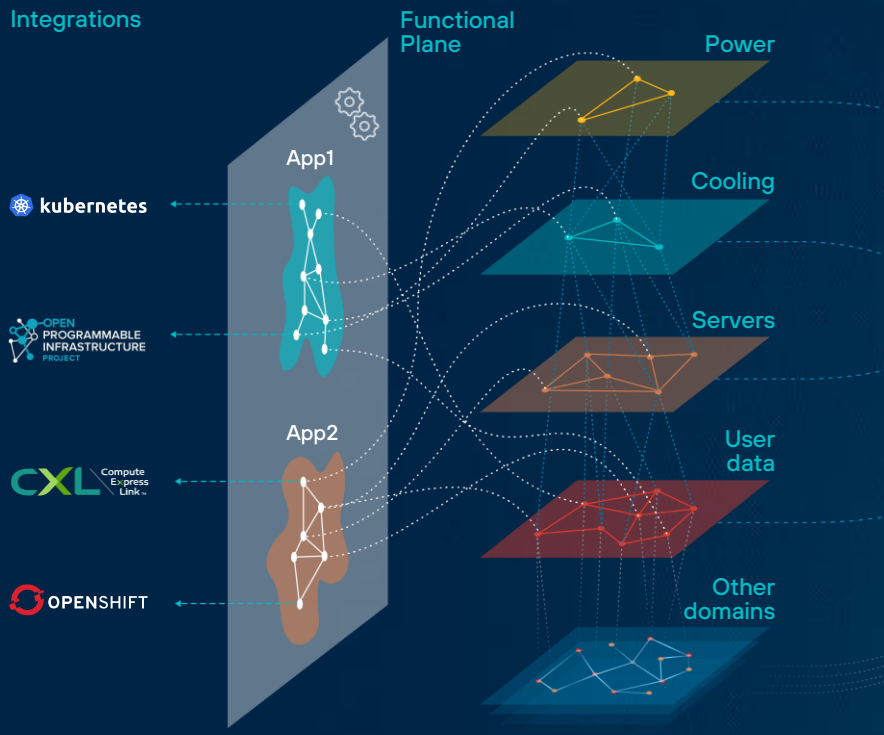
- Автоматизированные банковские системы
- АСУТП

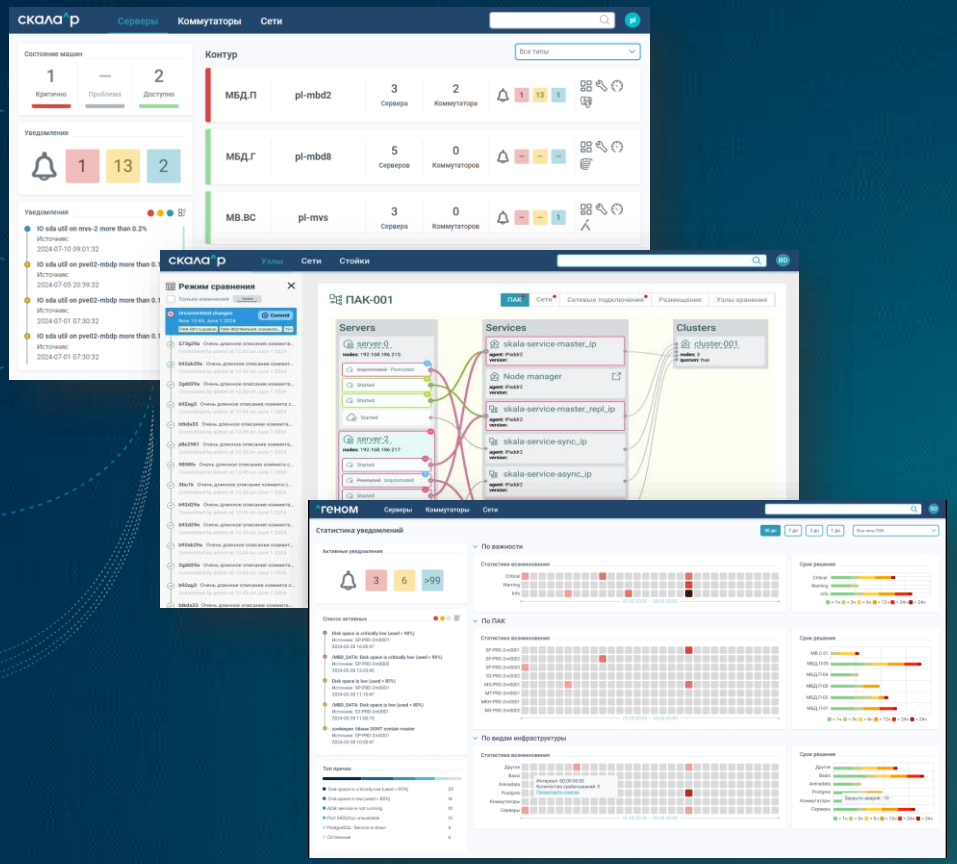
Отраслевые **решения**

Перспективная платформа Скала^р

Объединения различных доменов управления в единую функциональную графовую CMDB

Комплексное решение для эксплуатации инфраструктуры уровня ЦОД

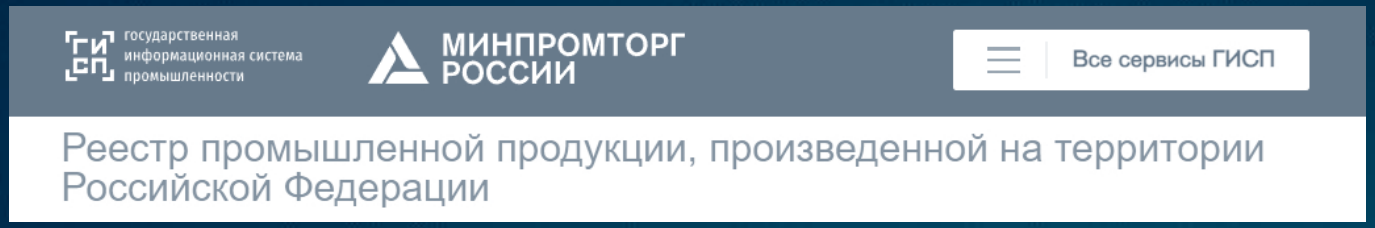




- Единая точка обзора состояния контура
- Обозримость и удобство управления ЦОД
- Цифровой двойник инфраструктуры
- Контроль изменений быстроменяющихся топологий
- Моделирование изменений в инфраструктуре
- Высокая степень автоматизации
- Построение AI-Copilot для управления ЦОД

ПАК Скала^р в Реестрах РФ

Машины
Модули
Компоненты



Машины
Модули
Программное обеспечение

Машины
Модули
Программное обеспечение

Соответствуют критериям доверенного ПАК

- Технологическая независимость
- Информационная безопасность
- Функциональная устойчивость

Импортозамещение: сложность выбора
Отсутствие технологического лидерства

Глобальный ИТ-рынок

Сетевая инфраструктура
HUAWEI, CISCO

Хранение данных
HITACHI, DELL, NetApp

Виртуализация
vmware, KVM, Microsoft

Вычислительная инфраструктура
hp, DELL, IBM

СУБД
ORACLE, Microsoft

Операционные системы
Microsoft, Red Hat

Российский ИТ-рынок

Сетевая инфраструктура
ELTEX, QTECH, RDP, Zelax, ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ

Хранение данных
AQUARIUS, AERODISK, RAIDIX

Виртуализация
VeiL, ASTRALINUX, base alt, vmmanager, ROSA, BASIS, NUMA, РУСЭЙН, ViRT, Горизонт-ВС, ROS ПЛАТФОРМА, КИБЕРПРОТЕКТ

Вычислительная инфраструктура
ГРАВИТОН, ICL, AQUARIUS, OpenYard, kraftway, DELTA COMPUTERS, GAGARIN

СУБД
PostgresPro, AD, tantor, SBER TECH, Yandex, SOQOL, PICODATA, GIS, РЕД БАЗА ДАННЫХ

Операционные системы
base alt, РЕДОС, ROSA, ASTRALINUX, AlterOS, applite, SBER TECH, ОСНОВА, Скейлер

Проблемы отсутствия ИТ-лидеров на российском рынке

- Отсутствие информации и практического подтверждения совместимости продуктов
- Время и ресурсы для подтверждения соответствия заявленной функциональности
- Проблема совместимости с продуктами из разных классов
- Размывание понятия «лидер»: в каждом сегменте существуют десятки на первый взгляд равноценных продуктов

Независимость: варианты реализации

Покомпонентное замещение

- Время на изучение вариантов, тестирование и выбор
- Лавина взаимосвязанных проектов по внедрению
- Сложность синхронизации дорожных карт развития
- Рост сроков внедрения и рисков на стыках

Создание целевой доверенной ИТ-инфраструктуры

- Последовательный перевод систем на целевую доверенную ИТ-инфраструктуру
- Снижение нагрузки с текущей инфраструктуры и необходимости ее масштабирования
- Сокращение сроков внедрения и снижение рисков

Почему ПАК Скала^р ?

- Гарантированно совместимые компоненты
- Отказоустойчивость на уровне архитектуры
- Оптимизация производительности
- Ответственность одного производителя за функционал и показатели назначения
- Решенные вопросы интеграции, эксплуатации, мониторинга, обеспечения ИБ, резервного копирования
- Поддержка и сервис из одного окна
- Серийность и преемственность
- Управляемая дорожная карта развития

Конкурентные преимущества оптимизированных решений

Производительность

x2↑

чем решения, использующие сопоставимые аппаратные средства за счет оптимизации ввода-вывода и интерконнекта и за счет разгрузки ЦПУ

x4↑

чем решения в виртуальной среде, использующие сопоставимые аппаратные средства за счет снижения латентности

x4↑

для систем с большим количеством сессий за счет использования специализированных пулеров и балансировщиков

RPO/RTO

x4↓

время выполнения резервного копирования и восстановления за счет специализированного встроенного модуля резервного копирования

x6↓

время полного восстановления узла в случае отказа за счет использования встроенной системы развертывания и цифрового двойника системы

Доступность

Кратное сокращение инцидентов связанных с ошибками эксплуатации и существенное увеличение доступности за счет использования специализированной системы управления ресурсами

** На примере Машины баз данных Скала^р МБД.П*

ПАК — Машины Скала^р — преимущества перед самостоятельными проектами

Высокая отказоустойчивость

За счет специализированной модульной и кластерной архитектуры решений

Высокая производительность

Встречная оптимизация и устранение узких мест по всему стеку применимых технологий

Единая техническая поддержка

Сопровождение оборудования и программного обеспечения всех компонентов Машин

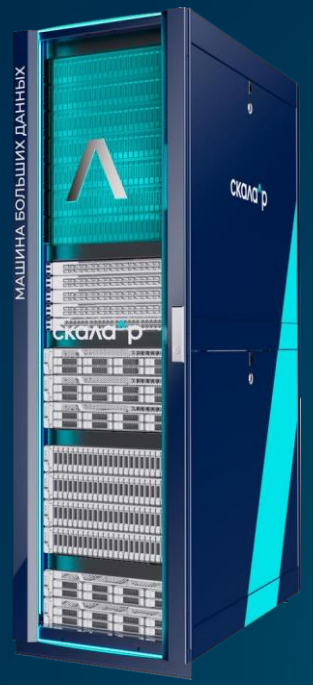
Экономия до 90% на **проектировании и внедрении**

Продукты развиваются с учетом пожеланий Заказчиков

Высокая доступность и катастрофоустойчивость из коробки

Соответствие требованиям **ИБ**

Российское оборудование и ПО



Ускорение до 30% проектов **импортозамещения**

Кратное **сокращение инцидентов,** связанных с ошибками эксплуатации

Удобство закупочных процедур для ПАК и Модулей — это **номенклатурные позиции Реестра** РЭП Минпромторга РФ

Соответствие актуальному законодательству по закупкам — **преференции изделиям**

Применение для КИС и ГИС, включая **доверенные ПАК** для КИИ

Прямое взаимодействие с технологическими партнерами по развитию необходимого Заказчикам функционала

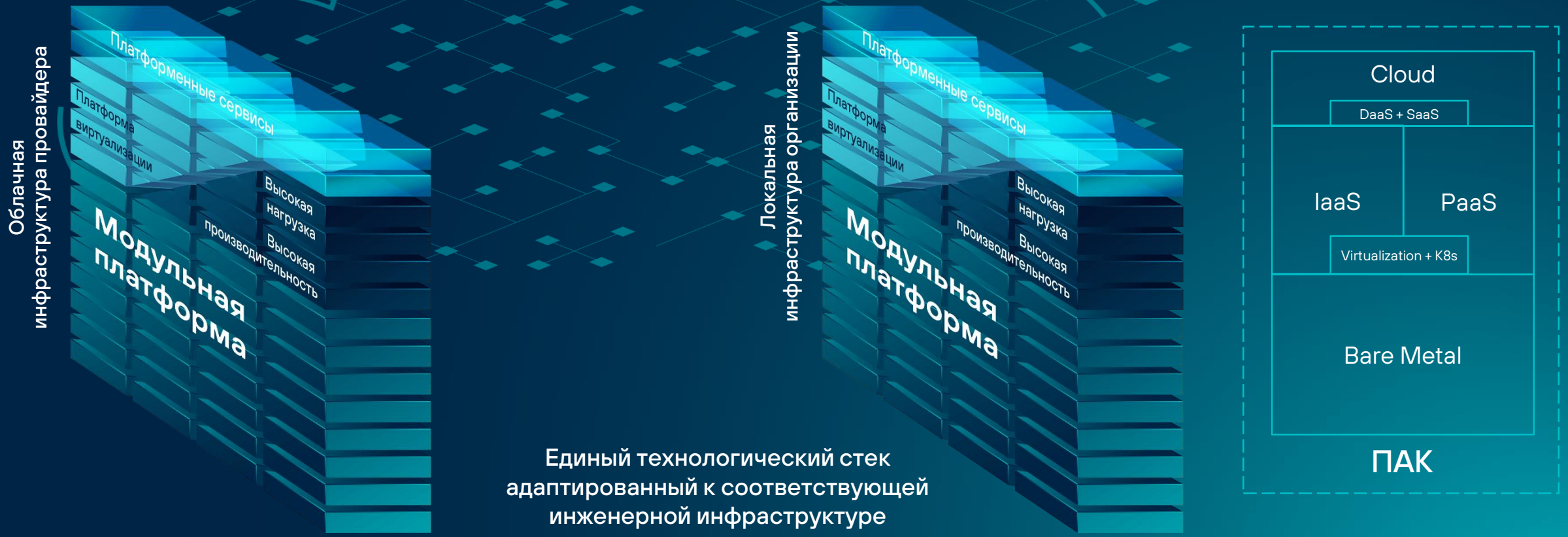
ПАК — Программно-аппаратный комплекс и модули платформы — включены в Единый реестр российской радиоэлектронной продукции и реестр Минцифры

Продуктово-технологическая концепция Скала^р

Миграция крупнейших организаций в распределенное облако

Построение локальных модульных инфраструктур с облачной системой управления от провайдера

Совместное использование локальных ресурсов и ресурсов провайдера из единой консоли управления



Единый технологический стек адаптированный к соответствующей инженерной инфраструктуре

Если крупные корпоративные Заказчики не идут в облако провайдера, то облако провайдера должно прийти к ним

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 массивно-параллельной обработки (на основе Greenplum)

Скала^р МБД.Т ← Picodata

Распределенные вычисления в оперативной памяти (на основе Picodata)

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 (на основе ClickHouse)

Ожидания клиентов

Государственные организации

- Пополнение информации об объектах госорганов
- Подготовка данных для государственной отчетности
- Сбор статистической информации для прогнозирования
- Выявление скрытых зависимостей и противодействие мошенничеству
- Сбор информации с региональных и местных уровней

Банковский сектор

- Анализ доходов и расходов клиентов
- Сегментирование клиентской базы
- Анализ рисков и предотвращение мошенничества
- Анализ отзывов клиентов для повышения лояльности
- Предективная аналитика

Ритейл и e-commerce

- Исследование потребительской корзины
- Анализ скорости покупки товаров и пополнение склада
- Исследование причин простоя торгового оборудования и касс
- Исследование товарных предпочтений различных групп клиентов
- Точность предзаказа и автозаказа

Телеком

- Выявление аудиторий клиентов для маркетинговых компаний
- Оптимизация ценового предложения
- Предотвращение риска мошенничества
- Превентивный мониторинг трафика и выявление проблем
- Получение данных о поведении сетевого оборудования

Отвечая потребностям бизнеса

Возможная интеграция с любыми источниками информации

- OLTP, ERP, CRM
- Документы и почтовые сообщения
- Журналы веб-серверов, потоки посещений
- Данные социальных сетей
- Журналы промышленных систем
- Данные сенсоров и датчиков

Гарантия скорости обработки данных

- Использование параллельной обработки
- Распределенная обработка
- Инвариантная топология кластера для разных классов рабочих нагрузок

Выполнение бизнес-задач на неограниченном объеме данных

- Анализ больших данных которые постоянно пребывают измеряемые в Тбайт
- Работа с данными типа «ключ – значение»
- Преобразование неструктурированных и частично структурированных данных в структурированную форму

Горизонтальное масштабирование

- Рост системы в зависимости от потребностей бизнеса
- Расширение возможностей существующих аналитических систем
- Предельная загрузка оборудования
- Простое наращивание вычислительной мощности и полезной ёмкости системы

Управление Машинами больших данных Скала^р

Объединение лучшего оборудования и программного обеспечения для построения КХД

Производительность платформы:

от 1 000 000

запросов в секунду

Максимальная ёмкость:

более 100 Пбайт

Состав Машин больших данных Скала^р МБД.8

Основной функционал

Подсистема обеспечения базовых сервисов	**Управление эксплуатацией:** ▪ Автоматизация процедур обслуживания ▪ Мониторинг компонентов Машины	до **50%** экономия на эксплуатации
Сетевая подсистема	▪ Объединение всех компонентов ▪ Обеспечение высокоскоростного взаимодействия ▪ Создание отказоустойчивой сети	до **100** Гбит/с на порт
Основная, уникальная для каждой Машины функциональная подсистема	▪ Высокопроизводительные кластеры ▪ Параллельные вычисления ▪ Отказоустойчивая архитектура	от **2** вычислительных узлов
Подсистема управления	▪ Оркестрация запросов ▪ Сервисные функции ▪ Контроль и управление кластером	интеллектуальное управление

Дополнительный функционал

Дополнительные подсистемы с уникальными возможностями, которые можно совмещать с основными	▪ Хранение резервных копий ▪ Преобразование данных ▪ Управление данными ▪ Управление доступами к данным	**Набор специализированного функционала:** резервное копирование, ETL, Data Governance, безопасность и т.п.

Пути миграции с Oracle Exadata на Скала^р

Oracle Exadata консолидирует 3 типа нагрузки:

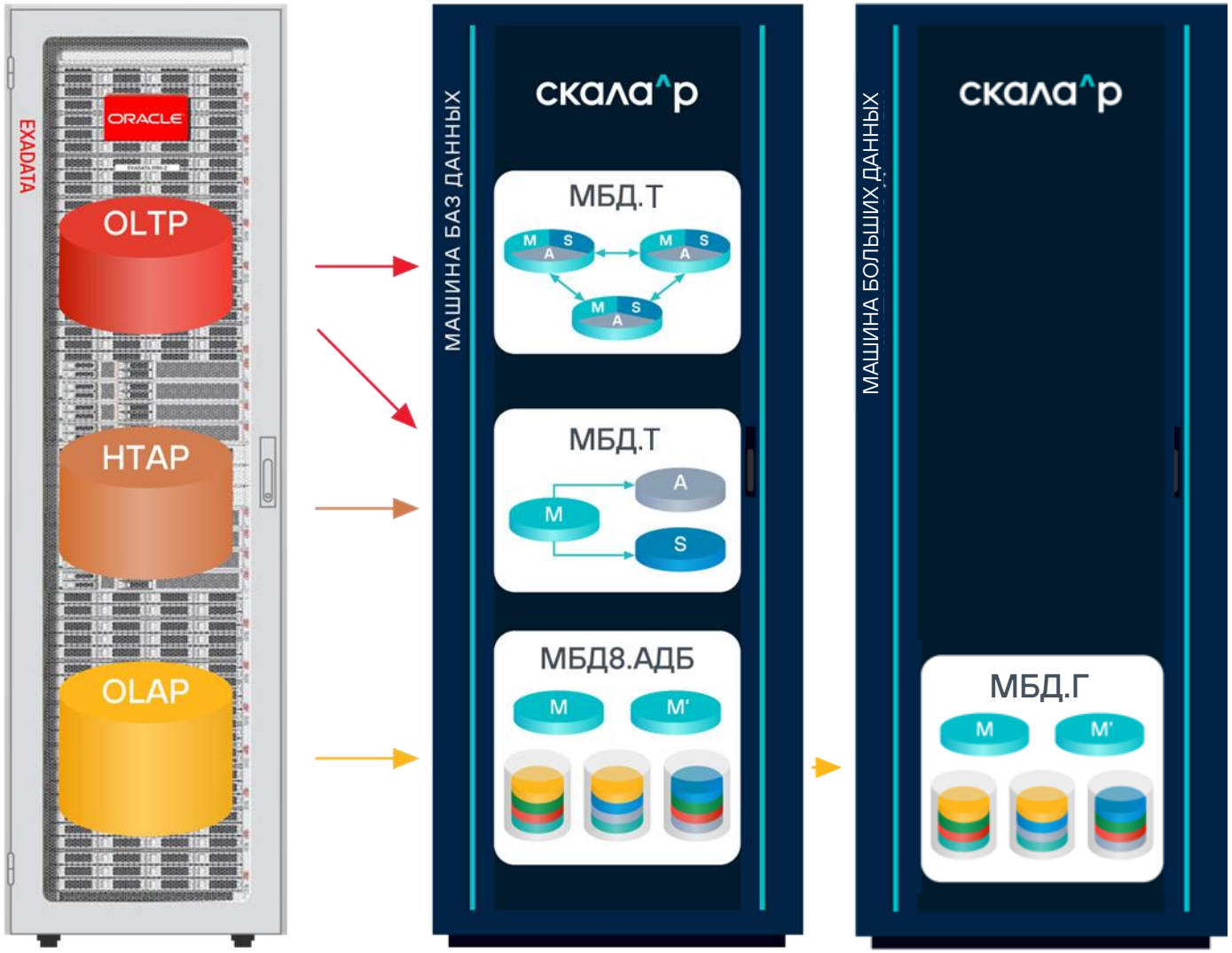
- Транзакционная (OLTP)
- Гибридная (HTAP)
- Аналитическая (OLAP)

Транзакционная и гибридная типы нагрузок мигрируют на Скала^р МБД.Т с максимально возможным уровнем производительности, доступности и сохранности данных:

- OLTP – до 3 сервисов СУБД на кластер
- HTAP – 1 сервис СУБД, использование синхронной реплики

Аналитические нагрузки мигрируют на:

- Асинхронную реплику МБД.Т
- Машину больших данных Скала^р МБД.Г (Greenplum) – в случае больших нагрузок и тяжелых аналитических запросов



Машина больших данных Скала^р МБД.Г

Машина больших данных Скала^р МБД.Г

Параллельная обработка большого массива данных с применением продукта Arenadata DB (ADB) на основе технологии Greenplum

Сценарии применения

- Корпоративные хранилища данных с «тяжелыми» аналитическими запросами
- Аналитическая платформа в ритейле
- Задачи машинного обучения

Особенности

- Выделенные аппаратные узлы с накопителями прямого подключения для обеспечения масштабируемого массового параллелизма
- Лучшая производительность на оборудовании из реестра Минпромторга
- Архитектура высокой доступности
- Сверхнадежные и отказоустойчивые конфигурации

Замещаемые технологии

Oracle Exadata, Teradata

Рекомендуемый объем данных

от 20 Тбайт

Количество ядер**

в зависимости от конфигурации может быть

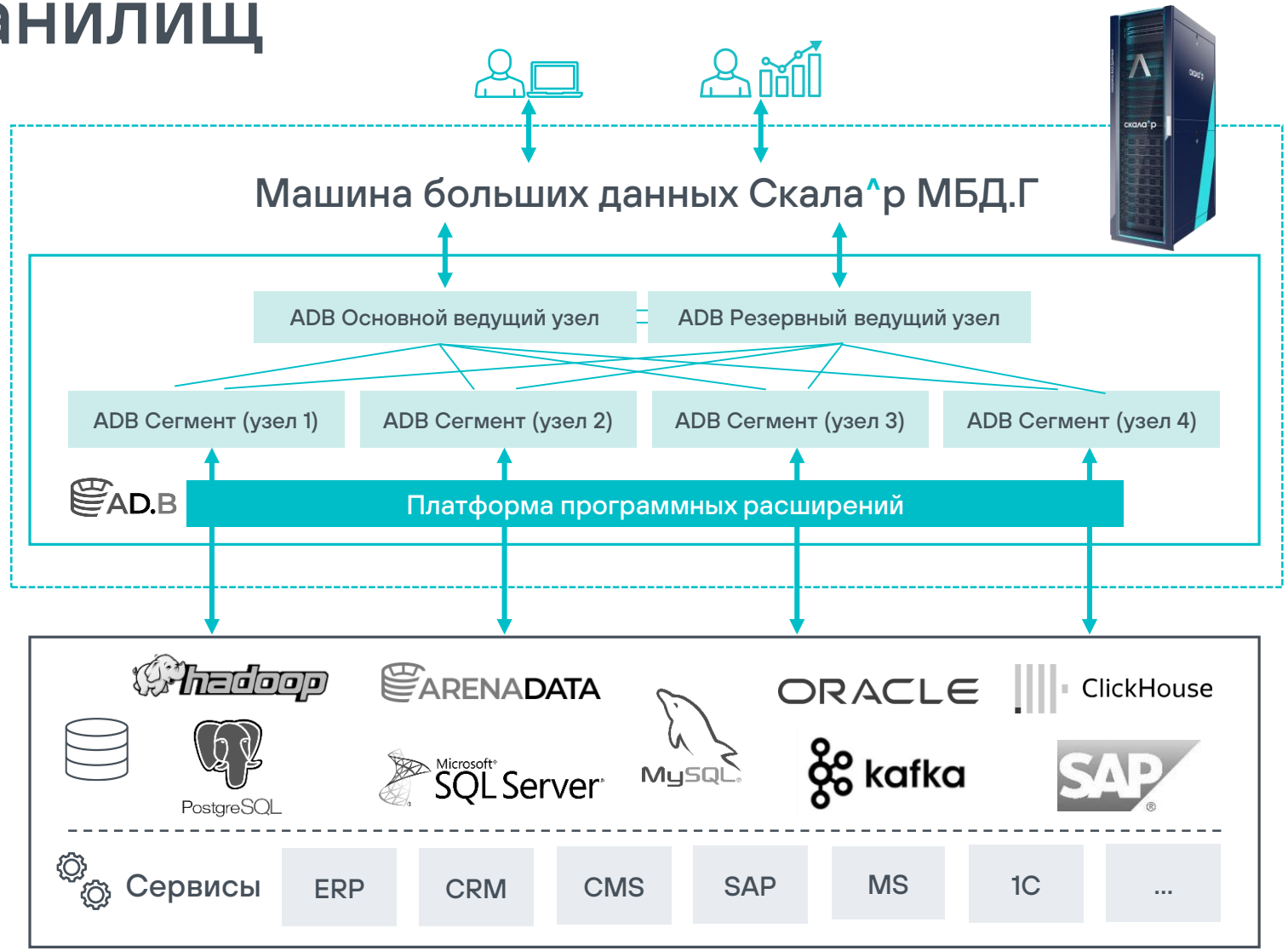
более 7 000

**CPU Intel Gold

* Рекомендуется хранить не более 300 Тбайт данных в рамках Машины с целью упрощения её эксплуатации

Сценарий: Федерация данных и построение корпоративных хранилищ

- Простая интеграция с внешними системами за счет наличия коннекторов
- Быстрее обработка сложных запросов за счет параллельной архитектуры
- Мгновенная агрегация результатов за счет высокоскоростного интерконнекта 100 Гбит/с
- Дополнительное ускорение за счет специализированной подсистемы ввода-вывода
- Отказоустойчивая архитектура
- Надежность хранения данных за счет RAID-защиты и зеркалирования сегментов
- Применение выделенной сети для взаимодействия с другими Машинами МБД.8



Машина больших данных Скала^р МБД.Г

Отвечая потребностям бизнеса

Производительность и масштабируемость

Способы достижения высочайшей производительности, не требующие применения суперкомпьютеров

Доступность данных

Высочайший уровень доступности данных гарантируется за счет продуманной архитектуры аппаратной составляющей и программных компонентов

Управляемость

Дополнительные программные сервисы, позволяющие контролировать работу программной и аппаратной составляющей машины

Производительность и масштабируемость

Высокая производительность

- Сбалансированный комплект оборудования
- Архитектурная оптимизация производительности
- Специальная конфигурация программного обеспечения
- Особые алгоритмы резервного копирования и восстановления
- Проработанные конфигурации для типовых применений

Корпоративный уровень решения и масштабируемость

- Максимальный объём баз данных не имеет логического ограничения, но при превышении объёма в 80, 600, Тбайт потребуется изменение схемы сети внутреннего взаимодействия
- Возможность масштабирования модулями

Гарантированное качество

- При производстве используются высококачественные комплектующие
- Сборка продукции осуществляется строго в соответствии с утверждённым планом размещения компонентов
- Первичное развертывание ПО осуществляется в автоматическом режиме
- Реализация работ высококвалифицированными специалистами на всех этапах жизненного цикла

Отказоустойчивость Машины Скала^р МБД.Г

Сеть

- Дублированные коммутаторы
- Дублированные порты (каждый порт соответствует отдельному коммутатору)

Подсистема хранения

- Применение аппаратного RAID контроллера в режиме RAID10
- Резервное копирование в S3 хранилище при помощи Arenadata Backup manager

Зеркалирование сегментов

- У каждого сегмента есть зеркало на другом сегмент–сервере (узле)

Резервные мастера

- Резервный узел в полной конфигурации ведущего (мастер –сервера)

Отказоустойчивость узлов мониторинга и регистрации

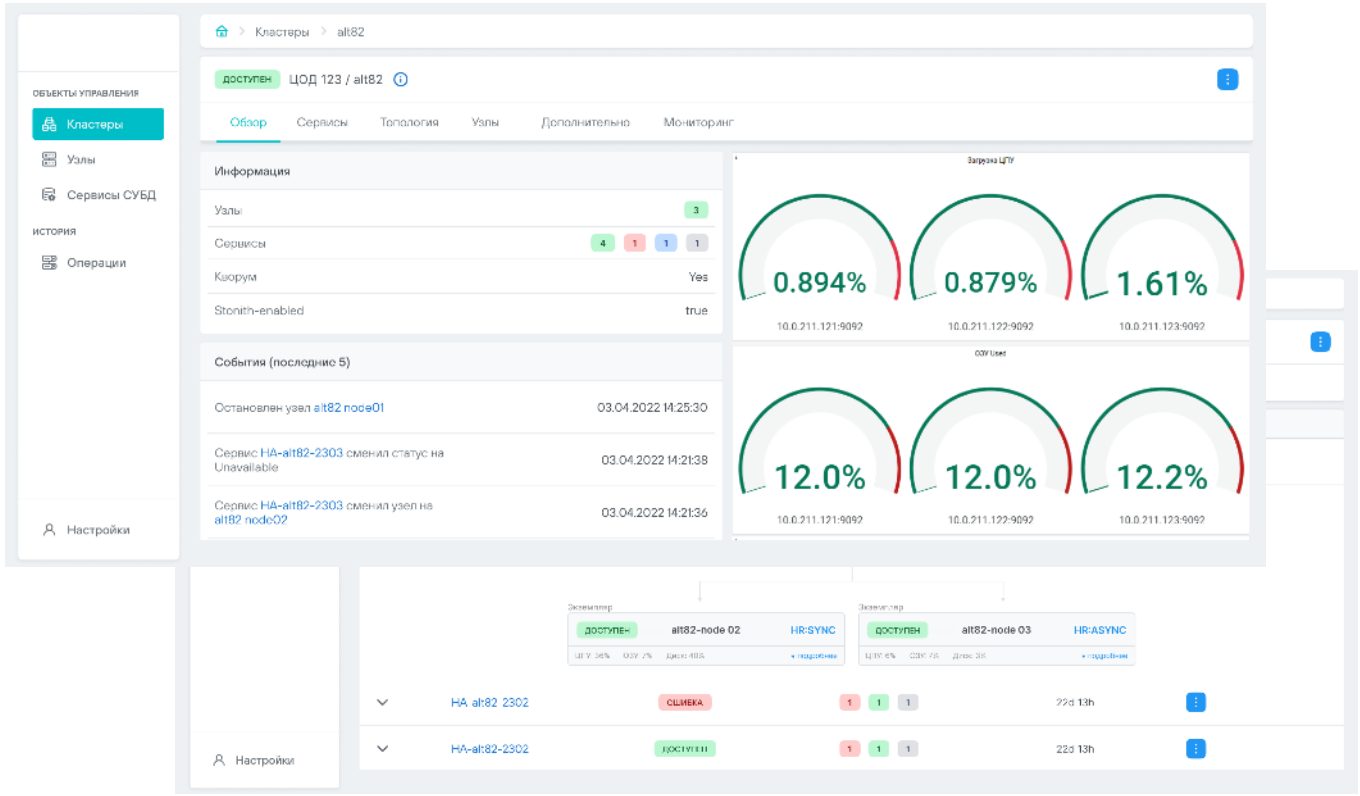
- Отказоустойчивость служебных узлов достигается за счет отказоустойчивой служебной виртуализации, в рамках которой при выходе из строя основного узла ВМ переносятся на резервный

Управляемость Машины Скала^р МБД.Г

Система управления жизненным циклом Скала^р Геном и система мониторинга Скала^р Визион

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
- Возможность управления каждым узлом машины
- Отображение всех метрик необходимых для эксплуатации машины



Подсистема обеспечения базовых сервисов

Общий вид

Назначение:

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

Модификации составляющих Модулей:

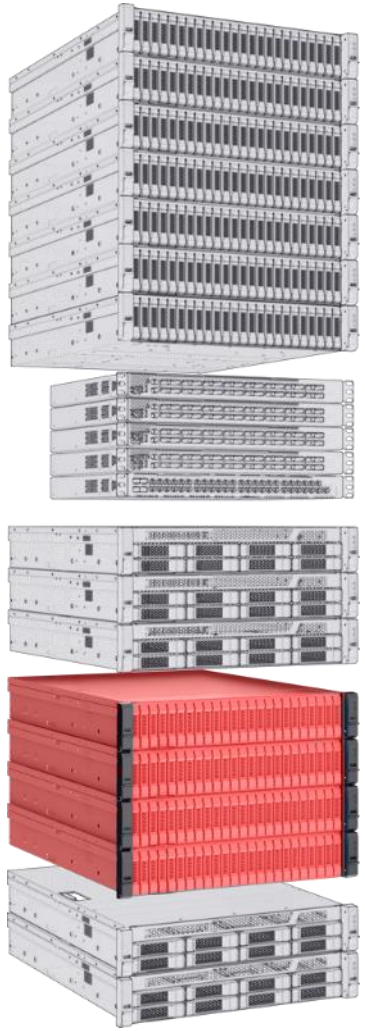
- Один узел – абсолютный минимум без резервирования
- Два узла – взаимное резервирование
- Четыре узла – стандартная отказоустойчивость с распределенным хранилищем

Включает в себя Модуль:

- Базовый модуль (Реестровый номер: РМБГ.466535.003-210)

Подсистема обеспечения базовых сервисов

Применимость и особенности



Применимость:

- Присутствует в любой Машине семейства Скала^р МБД.8
- Обязательно содержит ПО:
  - Скала^р Геном
  - Скала^р Визион
  - Аренадата кластер-менеджер ADCM
  - Аренадата Enterprise tools
  - Аренадата ADB Control
  - Аренадата Backup manager

Особенности:

- ПО размещено в виртуальной среде этого блока
- Система управления виртуализацией входит в комплект

Сетевая подсистема

Общий вид

Назначение:

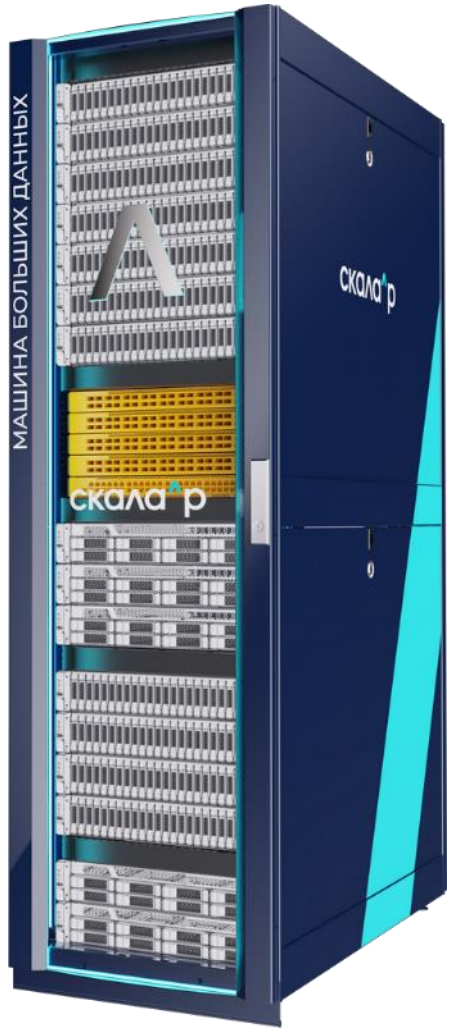
- Внутренний интерконнект 100 Гбит/с в режиме dual
- Агрегация по схеме Leaf-Spine или «звезда»
- Выделенная сеть для управления и мониторинга 1G

Модификации составляющих Модулей:

- Агрегирующая версия в Базовом модуле служит для соединения в одну сеть Модулей коммутации
- Модуль коммутации на каждую пару стоек

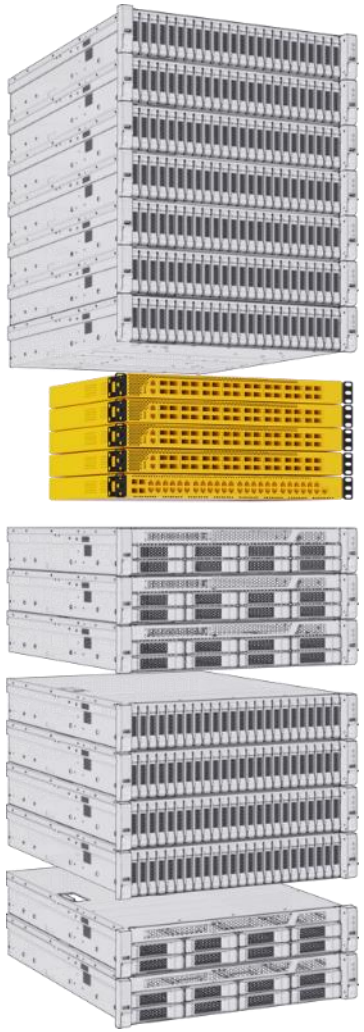
Включает в себя Модули:

- Базовый модуль
  (Реестровый номер: РМБГ.466535.003-210)
- Модуль коммутации, вычисления и хранения
  (Реестровый номер: РМБГ.466535.003-266)



Сетевая подсистема

Применимость и особенности



Применимость:

- Соединение с инфраструктурой заказчика
- Обеспечение скоростной внутренней коммутации
- Обеспечение отдельной сети для резервного копирования
- Обеспечение сетей для мониторинга

Особенности:

- Используются коммутаторы отечественного производства из реестра Минпромторг
- От трех до семи коммутаторов на стойку в зависимости от среды использования (продуктивной среды, DR или для разработки)
- До трех параллельно действующих сетей для обеспечения высокой производительности (отдельная сеть для внутреннего взаимодействия, отдельная для внешнего доступа и сеть управления)

Подсистема аналитической обработки больших данных

Общий вид

Назначение:

- Хранение таблиц БД и их зеркальной копии
- Параллельная обработка запросов

Модификации составляющих Модулей:

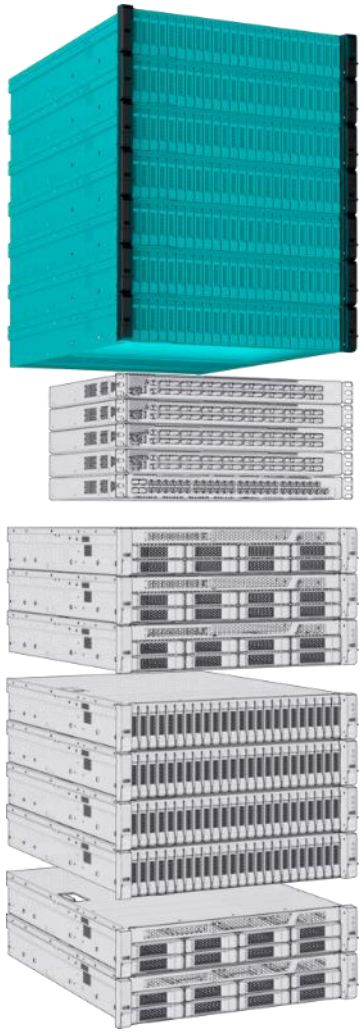
- По объему хранения
- По производительности
- По предназначению: для продуктивной среды, DR или для разработки

Включает в себя Модули:

- Модуль аналитической обработки (Реестровый номер: РМБГ.466535.003-307)
- Модуль коммутации, вычисления и хранения (Реестровый номер: РМБГ.466535.003-266)

Подсистема аналитической обработки больших данных

Применимость и особенности



Применимость:

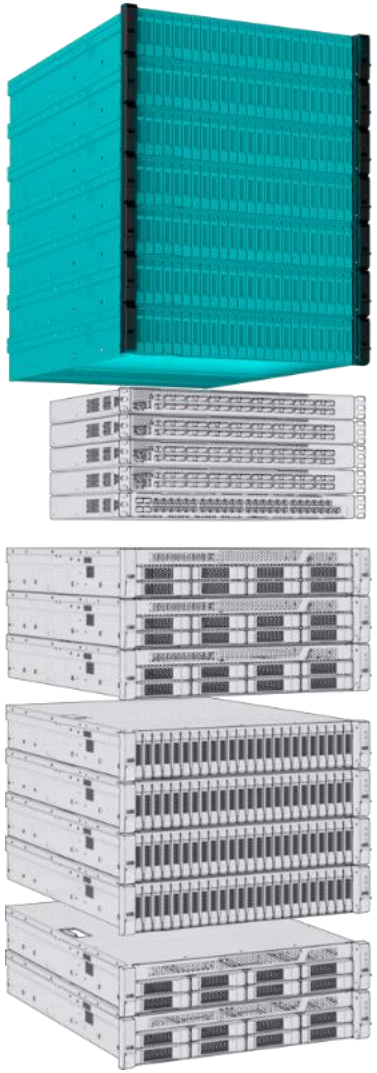
- По параметрам модулей данной подсистемы определяется производительность и объемы хранения МБД.Г
- Расширение производительного объема и повышение производительности всей системы
  в 80% случаев происходит за счет дополнительных Модулей аналитической обработки

Особенности:

- Самая высоконагруженная подсистема в Машинах МБД.Г
- Хранение строится на SAS SSD или на NVMe SSD
- Модуль может состоять из 2 или из 3 узлов

Подсистема аналитической обработки больших данных

Подходы к хранению данных



Расчет полезного пространства:

- Форматирование и TRIM (объем максимального физического заполнения) накопителей
- Тип рейда
- Сегментация хранимых данных
- Обязательное свободное пространство для временных файлов/данных

Пример характеристики вычислительных модулей по приоритетам производительности:

	Хранение	Сбалансированность	Высокая производительность
Емкость (ТиБ)	12	6	4
Кол-во накопителей	24 × 3,84 Тбайт	24 × 1,92 Тбайт	16 × 1,92 Тбайт
Кол-во ядер*	48	48	48
ОЗУ**	1024 Гбайт	1024 Гбайт	1024 Гбайт

*В каждом узле машины используется 2 CPU по 24 ядра.

**Объем ОЗУ от 384 Гбайт до 1536

Подсистема управления

Общий вид

Назначение:

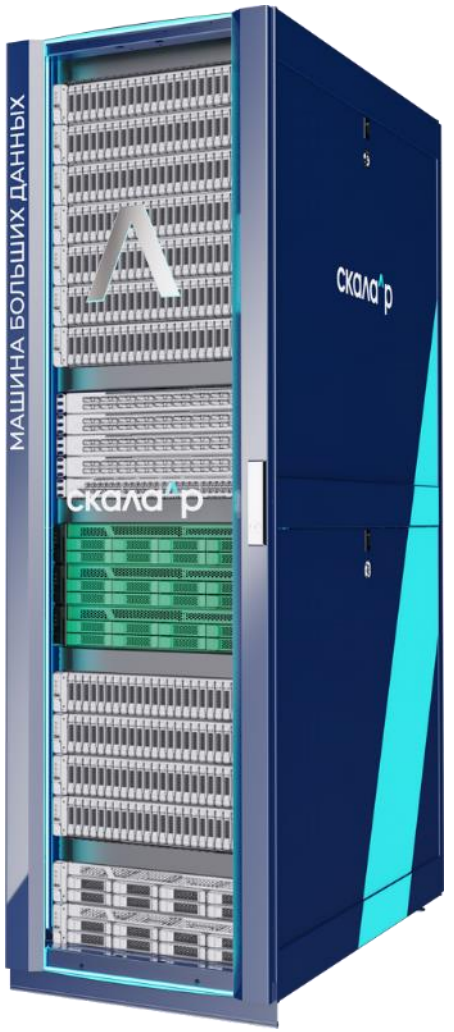
- Управление Машиной МБД.Г
- Распределение запросов и синхронизация зеркал с данными

Модификации составляющих Модулей:

- Первичный ведущий узел
- Вторичный ведущий узел

Включает в себя модуль:

- Модуль координации
  (Реестровый номер: РМБГ.466535.003-220)



Подсистема управления

Применимость и особенности

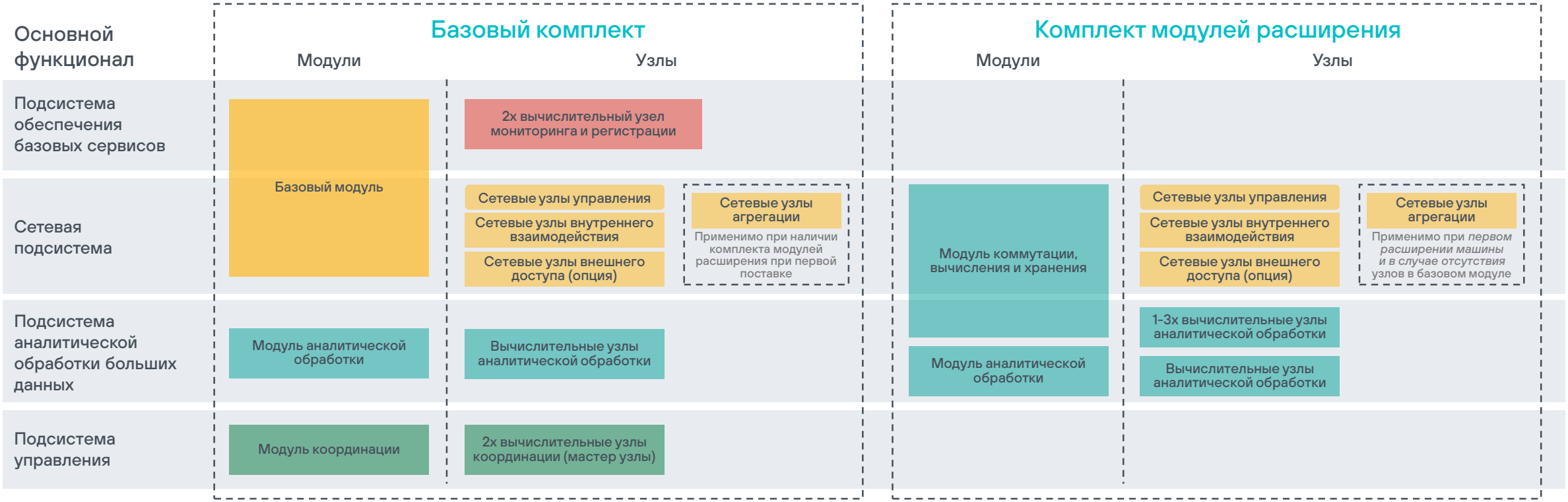
Применимость:

- Является основным интерфейсом для запросов и загрузки данных
- Является интерфейсом для управления кластером
- Равномерное распределение данных по модулям в машине

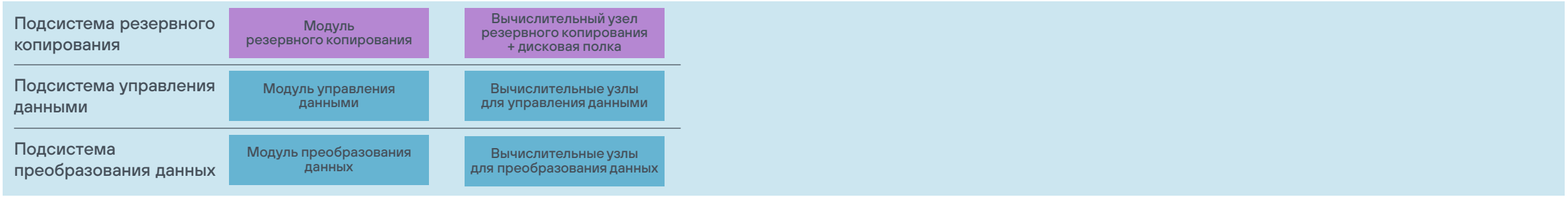
Особенности:

- Зафиксированы оптимальные конфигурации модуля в зависимости от емкости и производительности кластера
- В отдельных случаях может использовать внешние базы данных для хранения метаинформации

Модульность Машины Скала^р МБД.Г



Дополнительный функционал



ПО в составе Машины Скала^р МБД.Г

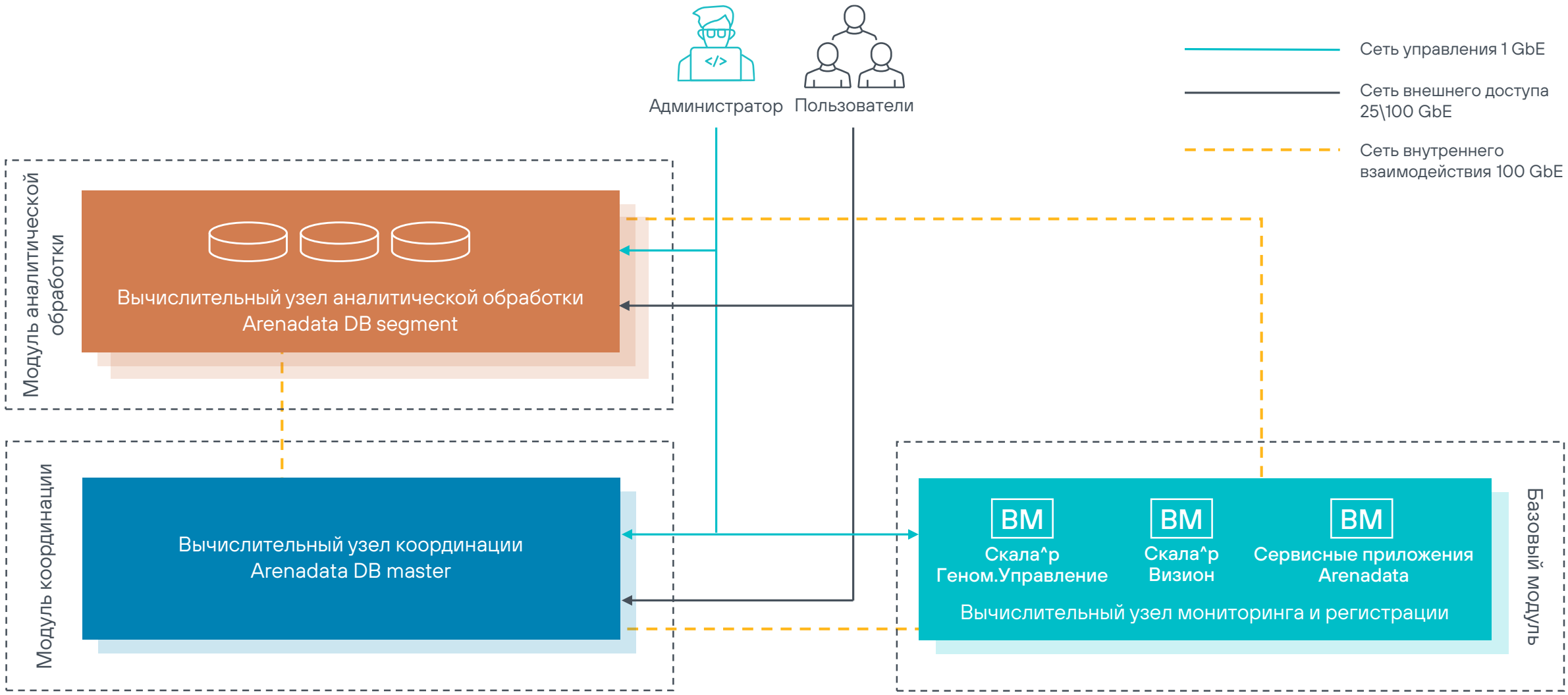
Основной функционал

Подсистема обеспечения базовых сервисов	Базовый модуль	Сервисное ПО Arenadata (ADCM и т.д.) ^геном ^визион
Сетевая подсистема	Модуль коммутации, вычисления и хранения (при расширении)*	B4com и Eltex (микрокод)
Подсистема аналитической обработки больших данных	Модуль аналитической обработки	AD.B Сегменты AD.B (данные)
Подсистема управления	Модуль координации	AD.B Мастера для работы с данными (active\standby)

Дополнительный функционал

Подсистема резервного копирования	Модуль резервного копирования	NFS хранилище
Подсистема управления данными	Модуль управления данными	Arenadata Catalog
Подсистема преобразования данных	Модуль преобразования данных	ФормИТ, Cedrusdata

Общая архитектура Машины Скала^р МБД.Г



Аппаратная составляющая Машин Скала^р

Машина Скала^р из реестра МПТ РФ должна

- Быть собрана на единообразных системных платах производства РФ
- Содержать российские компоненты, если только у них нет аналогов производства РФ
- Использовать устанавливаемое ПО из реестра Минцифры
- Компоненты машины имеют отказоустойчивую архитектуру

В Машинах Скала^р применяются:

OEM* серверы производства:

YADRO, OpenYard, AQUARIUS, kraftway

Сетевое оборудование и сетевые карты производства РФ

BH TECH, ELTEX

Выбранная системная плата (сервер) определяется по согласованию с Заказчиком Машины

* OEM — Original Equipment Manufacturer, производитель оригинального оборудования

Примеры внедрений Машин Скала^р

	Цель	Сделано
ВТБ	Создание Единого корпоративного хранилища для повышения скорости и качества аналитической информации	Корпоративное хранилище данных
ГАЗПРОМБАНК	Создание Новой платформы данных	Новая платформ данных работает в проде
МКБ	Создание Единого корпоративного хранилища и миграция с Oracle	Единое аналитическое хранилище
Социальный фонд России	Объединить ключевые социальные сервисы в рамках Единой Централизованной Цифровой платформы, которая объединяет ключевые социальные сервисы для граждан РФ	Создание инфраструктуры и модернизация действующих систем и встраивание их в ГИС ЕЦП.

Техническая поддержка и услуги

Машины Скала^р поставляются с пакетами услуг технической поддержки:

Техническая поддержка из «одного окна»

24×7

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

Я

www.skala-r.ru

E-mail: info@skala-r.ru

Документ актуализирован
28.06.2025