



Модульная платформа  
для высоконагруженных инфраструктур,  
частного облака и управления данными

Машина динамической инфраструктуры Скала^р МДИ.О

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 динамической инфраструктуры Скала^р МДИ

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



## Инфраструктура ИИ

### Машина искусственного интеллекта Скала^р

на основе оптимизированного программно-аппаратного стека для максимальной производительности при работе с моделями ИИ



## Управление данными

### 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

### Машины больших данных Скала^р МБД

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

### 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
- решения на основе платформы S3 и российского ПО для комплексных задач резервного копирования и восстановления крупных массивов данных со встроенной иерархией хранения и обеспечением высокой доступности копий



## Специализированные решения

### Машина управления технологическими процессами Скала^р МСП.ТП (АСУ ТП)

Высоконадежная инфраструктура для различных АСУ ТП промышленных предприятий с высокими требованиями к отказоустойчивости и информационной безопасности. Соответствует требованиям ЗОКИИ, в том числе критериям к Доверенным ПАК

### Машина автоматизированных банковских систем Скала^р МСП.БС

на платформе Машин Скала^р для задач класса АБС и процессинговых решений с поддержкой высокой транзакционной и аналитической нагрузки, сегментирования баз данных и обеспечения ИБ

# Модульная платформа Скала^р



Использование опыта технологических лидеров – гиперскейлеров

Единый принцип модульной компоновки и платформенный подход

Единая облачная система управления сервисами



IaaS



PaaS



DBaaS

Программная платформа Скала^р для управления ресурсами и эксплуатацией



Разделение ресурсов



Мультитенантность



Автоматизация

## Модульная платформа

### Динамическая инфраструктура



Динамическая инфраструктура

### Инфраструктура управления данными



Транзакционная обработка

Большие данные

Интеллектуальное хранение

ИИ

Специализированные решения

Глубокая интеграция и встречная оптимизация компонентов по всему технологическому стеку под определенные нагрузки

# Развитие: Программная платформа Скала^р



объединение различных доменов управления в единую объектно-сервисную графовую модель - комплексное решение для эксплуатации инфраструктуры уровня ЦОД



- Единая точка обзора состояния контура
- Обозримость и удобство управления ЦОД
- Цифровой двойник инфраструктуры
- Контроль изменений оборудования и сервисов
- Моделирование изменений в инфраструктуре
- Высокая степень автоматизации

# ПАК Скала^р в Реестрах РФ



Машины (ПАК)

Модули (ПАК)

Компоненты

The screenshot shows the header of a website. On the left, there is a logo for 'государственная информационная система промышленности' (State Information System of Industry) and the text 'МИНПРОМТОРГ РОССИИ'. On the right, there is a menu icon and the text 'Все сервисы ГИСП'. Below the header, the main title of the page is 'Реестр промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации'.

Машины (ПАК)

Модули (ПАК)

Программное обеспечение

The screenshot shows the header of a website. On the left, there is a logo consisting of a grid of dots and the text 'РЕЕСТР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ'. On the right, there are two buttons: 'Российский' and 'Евразийский'.

ПАК Скала^р

**Соответствуют критериям доверенного ПАК (ПП 1912)**

- Технологическая независимость
- Информационная безопасность
- Функциональная устойчивость

# Импортозамещение: сложность выбора

## Отсутствие технологического лидерства



### Глобальный ИТ-рынок

<p>Сетевая инфраструктура</p>	<p>Хранение данных</p>	<p>Виртуализация</p>
<p>Вычислительная инфраструктура</p>	<p>СУБД</p>	<p>Операционные системы</p>



### Российский ИТ-рынок

<p>Сетевая инфраструктура</p>	<p>Хранение данных</p>	<p>Виртуализация</p>
<p>Вычислительная инфраструктура</p>	<p>СУБД</p>	<p>Операционные системы</p>

### 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

# Импортозамещение: варианты перехода



## 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 отсутствие необходимости ее масштабирования
- Сокращение сроков внедрения и снижение рисков



# Почему ПАК Скала^р?



## 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

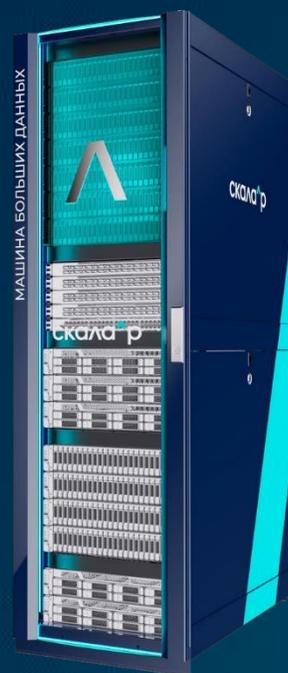
Экономия до 90%  
на проектировании и внедрении

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-аппаратные комплексы и Модули платформы — включены  
в Реестр российской промышленной и радиоэлектронной продукции, ПО Скала^р - в реестр Минцифры

# Машины динамической инфраструктуры

## Скала^р МДИ



высокопроизводительные программно-аппаратные комплексы  
виртуализации серверной инфраструктуры  
и виртуализации рабочих мест

Скала^р МДИ.О ← Basis Dynamix Enterprise

ПАК виртуализации серверной инфраструктуры и создания частного облака

Скала^р МДИ.В ← Basis Dynamix Standard

ПАК виртуализации серверной инфраструктуры с гиперконвергентной ПСХД

Скала^р МДИ.Р ← Basis Workplace

ПАК виртуализации рабочих мест на основе МДИ.В и решения Basis Workplace



# Ожидания клиентов



## Государственные организации

- Соответствие российским требованиям ИБ (ФСТЭК, ФСБ, ГОСТ)
- Долгосрочная поддержка и предсказуемый жизненный цикл (10+ лет)
- Возможность построения ведомственных и региональных облаков
- Централизованное управление множеством площадок и удалённых ЦОДов
- Отсутствие зависимости от зарубежных поставщиков



## Банковский сектор

- Гарантированная непрерывность критичных сервисов
- Высокая производительность транзакционных нагрузок
- Многоуровневая защита персональных и финансовых данных
- Быстрое масштабирование для пиковых нагрузок и запуска новых сервисов
- Интеграция с системами мониторинга и резервного копирования



## Ритейл и e-commerce

- Гибкое масштабирование инфраструктуры под сезонные пики продаж
- Высокая доступность онлайн-сервисов 24/7
- Быстрое развертывание тестовых/разработческих сред
- Защита персональных данных покупателей (152-ФЗ)
- Минимизация времени отклика для клиентских приложений



## Телеком

- Поддержка платформ высокой плотности виртуальных сетевых функций
- Масштабирование вычислений и хранилища при росте абонентской базы
- Интеграция с системами биллинга и оркестрации
- Минимальные задержки и высокая пропускная способность каналов
- Надежность и отказоустойчивость при круглосуточной эксплуатации

# Отвечая потребностям бизнеса



## Гибкое масштабирование

- Лёгкое наращивание вычислительных ресурсов, памяти и дисков без остановки сервисов



## Высокая доступность и отказоустойчивость

- Автоматический перезапуск VM, репликация данных и отсутствие единой точки отказа обеспечивают непрерывную работу



## Быстрое развертывание частных и гибридных облаков

- Полнофункциональная облачная среда на собственной площадке компании с готовыми API для интеграций



## Сокращение TCO и экономия ресурсов

- Консолидация серверов и эффективное использование железа снижают капитальные и операционные затраты



## Соответствие требованиям безопасности

- Доверенная загрузка, контроль целостности, сертификация ФСТЭК/ФСБ и поддержка российских криптосредств



## Единое управление и автоматизация

- Централизованный веб-интерфейс и REST API для администрирования всех кластеров, сетей и хранилищ

# Управление Машинами Скала^р МДИ



Объединение лучшего оборудования и программного обеспечения для построения ПАК

МДИ	МДИ.О	МДИ.В	МДИ.Р
Гипер визор	Базис.Dynamics	Базис.vCore	Базис.vCore
Управление	Базис.Dynamics	Базис.vControl	Базис.vControl Базис.Workplace
	<b>^геном</b> Автоматизация обслуживания		
Защита	Базис.Guard Базис.VirtualSecurity АванПост FAM	Базис.Guard Базис.VirtualSecurity АванПост FAM	Базис.Guard Базис.VirtualSecurity АванПост FAM
Хранение	Yadro Tatlin	Базис.uStor Yadro Tatlin	Базис.uStor Yadro Tatlin

Программная платформа Скала^р

Вычислительных ядер:

до 5 000\*

Максимальная ёмкость ОЗУ:

до 40 Тбайт\*

Хранилище данных:

до 1 Пбайт\*

\*данные указаны для машины МДИ.О



# Машина динамической инфраструктуры

## Скала<sup>^</sup>р МДИ.О

---

# Машина Скала^р МДИ.О

Масштабируемый отказоустойчивый ПАК для частных и публичных облаков, обеспечивающий высокопроизводительную виртуальную инфраструктуру



## Сценарии применения

- Корпоративные ИТ-системы: ERP, CRM, системы управления базами данных, аналитика, потоковая обработка.
- Государственные информационные системы: соответствует требованиям ФСТЭК России (1 класс защищённости), может применяться на значимых объектах КИИ, в ИСПДн 1 уровня.
- Высоконагруженные сервисы: базы данных, аналитические платформы, разработки и тестовые среды с частыми изменениями.

## Особенности

### Высокая производительность и доступность

- Оптимизированная интеграция «железа» и ПО, СХД active-active, резервирование критичных компонентов с автоматическим восстановлением.

### Гибкость и масштабируемость

- Линейное наращивание вычислений и хранения (до 130 узлов, свыше 14 стоек), поддержка IaaS через REST API, Terraform, Ansible.

### Безопасность

- Сертифицированная ОС Astra Linux, доверенная загрузка «Соболь», антивирус Kaspersky; модуль Базис Virtual Security для аутентификации и контроля целостности.

### Удобное управление

- Единый web-интерфейс и сервисы Скала^р Геном для мониторинга и администрирования.

Поддержка на 1 VM

до **64 vCPU**

до **1 Тб ОЗУ**

Количество узлов  
вычисления

до **130**

в зависимости от конфигурации



# Машина Скала^р МДИ.О



## Архитектура и масштабируемость

### Минимальная конфигурация

- 4 вычислительных узла + модуль хранения (СХД Yadro Tatlin.Unifield Gen2) и Базовый модуль управления
- Все критичные сервисы развернуты в кластере Kubernetes на Astra Linux

### Модульная архитектура

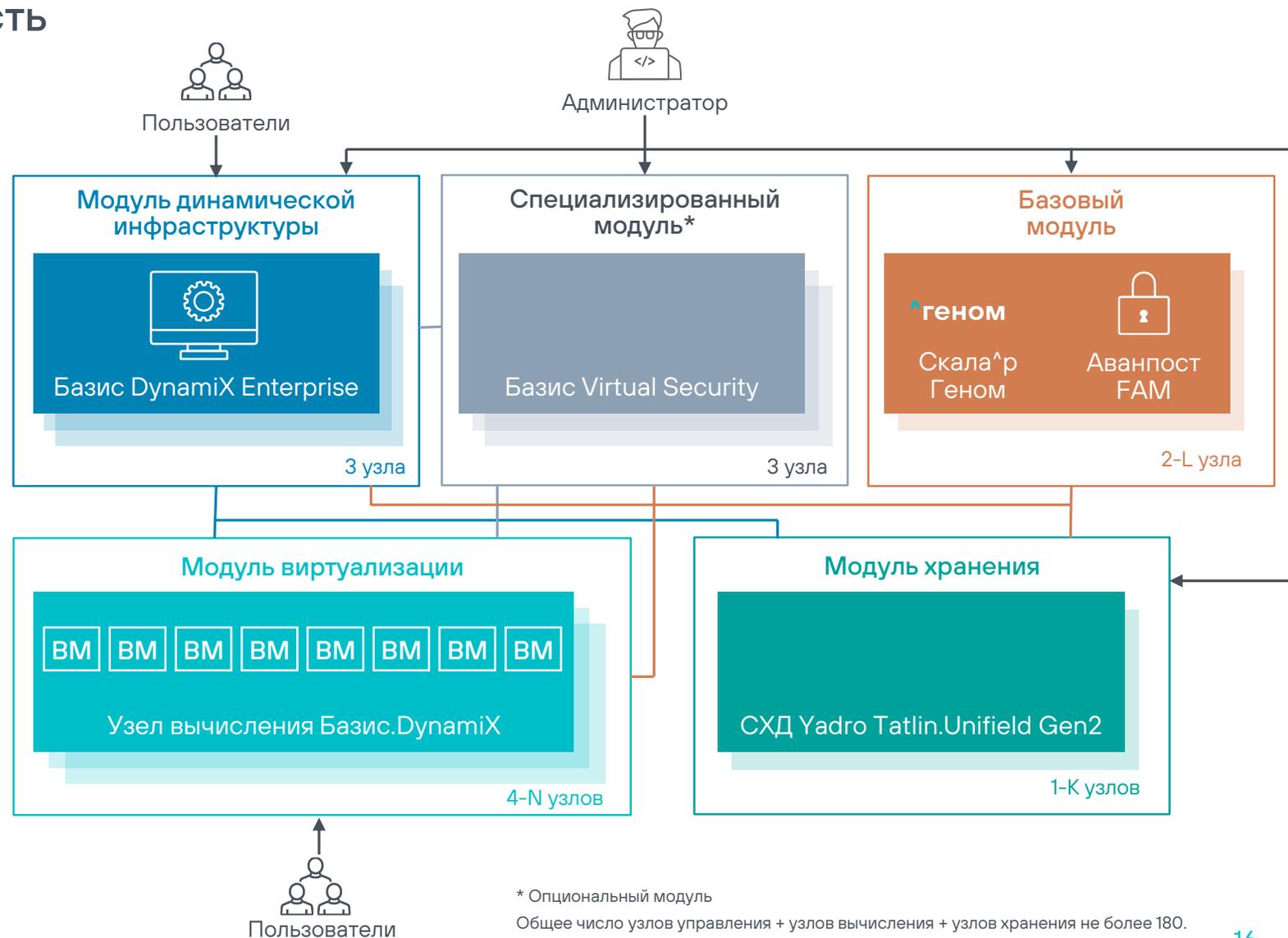
- Модуль динамической инфраструктуры — 3 узла, отказоустойчивость средствами Kubernetes
- Модуль виртуализации — от 4 узлов, масштабирование до 130 узлов
- Модуль хранения — масштабирование по потребности
- Специализированный модуль — 3 узла, отвечает за функции безопасности
- Базовый модуль выполняет функции мониторинга и управления

### Гибкое наращивание ресурсов

- Модульный принцип позволяет расширить мощности вычислений и хранения без остановки сервисов
- Поддерживается горизонтальное масштабирование свыше 14 стоек

### Надежность на всех уровнях

- Дублирование ключевых компонентов (RAID, MLAG) и резервирование сетей 25/100 Гбит/с обеспечивают непрерывную работу даже при отказах оборудования



# Машина Скала<sup>^</sup>р МДИ.О



## Производительность и масштабируемость

### Высокая производительность

- Оптимизированная интеграция аппаратного и программного обеспечения
- Выделенные сети внутреннего взаимодействия 25/100 Гбит/с для одинаково высокой скорости между всеми узлами
- Отказоустойчивые СХД Yadro Tatlin.Unifield Gen2 с поддержкой мгновенных снапшотов и клонов
- Многоуровневое тестирование компонентов и настройка ядра ОС в рамках продукта

### Корпоративный уровень решения и масштабируемость

- Горизонтальное расширение вычислительных ресурсов до 130 узлов и модульное наращивание свыше 14 стоек без остановки сервисов
- REST API, Terraform и Ansible для динамического управления инфраструктурой и интеграции с CI/CD

### 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

# Машина Скала<sup>^</sup>р МДИ.О



## Отказоустойчивость

### Уровень вычислительных ресурсов

- Управляющий кластер на 3 узлах Kubernetes, обеспечивающий высокую доступность сервисов IaaS/IaasC
- Кластер вычисления с гипервизором QEMU/KVM — сохранение работы VM при отказе управляющего кластера
- Резервирование дисков (RAID) и узлов, автоматическое восстановление и быстрое включение в работу
- Горизонтальное масштабирование без остановки сервисов — добавление узлов и модулей по мере роста нагрузки

### Подсистема хранения

- СХД Yadro Tatlin.Unifield Gen2 с архитектурой symmetric active-active
- Использование томов с косвенной адресацией: высокая производительность случайной записи, мгновенные снапшоты и клоны без простоя

### Сеть

- Многоуровневое резервирование сетевых компонентов (MLAG-пары, дублированные каналы 25/100 Гбит/с)
- Выделенные сети для внутреннего взаимодействия, управления, хранения и внешнего доступа
- Поддержка VLAN для изоляции служебного и пользовательского трафика
- Поддержка технологий с использованием нескольких путей доступа iSCSI (4–8) для стабильной работы и минимальных задержек

# Машина Скала^р МДИ.О

## Отказоустойчивость



### Уровень управления и мониторинга

- Управляющий кластер на 3 узлах Kubernetes (Astra Linux 1.8) обеспечивает высокую доступность сервисов платформы IaaS/IaaS и продолжение работы виртуальных машин даже при сбое всего управляющего кластера
- Скала^р Геном:
  - управление жизненным циклом ПАК, контроль состояния всех узлов, доступ к IPMI, вывод узлов в обслуживание, загрузка обновлений
  - мониторинг работы оборудования и сервисов, сбор и хранение метрик, гибкая настройка уведомлений и аналитических панелей



### Резервное копирование и восстановление

- Поддержка резервирования узлов управления средствами Dynamix Enterprise
- Наличие API- вызовов для возможностей управления бэкапами VM средствами Dynamix Enterprise

# Управляемость Машины Скала<sup>^</sup>р МДИ.О



## Централизованное управление и управление доступом

### Базис.DynamiX Enterprise:

Платформа управления виртуализацией обеспечивает:

- Создание кластеров вычислений (QEMU/KVM)
- Создание/запуск/миграция VM
- Управление сетями и хранилищами со стороны платформы
- Функции IaaS/Iaas и интерфейсы доступа
- Отслеживание и анализ состояния ресурсов

### Аванпост FAM:

- Централизованная аутентификация и управление учетными записями

### Интерфейсы и интеграции

- REST API, провайдер Terraform, модуль Ansible — для IaaS/CI/CD и внешних систем управления
- Сети управления: adm\_mgmt (админ-доступ), hw\_mgmt (IPMI), mgmt (управление ресурсами); изоляция служебного трафика VLAN

### Дополнительно (по требованию)

- Basis Guard, Basis Cloud Control, Octopus — опциональные продукты, интегрируемые с кластером управления

Скриншоты интерфейса управления виртуализацией. Верхний скриншот показывает таблицу образов (ID, Имя, Статус, ID аккаунта, Архитектура, Тип, Размер, Общедоступный, Загрузочный, Изменение размера 'online'). Нижний скриншот показывает меню навигации (Справочники, Пользователи, Настройки, Отчеты, Заявки) и таблицу тарификации (Тарифные планы, Тарифные классы, Ресурсы).

ID	Имя	Статус	ID аккаунта	Архитектура	Тип	Размер	Общедоступный	Загрузочный	Изменение размера 'online'
229	shared-ubuntu20.04-server	CREATED	0	x86_64	linux	2 ГиБ	Нет	Да	Да
207	QA-Shared-ubuntu-22.04-k8s1.24.15	CREATED	0	x86_64	linux	10 ГиБ	Нет	Да	Да
203	qa-tools-ubuntu-20.04	CREATED	0	x86_64	linux	3 ГиБ	Нет	Да	Да

ID	Наименование	По умолчанию	Дата активации	Дата архивации
4	ТП2	Нет	2024-05-01	—
3	ТП-ros	Нет	2024-04-01	—
1	ТП0	Да	2024-03-14	—

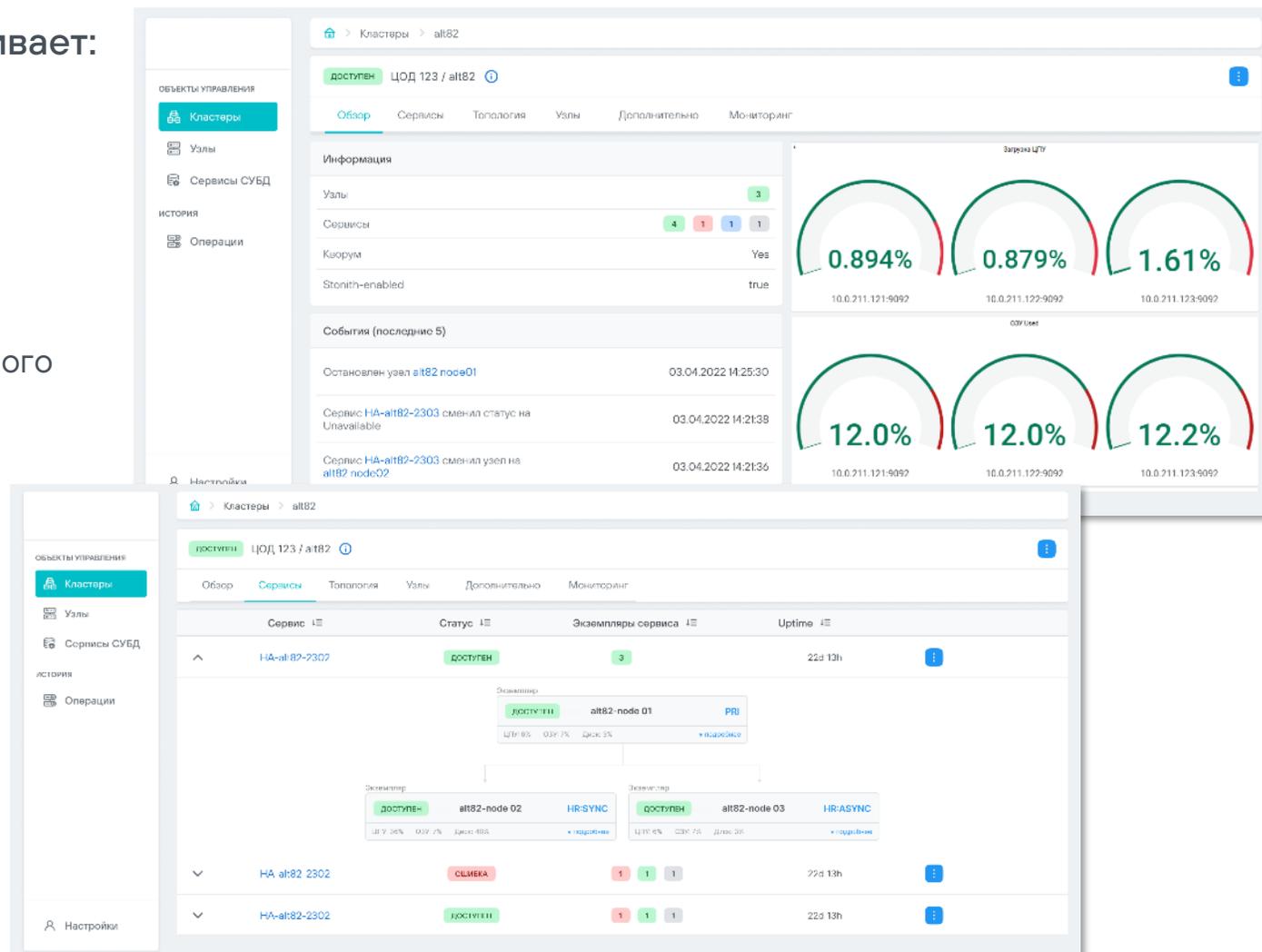
# Управляемость Машины Скала^р МДИ.О



## Система управления жизненным циклом и мониторинга Скала^р Геном

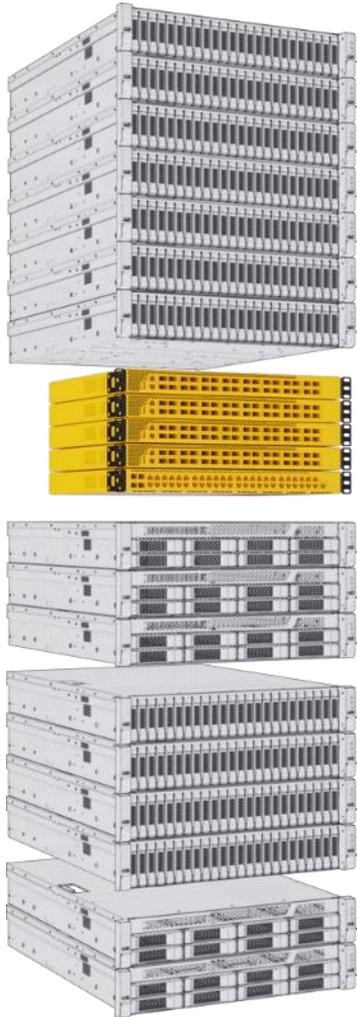
Программный продукт Скала^р Геном обеспечивает:

- 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



# Сетевая подсистема

## Применимость и особенности



### Коммутационная архитектура

- Резервирование на уровне сетевых коммутаторов по схеме MLAG-пары с отказоустойчивостью.
- Выделенные коммутаторы для:
  - внутренней сети взаимодействия узлов (25/100 Гбит/с)
  - внешней сети доступа (25/100 Гбит/с)
  - сети управления (1 Гбит/с)
  - сети хранения (iSCSI)
- Отсутствие единой точки отказа – дублирование uplink и interconnect-каналов

### Пропускная способность

- Основные каналы: 25 или 100 Гбит/с для внутреннего трафика и внешних подключений
- Сеть управления: 1 Гбит/с
- Оптимальное подключение СХД: 4–8 iSCSI-путей для устойчивой работы и минимальных задержек

### Изоляция и безопасность трафика

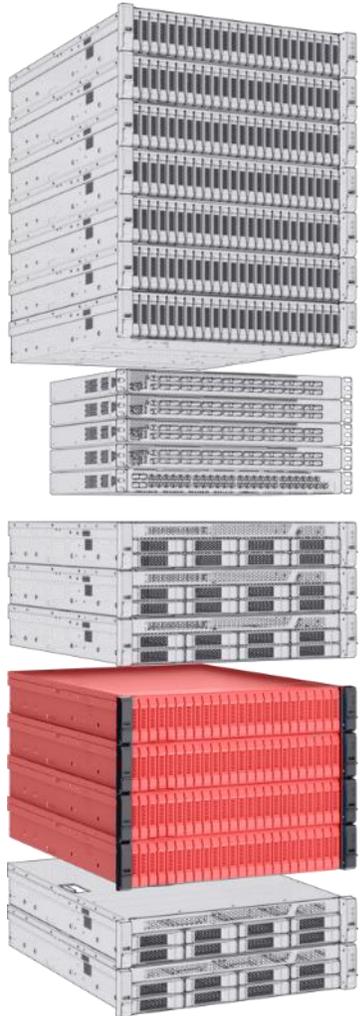
- Поддержка VLAN для разделения служебного и пользовательского трафика
- Возможность выделения сетей для администрирования (adm\_mgmt) и аппаратного управления (hw\_mgmt)

### Масштабирование

- Линейное расширение за счёт добавления новых коммутаторов и портов без остановки сервисов
- Возможность наращивания масштабирования свыше 14 стоек с сохранением производительности и отказоустойчивости

# Подсистема хранения данных

## Применимость и особенности



### Архитектура и масштабирование

- Система хранения Yadro Tatlin.Unifield Gen2 с архитектурой symmetric active-active
- Минимальная конфигурация: 1 система хранения
- Поддерживается горизонтальное и вертикальное масштабирование по производительности и ёмкости

### Отказоустойчивость и защита данных

- Репликация служебных данных через DRBD в синхронном или асинхронном режиме
- Дублирование сетевых подключений, поддержка протокола iSCSI с использованием dm-multipath
- Поддержка мгновенных снапшотов и клонов дисков без прерывания работы
- Постоянная проверка целостности данных (scrubbing) и автоматическое восстановление повреждённых блоков

### Гибкость подключения

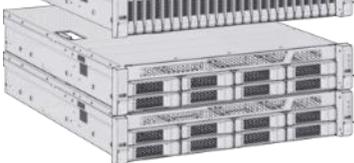
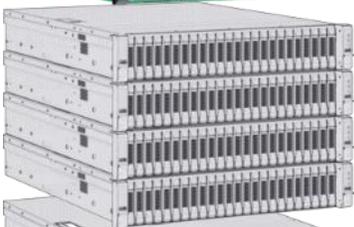
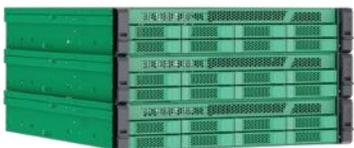
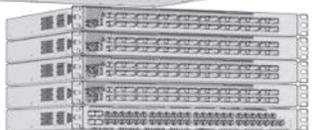
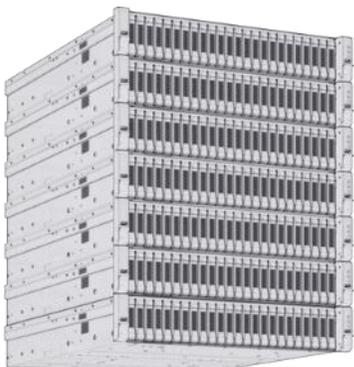
- Прямое подключение к кластерам вычислений по iSCSI
- Выделенные сети 25/100 Гбит/с для хранения и обмена данными
- Возможность изоляции трафика хранения в отдельные VLAN

### Интеграция и управление

- Мониторинг и администрирование через Скала<sup>^</sup>р Геном
- Полная совместимость с REST API для интеграции и автоматизированного резервирования

# Подсистема безопасности

## Применимость и особенности



### Доверенная загрузка

- Применяется средство доверенной загрузки «Соболь»
- Проверка цифровых подписей всех компонентов на этапе старта
- Гарантия запуска только проверенных программных модулей

### Контроль целостности

- Постоянная автоматическая проверка системных и конфигурационных файлов
- Уведомление и блокировка запуска при обнаружении несоответствий

### Централизованная аутентификация и авторизация

- Basis Virtual Security (BVS) – трёхузловой кластер на Astra Linux 1.8
- Поддержка стандартов OIDC, SAML, Kerberos, LDAP/AD
- Гибкая настройка ролей и привилегий
- Регистрация всех действий: вход, изменение конфигурации, управление виртуальными машинами
- Формирование протоколов для внутреннего и внешнего аудита

### Соответствие требованиям ФСТЭК

- Сертификат ФСТЭК РФ по требованиям доверенной загрузки, контроля целостности и регистрации событий безопасности
- Соответствие ГОСТ Р 58833-2020 и ГОСТ Р 59548-2022
- Поддержка функциональных мер защиты по приказу ФСТЭК №17 (ИАФ, ОЦП, РСБ, ЗСВ, ЗНИ, УПД)
- Включено в реестр российского ПО Минцифры

# 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

В Машинах Скала^р применяются:

ОЕМ\* серверы производства:



OpenYard

По согласованию в проекте возможны:

**AQUARIUS**



Сетевое оборудование и сетевые карты  
производства РФ



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

\* OEM – Original Equipment Manufacturer, производитель оригинального оборудования

# Техническая поддержка и услуги



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



Техническая  
поддержка  
из «одного окна»

**До 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



МАШИНА ДИНАМИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ



СКАЛА

скала<sup>р</sup>



[www.skala-r.ru](http://www.skala-r.ru)

E-mail: [info@skala-r.ru](mailto:info@skala-r.ru)