

# Построение доверенной инфраструктуры высоконагруженных систем модульными ПАК Скала^p

Машина контейнерной инфраструктуры  
Скала^p МДИ.К



# Скала^р — модульная платформа

продукт Группы Rubytch

для построения инфраструктуры  
высоконагруженных  
корпоративных и государственных  
информационных систем

скала^р | ГРУППА  
RUBYTECH

11 лет  
серийного  
выпуска

800+

комплексов в промышленной  
эксплуатации

13 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 серверной виртуализации ЦОД и виртуальных рабочих мест пользователей

## Управление данными



### Машины баз данных Скала^р МБД.П

- 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.8

- 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 миллиардами 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

- 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 специализированных 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

## Инфраструктура ИИ



### Машина искусственного интеллекта Скала^р

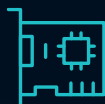
- на основе оптимизированного программно-аппаратного стека для максимальной производительности при работе с моделями ИИ

# Машины Скала^р — особенности разработки

применение специализированных решений для исключения узких мест  
и для дополнительных функциональных возможностей

## Разработки Скала^р

- JBOx с поддержкой multi-attach и CXL
- Бифуркатор Скала^р



## Аппаратные компоненты

- Бифуркатор Скала^р x16 (подключение дополнительных дисков NVMe SSD)
- Надежные высокоскоростные твердотельные накопители
- Высокоскоростной интерконнект (100/400 GbE) с низкими задержками
- Собственная сборка хранилища для резервных копий (опция)
- Использование продвинутых возможностей современных CPU



## Используемые технологии

- Удаленный прямой доступ к памяти RDMA (RoCEv2/iWARP), GPUDirect
- Деагрегация хранения данных и вычислений
- Распределение нагрузки (собственные балансировщики нагрузки)
- Резервирование и отказоустойчивость компонентов на всех уровнях
- Собственное ПО мониторинга, обслуживания, управления кластерами

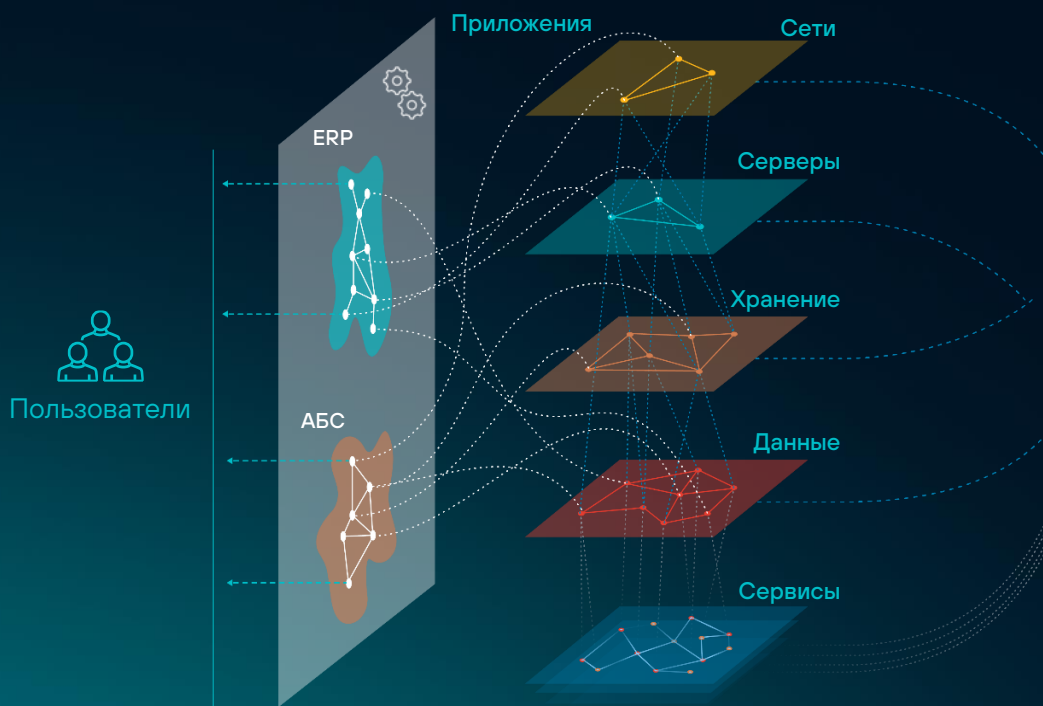


x6

Результат: Повышение производительности **от 2 до 6 раз** по различным подсистемам

# Геном 2.0: CMDB в составе платформы

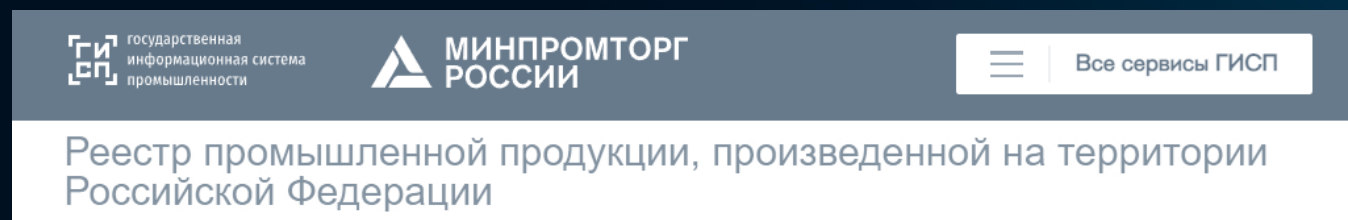
Объединение различных доменов управления в единую объектно-сервисную графовую модель – комплексное решение для эксплуатации инфраструктуры



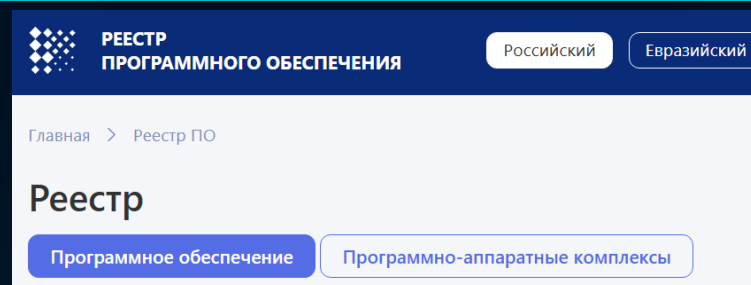
- Единая точка обзора состояния контура
- Обозримость и удобство управления
- Цифровой двойник инфраструктуры
- Контроль изменений оборудования и сервисов
- Моделирование изменений в инфраструктуре

# ПАК Скала^p в Реестрах РФ

ПАК Машины Скала^p (ПАК)  
Модули Скала^p (ПАК)  
Компоненты



Программное обеспечение  
Машины Скала^p (ПАК)\*



ПАК Скала^p

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

- Технологическая независимость
- Информационная безопасность
- Функциональная устойчивость

# Импортозамещение: сложность выбора отсутствие технологического лидерства

## Глобальный ИТ-рынок

Сетевая  
инфраструктура



Хранение  
данных



Виртуализация



Вычислительная  
инфраструктура



СУБД



Операционные  
системы



## Российский ИТ-рынок

Сетевая  
инфраструктура



Хранение  
данных



Виртуализация



Вычислительная  
инфраструктура



СУБД



Операционные  
системы



## 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



# Конкурентные преимущества оптимизированных решений Скала^р

## Производительность

x2<sup>↑</sup>

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

x6<sup>↑</sup>

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

x4<sup>↑</sup>

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

## RPO/RTO

x4<sup>↓</sup>

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

x6<sup>↓</sup>

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

# 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

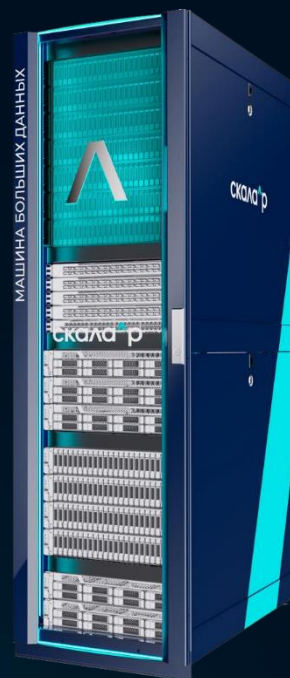
Созданы в **собственной R&D лаборатории** – передовые решения и отлаженная совместимость

**Продукты развиваются** с учетом пожеланий заказчиков

**Высокая** доступность и катастрофоустойчивость архитектуры

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 заказчиком функционала

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

# Все ПАК Скала<sup>^</sup>р: встроенная безопасность

скала<sup>^</sup>р | ГРУППА  
RUBYTECH



# Машина Скала^р МДИ.К

для создания инфраструктуры под управлением k8s

## Ключевые характеристики:

- Используются исключительно реестровые компоненты
- Сертификаты ФСТЭК на ОС и функциональное ПО
- Запуск контейнерных нагрузок и виртуальных машин в рамках единой инфраструктуры с общей системой управления

## Сценарии применения:

- Переход к микросервисной архитектуре, замещение монолитных приложений
- Замещение зарубежных коммерческих контейнерных платформ и решений на базе open source k8s
- Консолидация прикладных нагрузок в контейнерах и среде виртуализации
- Выполнение требований КИИ/ЗОКИИ

## Основные функции:

- Запуск контейнеров и виртуальных машин
- Встроенные возможности сетевой балансировки
- Мультиарендность. Разделение контейнерных приложений и администрирования по изолированным «проектам»
- Развитые возможности организации сетевых политик, операционных политик и политик безопасности
- Преднастроенная система мониторинга «из коробки»
- Встроенные инструменты для обнаружения уязвимостей
- Вариативность организации хранения данных для stateful нагрузок

### Сетевая подсистема

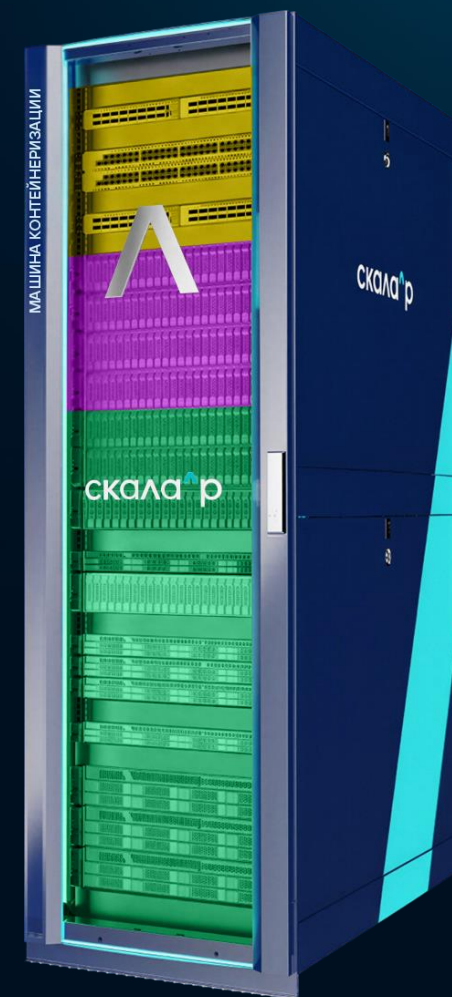
Конфигурация сети  
без единой точки отказа

### Подсистема управления

Управление комплексом,  
размещение всех  
служебных компонентов

### Подсистема полезной нагрузки

Вычислительные ресурсы  
под размещение  
прикладных нагрузок



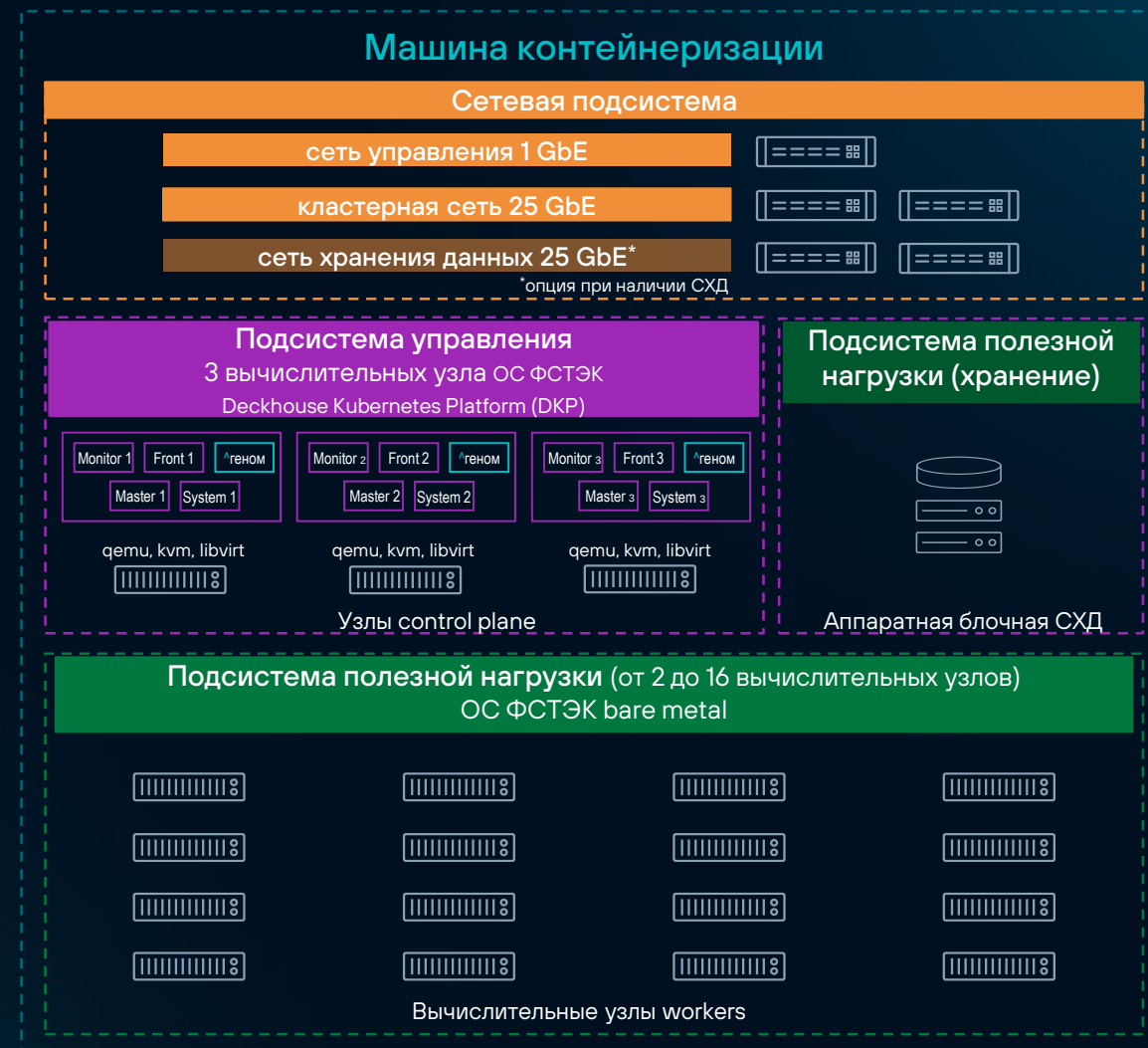
# Архитектура Машины Скала^р МДИ.К

## Основные архитектурные принципы:

- Физическое разделение подсистем управления и полезной нагрузки
- Возможность использования одних и тех же ресурсов для запуска контейнеров и виртуальных машин
- Выделенная кластерная сеть
- Возможность выбора опции хранения данных stateful приложений (persistent storage):
  - локальные диски вычислительных узлов (workers)
  - аппаратная СХД для предоставления блочных томов через драйвер CSI

## Скала^р МДИ.К включает в себя следующие основные программные компоненты:

- Сертифицированная ФСТЭК ОС
- Среда контейнеризации Deckhouse Kubernetes Platform CSE Pro, включая Deckhouse Virtualization Platform CSE
- Инфраструктурное ПО Скала^р Генот



# Машина Скала^p — основной продукт Компании

Одна и та же задача, разные подходы для её решения

## Машина Скала^p

Полезная нагрузка заказчика



определенный целевой приклад

определенная ОС

определенная виртуализация

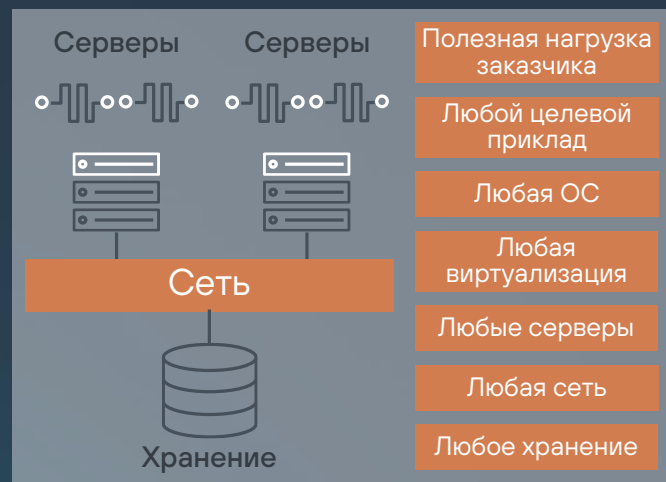
определенные серверы

определенная сеть

определенное хранение

Заводское решение под ключ от Скала^p со строго определенным стеком

## «Интеграционный проект»

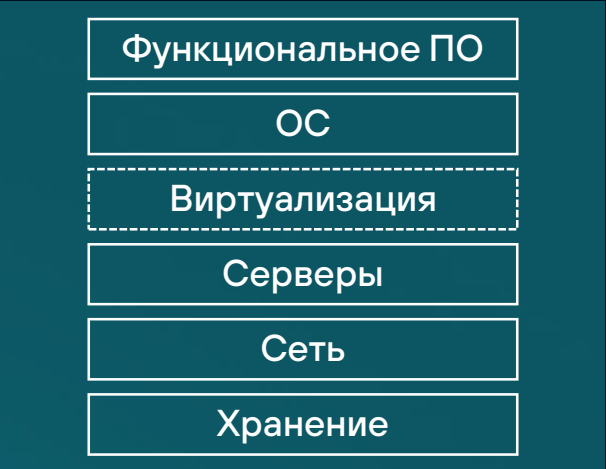


Решение с высокой степенью кастомизации от интегратора

- «Машина» — лишь один из подходов для решения задачи, не серебряная пуля
- «Машина» — это гарантированная совместимость различных компонентов из реестров МПТ и Минцифры, проверенная в лаборатории
- «Машина» — это тюнинг аппаратного и программного обеспечения по лучшим практикам в лабораторных условиях под задачу, решаемую Машиной
- «Машина» — это комплексная техническая поддержка и сопровождение на все компоненты в режиме одного окна
- «Машина» — это готовый продукт для решения задачи в максимально короткие сроки

Общие принципы и практики построения решения, методология сайзинга и т.д.

# Машина Скала^p — основной продукт Компании

|                                                  | Машина Скала^p                                                                                                                                                                        | Интеграционный проект                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Стек                                             |  <p>Функциональное ПО</p> <p>ОС</p> <p>Виртуализация</p> <p>Серверы</p> <p>Сеть</p> <p>Хранение</p> |  <p>Функциональное ПО выбор</p> <p>ОС выбор</p> <p>Виртуализация выбор</p> <p>Серверы выбор</p> <p>Сеть выбор</p> <p>Хранение выбор</p> |
| Выбор компонентов                                | <u>Строго ограниченный выбор</u>                                                                                                                                                      | Удовлетворение <u>любых пожеланий</u> заказчика (иногда капризов)                                                                                                                                                          |
| Время от осознания потребности до имплементации  | <u>Наименьшее.</u> Наиболее быстрая процедура от принятия решения о закупке до развертывания в инфраструктуре                                                                         | <u>Стандартное</u> для ИТ-проекта. Обычная процедура (с <u>элементами непредсказуемости</u> ) как для любого интеграционного проекта с множеством составляющих                                                             |
| Проверенность, исследованность, качество решения | <u>Гарантированы</u> Скала^p путем тщательной практической обкатки решения на прототипе                                                                                               | Стандартны. Как для любого интеграционного проекта. <u>Теоретически</u> — ОК, практически — <u>время покажет</u> .                                                                                                         |
| Поддержка                                        | <u>Поддержка и сопровождение</u> как единого целого. Наличие <u>экспертной команды</u> поддержки Машины                                                                               | <u>Разрозненная</u> поддержка по компонентам решения со множеством точек входа. <u>Как обычно</u> при комплексном решении.                                                                                                 |

# Машина динамической инфраструктуры Скала^р МДИ.К — контейнеризация

для создания инфраструктуры bare-metal контейнерной виртуализации

## Ключевые характеристики

- Модуль управления позволяет создать до 8 кластеров высокой доступности
- Высокоскоростная сеть внутреннего взаимодействия 100 Гбит/с с низкими задержками
- Управление: **Deckhouse Kubernetes Platform**

## Рабочие узлы

- До 1024 CPU x86
- Локальное хранение
- Диски SSD, опция 3DWPД
- Разбиение на пулы

## Основные функции

- Запуск сервисов в контейнерах
- Распределение нагрузок
- Единые управление и мониторинг
- Централизованное управление несколькими кластерами
- Кластер высокой доступности

### Блок коммутации

Высокопроизводительная сеть

### Базовый Модуль

Сервисные функции и ПО

### Модуль управления

Управление кластерами  
Kubernetes (Control)

### Модуль нагрузок

Запуск рабочих нагрузок  
(Workers)

Возможность подключения  
внешней СХД

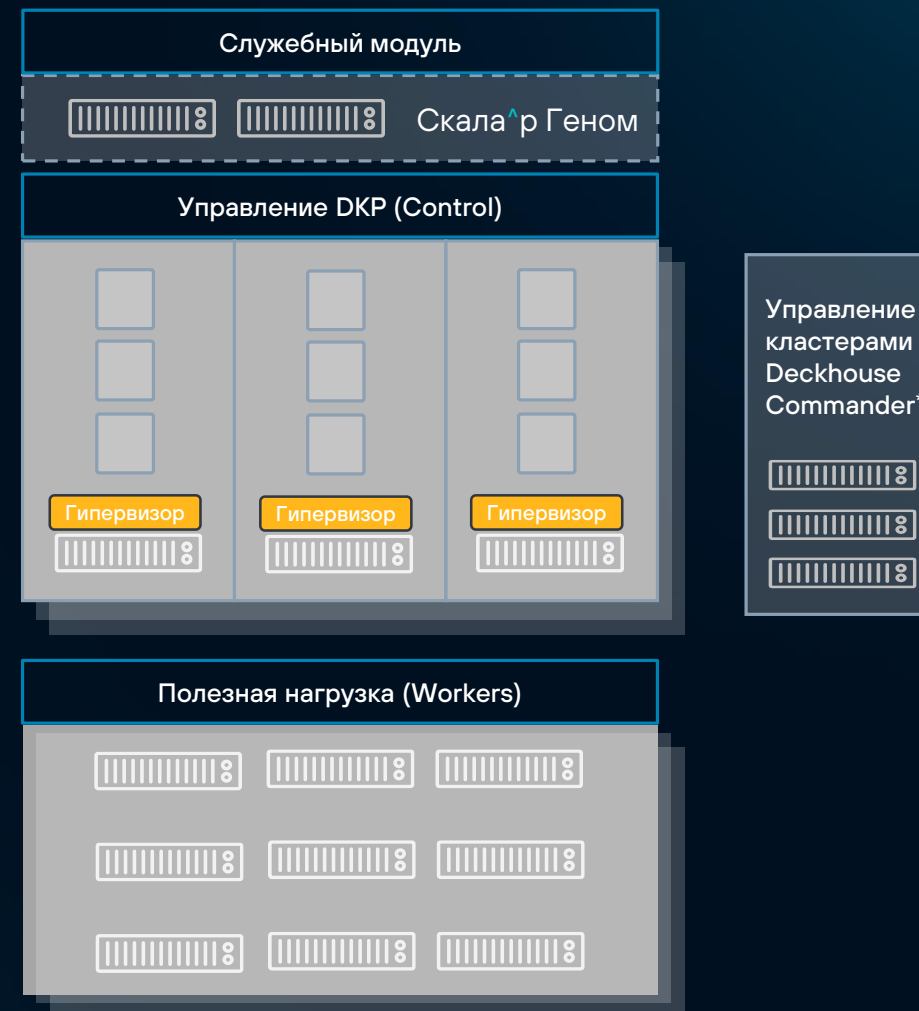


# Архитектура Машины Скала^р МДИ.К

реализуются на серверах x86

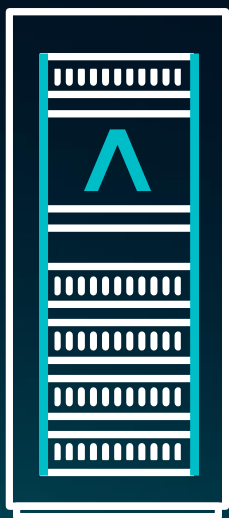
Скала^р МДИ.К включает в себя следующие основные программные компоненты:

- РЕД ОС Виртуализация, обеспечивает запуск VM на управляющем узле и работу узлов Workers
- Среда контейнеризации Deckhouse Kubernetes Platform (DKP)
- ПО автоматизации обслуживания и мониторинга Скала^р Геном/Визион
- Управление кластерами Deckhouse Commander - опция при более, чем одном кластере Workers (до 16 узлов на кластер)



# Машина Скала^р — основной продукт Компании

Что термин «Машина Скала^р» означает для заказчиков?



## Машина Скала^р

- Валидированный набор аппаратного и программного обеспечения (жесткая фиксация связки «железо»+ОС+функциональное ПО)
- Заводской тюнинг всех компонентов под задачу, решаемую Машиной
- Заводская интеграция аппаратного и программного обеспечения
- Решение под ключ с упрощенной быстрой системой покупки, заказа, имплементации
- Комплексная поддержка командой экспертов, детально знакомых с Машиной

## «За» и «против»

- ✓ Гарантированное качество и работоспособность
- ✓ Готовый продукт для решения поставленной задачи
- ✓ Ощутимая экономия времени и человеческих ресурсов на подборе, валидации, закупке различных составляющих, сборке решения онсайт, тонкой настройке системы, проверке жизнеспособности, дальнейшей поддержке
- ✓ Техническая поддержка и сопровождение высочайшего качества в режиме одного окна
- ✗ Ограниченная вариативность (плата за качество)
- ✗ Не всегда соответствие внутренним процедурам и стандартам (плата за скорость решения задачи)

# Машина Скала^p МДИ.К для контейнерной инфраструктуры

## Коммутаторы доступа

Два коммутатора 25GbE по 48 портов в отказоустойчивой конфигурации для организации доступа к сервисам Машины из сети заказчика.

## Коммутаторы Машины контейнерной инфраструктуры

Два коммутатора 25GbE на 48 портов (каждый) в отказоустойчивой конфигурации для организации продуктивной сети Машины.

Два коммутатора 25GbE на 48 портов (каждый) для организации сети хранения данных Машины.

Два коммутатора 1GbE на 48 портов (каждый) для организации управляющей сети (out-of-band управление и in-band управление).

## Узлы полезной нагрузки

Bare metal узлы, выступающие в качестве Worker нод кластера Deckhouse Kubernetes Platform. Количество этих узлов можно варьировать от 3 до 16 (в некоторых случаях возможна конфигурация от 1 узла).

Вычислительные мощности узла — 64 физических ядра CPU, от 256ГБ до 4ТБ ОЗУ при оптимальной конфигурации памяти.

Диски в этих узлах (от 4 штук в каждом узле в базовой конфигурации с возможностью масштабирования до 16 дисков на узел) можно использовать для организации хранения данных контейнеров, на сегодня это опции local path provisioner и SDS local volume в терминологии Deckhouse Kubernetes Platform.

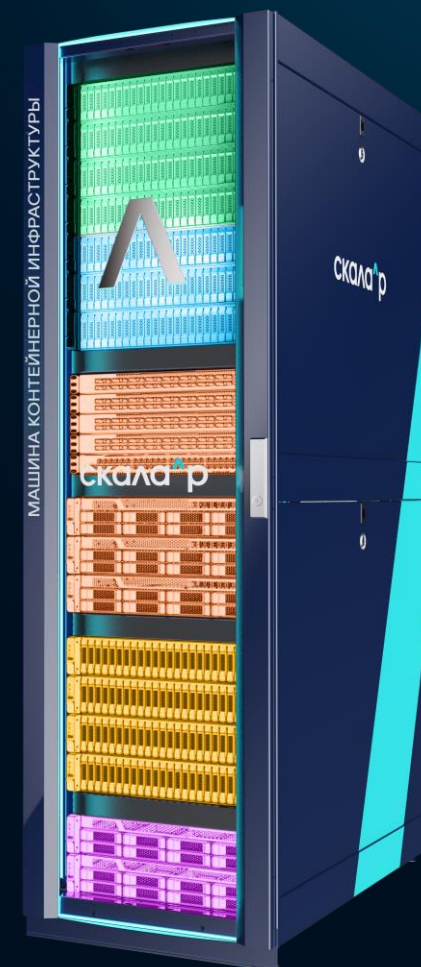
## Узлы управления одной Машиной контейнерной инфраструктуры

Три сервера для размещения управляющих компонент Машины — управляющих и служебных узлов Deckhouse Kubernetes Platform, сервисов Скала^p.

Диски в этих узлах (по 4 штуки в каждом узле в базовой конфигурации с возможностью масштабирования до 16 дисков на узел) можно использовать для организации различных вариантов хранилищ.

## Внешняя система хранения данных Yadro TATLIN.UNIFIED Gen2

Подключаемая к кластеру DKP Машины контейнерной инфраструктуры посредством CSI драйвера. Протокол для передачи данных — iSCSI. Может использоваться для организации персистентного хранилища кластера DKP.



# Машина Скала<sup>^</sup>р МДИ.К для контейнерной инфраструктуры

## Машина контейнерной инфраструктуры

### Сетевая подсистема

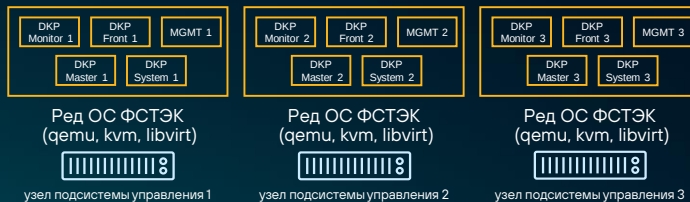
сеть управления 1GbE (2 x B4Com CS2148-4D)

сеть хранения данных 25GbE (2 x B4Com CS4148Q-8U)

кластерная сеть Машины 25GbE (2 x B4Com CS4148Q-8U)

### Подсистема управления (3 вычислительных узла)

Deckhouse Kubernetes Platform CSE Pro (ФСТЭК) control plane и системные VM



### Подсистема полезной нагрузки (хранение)

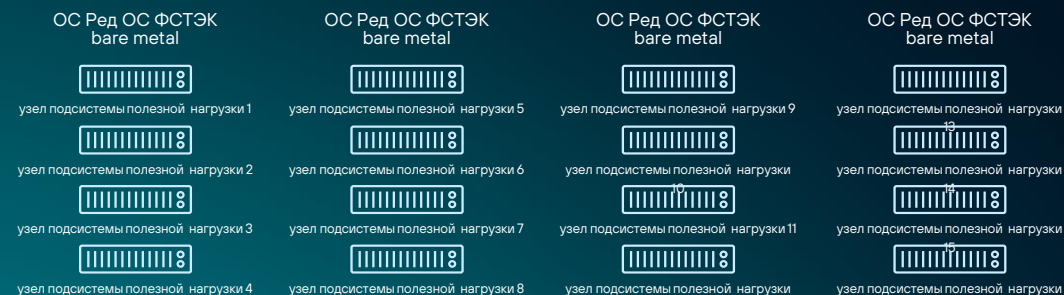
система хранения данных TATLIN.UNIFIED Gen2 (CSI driver)



дискретная система хранения данных для предоставления блочных томов через CSI

### Подсистема полезной нагрузки (от 3 до 16 вычислительных узлов)

Deckhouse Kubernetes Platform CSE Pro (ФСТЭК) worker nodes



## Оptionальные компоненты для Машины

### Сеть доступа

Может использоваться для организации доступа к сервисам Машины из сети заказчика

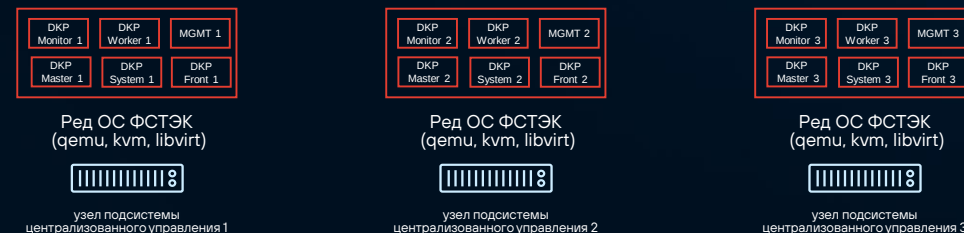


для подключения в сеть заказчика 25GbE (2 x B4Com CS4148Q-8U)

### Подсистема централизованного управления множеством кластеров DKP (3 вычислительных узла)

В виртуальных машинах, развернутых на этих узлах, запускаются узлы служебного кластера Deckhouse Kubernetes Platform, в котором функционирует сервис Deckhouse Commander (может управлять десятками кластеров DKP)

Кластер Deckhouse Kubernetes Platform для Deckhouse Commander и системные VM



# Машина Скала^р МДИ.К

## Технические характеристики

**Ресурсы CPU** — до 1000 физических ядер под полезную нагрузку в рамках одного эталонного экземпляра Машины

**Ресурсы RAM** — до 64 Тбайт памяти под полезную нагрузку в рамках одного эталонного экземпляра Машины

**Ресурсы Storage** — локальные диски в режиме HBA, или RAID (до 16 накопителей под данные на каждый узел полезной нагрузки), или тома на внешнем реестровом блочном хранилище через CSI драйвер, подключенные по iSCSI, или сторонние NFS, или Серв с помощью встроенных в контейнерную платформу CSI

**Ресурсы Pods** — до ~8000 pod в рамках одного эталонного экземпляра Машины

**Серверное оборудование** — от ведущего российского реестрового производителя аппаратного обеспечения с актуальными версиями системного ПО

**Внешнее хранилище** — от ведущего российского реестрового производителя аппаратного обеспечения с актуальной версией системного ПО и CSI драйвера для работы с контейнерной платформой

**Сетевое оборудование** — от ведущего российского реестрового производителя с актуальными версиями системного ПО для коммутационного оборудования и сетевых адаптеров

**ОС** — РЕД ОС Сертифицированная редакция в самом свежем исполнении

**Контейнерная платформа** — Deckhouse Kubernetes Platform Certified Security Edition Pro в самой свежей редакции

# Почему Скала<sup>^</sup>р МДИ.К для контейнерной инфраструктуры



# Техническая поддержка и услуги

Машины Скала^r 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>

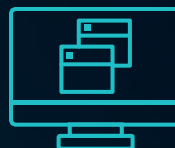


В программу поддержки входит:

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



Дополнительные  
профессиональные услуги



Программы дополнительных консультаций  
администрирования и эксплуатации Машин

# 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 (TCO)



# СМИ о подходе к построению корпоративной ИТ-инфраструктуры на ПАК Скала^p

- Премия TAdviser IT Prize «Импортозамещение в банковском секторе: стратегия года»
- «Коммерсант» и TAdviser об импортозамещении ИТ-инфраструктуры в банке Газпромбанк

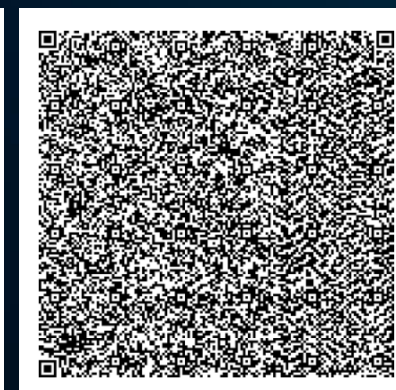
**Коммерсантъ**®

**TADVISER** conews  
Государство. Бизнес. Технологии

 **РИА НОВОСТИ**  **ПРАЙМ**  
АГЕНТСТВО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ



«Коммерсант»



TAdviser

скала^р

# ПАК Скала^р — фундамент для построения доверенной инфраструктуры



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

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

Документ актуализирован  
06.07.2026

