

# скала^р

## Машина виртуализации Скала^р МВ.ДИ

Машина динамической инфраструктуры

### Технический обзор

версия 2.2 от 01.08.2024



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Перечень терминов и сокращений.....	4
<b>1. Предисловие.....</b>	<b>7</b>
1.1 Описание документа.....	7
1.2 Аудитория.....	7
1.3 Обратная связь.....	7
<b>2. Введение.....</b>	<b>8</b>
2.1 Вызовы цифровой трансформации.....	8
2.2 Динамическая инфраструктура.....	8
2.3 Машина виртуализации Скала^р МВ.ДИ.....	9
2.3.1 Преимущества Машины виртуализации Скала^р МВ.ДИ.....	9
2.3.2 Общая архитектура платформы динамической инфраструктуры.....	11
2.3.3 Технические возможности Машины виртуализации МВ.ДИ.....	12
2.3.4 Сценарии использования Машины виртуализации МВ.ДИ.....	12
2.4 Архитектура Машины виртуализации Скала^р МВ.ДИ.....	15
2.4.1 Типовая схема.....	15
<b>3. Отличительные черты.....</b>	<b>16</b>
<b>4. Состав решения.....</b>	<b>17</b>
4.1 Блок управления.....	17
4.2 Блок коммутации.....	17
4.3 Блок вычисления.....	18
4.4 Блок хранения.....	18
4.5 Программные компоненты Машины динамической инфраструктуры.....	18
4.6 Узлы Машины виртуализации МВ.ДИ.....	19
4.7 Лицензирование Машины Скала^р МВ.ДИ.....	19
<b>5. Высокая доступность и защита данных.....</b>	<b>21</b>
<b>6. Информационная безопасность.....</b>	<b>23</b>
<b>7. Гарантированное качество.....</b>	<b>24</b>
<b>8. Требования к размещению решения.....</b>	<b>26</b>
<b>9. Техническая поддержка.....</b>	<b>27</b>
<b>О Компании.....</b>	<b>29</b>

Информация, представленная в документе, носит исключительно информационный характер, является актуальной на дату размещения.

Технические характеристики, приведенные в документе — справочные и не могут служить основанием для претензий.

Технические характеристики могут отличаться от приведенных вследствие модификации изделий.

Технические характеристики и комплектация изделий могут быть изменены производителем без уведомления.

Документ не является публичной офертой и не содержит каких-либо обязательств ООО «СКАЛА-Р».

## ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ

Термин, сокращение	Определение
Blueprint	Система визуального программирования на основе узлов (узловых точек) с данными: событиями и функциями
CICD	CICD (или CI/CD) — один из методов разработки, комбинация непрерывной интеграции (continuous integration) и непрерывного развертывания (continuous delivery или continuous deployment) программного обеспечения в процессе разработки. Объединяет разработку, тестирование и развёртывание приложений
DevOps	(англ. development & operations) — методология автоматизации технологических процессов сборки, настройки и развёртывания программного обеспечения
GUI	(англ. graphical user interface) — графический интерфейс пользователя
GPU	(англ. Graphics Processing Unit) — графический процессор, компонент компьютера, заточенный под вычисления, необходимые для отображения графики
GPU-on-demand	Аренда GPU
HDD	(англ. Hard disk drive) твердотельный накопитель без подвижных частей
IaaS	(англ. Infrastructure as a Service – инфраструктура как услуга) — аренда виртуального сервера, вычислительных ресурсов
IDE	(англ. Integrated Development Environment) — это набор программных инструментов, которые используются для создания ПО. Второе название — интегрированная среда разработки
IPMI	(англ. Intelligent Platform Management Interface) — интеллектуальный интерфейс управления платформой, который позволяет удалённо подключиться к серверу и управлять его работой
Kubernetes / k8s	Открытое программное обеспечение для оркестровки контейнеризированных приложений, автоматизации их развёртывания, масштабирования и координации в условиях кластера
KVM	(англ. Kernel-based Virtual Machine) — программное решение, обеспечивающее виртуализацию

Термин, сокращение	Определение
PaaS	(англ. Platform as a Service – платформа как услуга) — платформа как услуга, готовая платформа с определенными настройками под разные задачи
REST API	(англ. REST - Representational State Transfer, API - Application Programming Interface) — способ взаимодействия сайтов и веб-приложений с сервером
R&D	(англ. Research and development — исследования и разработки) этап или отдел в компании, объединяющий несколько подразделений и отвечающий за создание, выведение на рынок продукта и управление его жизненным циклом
SAN	(англ. Storage Area Network) Сеть хранения данных, представляет собой архитектурное решение для подключения внешних устройств хранения данных, таких как дисковые массивы, ленточные библиотеки, оптические приводы к серверам таким образом, чтобы операционная система распознала подключённые ресурсы как локальные
snmp	(англ. Simple Network Management Protocol — простой протокол сетевого управления) — стандартный интернет-протокол для управления устройствами в IP-сетях
SSD	(англ. Solid-State Drive) запоминающее устройство на основе микросхем памяти
TTM	(англ. Time to market – время до рынка) — это время от начала разработки идеи до конечного запуска решения и его выхода на рынок
VDI Система	(англ. Virtual Desktop Infrastructure) — это система для виртуализации рабочих мест
VLAN	(англ. Virtual Local Area Network) — технология, которая позволяет разделить одну локальную сеть на отдельные сегменты
VM	(англ. Vulnerability Management – управление уязвимостью) - процесс информационной безопасности, цель которого снижать риски, которые могут наступить в результате эксплуатации технических уязвимостей в программном обеспечении
Базис.DynamiX	ПО, Платформа динамической инфраструктуры с собственной системой оркестрации
БД	База данных (Postgres, Mongo, Cassandra и т.д.)

Термин, сокращение	Определение
Гипервизор	ПО, которое создаёт и запускает виртуальные машины, изолируя операционную систему и ресурсы системы от аппаратного обеспечения
ДИ	Динамическая инфраструктура
<b>Машина / МВ / МВ.ДИ</b>	<b>Машина виртуализации Скала^р МВ.ДИ</b>
ОЗУ	Оперативное запоминающее устройство, оперативная память
ОС	Операционная система
ПО	Программное обеспечение
ЦОД	Центр обработки данных или «дата-центр» — это помещение, в котором хранятся компьютеры, серверы и сетевое оборудование

## 1. ПРЕДИСЛОВИЕ

### 1.1 Описание документа

Эта брошюра дает концептуальный и архитектурный обзоры **Машины виртуализации Скала^р МВ.ДИ**.

Брошюра описывает то, как оптимизированные программно-аппаратные комплексы отвечают современным вызовам, и фокусируется на **Машине виртуализации Скала^р** как одном из лидирующих решений в этом сегменте.

### 1.2 Аудитория

Эта брошюра предназначена для сотрудников Компании **Скала^р**, партнеров и заказчиков, перед которыми ставятся задачи разработки решения, закупки, управления или эксплуатации **Машины виртуализации Скала^р МВ.ДИ**.

### 1.3 Обратная связь

**Скала^р** и авторы этого документа будут рады обратной связи по нему.

Свяжитесь с командой **Скала^р** по электронной почте [MV@skala-r.ru](mailto:MV@skala-r.ru).

## 2. ВВЕДЕНИЕ

### 2.1 Вызовы цифровой трансформации

Перед организациями в России стоят задачи цифровой трансформации в условиях импортозамещения. Подразделения ИТ являются активными участниками этих процессов и могут столкнуться с большим числом сложностей при построении, настройке, обслуживании и масштабировании инфраструктуры. Организациям требуются успешно развернутые и эксплуатируемые ландшафты ИТ, которые открывают доступ к самым современным индустриальным решениям — притом без сложного увязывания друг с другом и без дальнейшей поддержки разрозненных слагаемых сложного решения.

Трансформация ИТ — сложный процесс. Он требует больших усилий по планированию, оценке, реорганизации и модернизации технологий инфраструктуры и приложений. Множество факторов влияет на успех, включая стоимость, экспертизу, регуляцию, стремление к инновациям и волю к успешной трансформации.

Каждая организация стремится к цифровой трансформации со своей скоростью и со своими целями для этой трансформации. Не каждой организации требуется полностью облачная модель доставки инфраструктуры. А что требуется — так это подход, позволяющий организации достичь такой точки, в которой трансформация принесет желаемый эффект, и с таким темпом, который целесообразен для её бизнес-модели.

Вызов в том, как достичь этой трансформации, и каким областям следует уделить особое внимание, чтобы трансформация произошла.

По некоторым оценкам, до 50% рабочего времени персонал затрачивает на обслуживание существующей инфраструктуры. В таком случае остается не так много ресурсов для выработки стратегии, планирования и выполнения плана трансформации ИТ. Шаги, ведущие к снижению сложности ИТ-инфраструктуры, позволят высвободить ресурсы сотрудников ИТ для фокусировки на стратегических целях, которые будут служить драйвером цифровой трансформации.

Если организации видят своими целями цифровую трансформацию, то **Скала^р** может предоставить эффективную основу для ИТ-инфраструктуры, снижающую нагрузку на сотрудников ИТ и ускоряющую трансформацию.

### 2.2 Динамическая инфраструктура

Динамическая инфраструктура — конвергентное решение, которое состоит из серверов, часть из которых выделены для предоставления вычислительных ресурсов, а другая для ресурсов хранения данных (и сетевых коммутаторов). Узлы вычисления и хранения могут нести различные нагрузки как вычислительные, так и хранения данных.

Динамическая инфраструктура добавляет в архитектуру ИТ возможности «программно-определяемых хранилищ» (software defined storage, SDS). Они соединяют ключевые компоненты традиционных ЦОД — вычислительные ресурсы и ресурсы хранения — на серверах, что позволяет исключить избыточную стоимость и сложность «SAN-фабрик».

Решения в составе динамической инфраструктуры являются программно-определяемыми, что означает отделение функциональности решения от физического оборудования — интеграция между компонентами заметно выше, чем в традиционной ИТ-инфраструктуре. Динамическая инфраструктура предполагает управление всем из одного окна, через единый интерфейс управления.

Динамическая инфраструктура не является универсальным ответом на любой вопрос, но список решений, где применение подобных решений целесообразно, очень велик. Начиная от небольших инфраструктур до масштабных систем общего назначения, и

высоконагруженных облачных инфраструктур. Такие решения способны обеспечить весьма широкий диапазон характеристик в контексте производительности, надежности и масштабируемости.

### 2.3 Машина виртуализации Скала^р МВ.ДИ

**Машина виртуализации Скала^р МВ.ДИ** является программно-аппаратным комплексом, предназначенным для создания горизонтально масштабируемой и отказоустойчивой среды виртуализации.

**Машина виртуализации Скала^р МВ.ДИ** является программно-аппаратным комплексом (ПАК), совместно разработанным компаниями **Скала^р** и **Базис**.

**Машина виртуализации Скала^р МВ.ДИ** построена по принципу динамической инфраструктуры (Рисунок 1)



Рисунок 1 Состав Машины МВ.ДИ

Машина включает следующие Блоки: управления, коммутации, вычисления, хранения.

В составе машины используется следующее оборудование:

- Блок управления – узлы управления (архитектура x86)
- Блок вычисления – узлы вычисления (архитектура x86)
- Блок хранения – узлы хранения (архитектура x86)
- Блок коммутации – узлы доступа, интерконнекта и мониторинга 25/40/100 GigE

#### 2.3.1 Преимущества Машины виртуализации Скала^р МВ.ДИ

##### Преимущества ПО Базис.ДинамиХ

В основе Платформы Динамической Инфраструктуры находится система оркестрации.

Система оркестрации позволяет автоматизировать весь жизненный цикл приложений и задействует механизм self-healing, а также обладает возможностью управлять любыми элементами: BareMetal сервера, VM, контейнеры, ресурсы хранения, PaaS-блоки и т.д.

- Быстрое развертывание инфраструктуры
- Готовые инструменты для управления виртуальным дата-центром и сетевыми функциями

- Можно создавать и управлять шаблонами и blueprint'ами IaaS
- Блочное/объектное хранение с настраиваемой производительностью
- Авторизация и аутентификация через отдельный модуль security broker
- Полнофункциональный REST API
- Интеграционные модули к инструментам CI/CD и DevOps
- Гарантия совместимости — **Скала^р** проводит R&D работы по выбору и валидации оборудования вместе с используемым программным обеспечением. Серверы, контроллеры, накопители, сетевые коммутаторы, программное обеспечение виртуализации, управления, виртуальных рабочих мест тестируются и аттестуются именно в той комбинации, которая будет поставляться
- Серийное производство позволяет создать тиражируемое решение с регламентными сроками доступности. Оборудование из состава **Машины** является не только технически валидированным, но и массово доступным для заказа. В том числе, за счет сотрудничества с несколькими поставщиками оборудования, кроме собственного производства серверов марки **Скала^р**
- Собственная служба поддержки позволяет обеспечить поддержку из одного окна — по всем составляющим комплекса. Инциденты, даже на стыке аппаратных и программных компонентов, будут разбираться службой поддержки **Скала^р**, которые, при необходимости, уже сами обратятся в поддержку производителя конкретного компонента
- Получение новых функций с обновлениями системы. Функциональность реализована не в аппаратном, а в программном обеспечении, поэтому добавление новых функций не будет ограничено тем, что «приобретен комплекс предыдущего поколения»

### Сильные стороны решения

#### Интегрированное решение

- Полноценная платформа управления жизненным циклом сложных сред
- Единый API управления облачными ресурсами (адаптеры для Ansible/Terraform)
- Высокопроизводительная система хранения данных
- Подсистема учета потребления ресурсов

#### Стратегия развития продукта

- Сформирована дорожная карта на несколько лет вперед

#### Технологии

- Типовое серверное и сетевое оборудование
- Единый транспортный ландшафт на основе высокоскоростного Ethernet
- Гибкая программно-определяемая среда хранения
- GPU-on-Demand
- Многофункциональный, отказоустойчивый Блок управления и аудита (с возможностью реализации сценариев Self-Healing)

#### Российская разработка и комплектующие

- Весь цикл разработки ядра платформы обеспечивается без иностранных партнеров, без community

### 2.3.2 Общая архитектура платформы динамической инфраструктуры

Платформа динамической инфраструктуры состоит из набора компонентов, изображенных ниже (Рисунок 2).



Рисунок 2 Компоненты платформы динамической инфраструктуры

Графические интерфейсы управления состоят из административных и пользовательских интерфейсов, а также редакторов и плагинов.

Программные интерфейсы представлены REST API и интерфейсами Ansible и Terraform.

Модель программного управления формирует Динамическую инфраструктуру на базе подхода “Инфраструктура как код” и объединяет Виртуальные машины, диски, сетевые сегменты, ресурсные группы, кластеры Kubernetes и другие среды.

Оркестратор сценариев управления представлен в виде “инфраструктуры как сервис”.

Инфраструктурные интеграционные модули обеспечивают следующий функционал:

- Платформа регистрации событий и автоматических ответов
- Платформа управления хранилищами
- Настройка управления сетевыми функциями
- Платформа универсальной серверной виртуализации

Весь этот функционал базируется на элементах инфраструктуры, таких как:

- Системы хранения
- Сетевые решения
- Виртуализация KVM
- Оркестрация аппаратных платформ

### 2.3.3 Технические возможности Машины виртуализации МВ.ДИ

- Быстрая адаптация к требованиям бизнеса. Динамическая инфраструктура базируется на типовом серверном и сетевом оборудовании, которое, более доступно, чем специализированные системы хранения и оборудование Fibre Channel
- Надежная производительная работа при больших нагрузках. программно-определяемой системы хранения поддерживает масштабирование по производительности как вертикально (выбором более быстрых накопителей), так и горизонтально — выбором большего числа накопителей/серверов. Кроме того, такая система состоит из большого числа равнозначных узлов и архитектурно не имеет единственного компонента, который мог бы стать узким местом
- Возможность вывести из эксплуатации любой элемент системы без существенного влияния на общую работоспособность системы
- Нечувствительность к единичным отказам
- Более низкие требования к экспертизе специалистов, эксплуатирующих решение, за счет меньшего количества уникальных компонентов
- Возможность гибкого и почти мгновенного перераспределения ресурсов между задачами
- Удобное централизованное управление вычислительными ресурсами и хранилищем из единого интерфейса с назначением приоритетов и правил общего доступа
- Возможность переноса работающих виртуальных машин между физическими серверами без остановки
- Большая часть функций управления доступны через программные интерфейсы (API), таким образом возможна автоматизация операций над инфраструктурой

### 2.3.4 Сценарии использования Машины виртуализации МВ.ДИ

Машина виртуализации Скала<sup>А</sup>р МВ.ДИ используется для построения динамической инфраструктуры и может применяться в разнообразных сценариях и их комбинациях.

Сильные стороны **Машины виртуализации МВ.ДИ** - гарантия совместимости программных и аппаратных компонентов, простой ввод в эксплуатацию за счет поставки как предустановленного решения, техническая поддержка из одного окна и доступ к новым функциям путем обновления программной части **Машины**.

**Машина** может применяться в следующих сценариях:

#### 2.3.4.1 Автоматизированное управление средой разработки и тестирования

Типовой процесс управления средой разработки изображен ниже (Рисунок 3)



Рисунок 3 Процесс управления средой разработки

А вот типовые вопросы и задачи, с которыми сталкиваются команды разработки:

- До 15% времени разработчиков тратится на организацию размещения ресурсов
- 20% всех ресурсов простаивают из-за невозможности их оперативного переиспользования
- Большие сроки обеспечения запросов ресурсов от бизнеса

**Машина виртуализации** предназначена для решения этих задач через следующие механизмы:

- Механизм самообслуживания для автоматизированного развертывания сред для тестирования, разработки и продуктивного контура
- Учет и перераспределение ресурсов с помощью единой консоли и управление динамической инфраструктурой
- Предоставление ресурсов по запросу, инфраструктура-как-код, поддержка контейнеров

Применение описанных выше механизмов позволяет получить следующие преимущества для организации:

- Сокращение time-to-market - существенное ускорение выполнения каждого этапа за счет устранения ручных операций, автоматического контроля и использования шаблонов
- Доступность ресурсов - ресурс используется только во время тестирования, после чего мгновенно возвращается в пул, и может быть использован для других тестов
- Изменяемая конфигурация - за счет использования smart-шаблонов существует возможность точно или полностью изменять конфигурацию отдельных элементов среды (без дополнительного согласования)

### 2.3.4.2 Поддержка процессов разработки

Платформа обеспечивает тестирование и сопровождения ИС как классической монолитной, так и инновационной – микросервисной архитектуры, от прототипирования до внедрения (Рисунок 4).



Рисунок 4 Диаграмма управления жизненным циклом продукта

DevOps конвейер

- Инструменты обеспечения конвейерной разработки и сопровождение цифровых продуктов

Готовые рецепты и шаблоны

- K8S кластер
- БД (Postgres, Mongo, Cassandra etc)
- Hadoop, Spark, Kafka

DevOps для исследования данных (Model-as-a-Code)

- Создание гибко тиражируемых шаблонов сложных сред работы с аналитическими данными

### 2.3.4.3 Сервис полного цикла разработки

Также в составе продукта возможно развертывание сервисов полного цикла разработки Agile, DevOps, DevSecOps «из коробки».

Сервис имеет полнофункциональный и интуитивно понятный REST API для разработчиков.

Основа бимодального ИТ

- Построение pipeline как для классических приложений, так и микро сервисной архитектуры
- ПО Базис.DigitalEnergy требует минимальных затрат времени на сопровождение и администрирование

Система позволяет легко обеспечить вертикальное и горизонтальное масштабирование.

### 2.3.4.4 Универсальная серверная инфраструктура

**Машина виртуализации Скала^р МВ.ДИ** служит отличным фундаментом для инфраструктуры серверной виртуализации общего назначения.

**Машина** может включать от восьми и до десятков и сотен узлов, объединенных в один или несколько кластеров, с управлением из одного окна единой системы управления.

В зависимости от требований это может быть как единая **Машина**, так и несколько отдельных **Машин** (например, обслуживающих организационно разные задачи).

### 2.3.4.5 Инфраструктура филиалов

Как правило, сценарий инфраструктуры филиалов предполагает не самые большие потребности в ресурсах. **Машина виртуализации** из восьми узлов (с возможностью расширения при необходимости) закрывает эти потребности и реализует задачу «типизации», когда в каждом филиале установлен единообразный комплекс.

Важными являются такие свойства, как поддержка из единого окна, которая снижает требования к компетенциям сотрудников на местах, в чьи задачи входит обслуживание комплекса и возможность заключения сервисного контракта в разных регионах РФ, включая возможность авансовой замены и ремонта оборудования по месту установки.

### 2.3.4.6 Государственные информационные системы (ГИС)

ГИС могут отличаться рядом формальных требований, таких как наличие **Машины** в Едином реестре российской радиоэлектронной продукции, или необходимостью аттестации построенной инфраструктуры, что влечет за собой требование сертифицированности компонентов и соответствия требованиям информационной безопасности.

Эти формальные требования могут быть выполнены при помощи **Машин Скала^р**.

## 2.4 Архитектура Машины виртуализации Скала^р МВ.ДИ

Рекомендуемая минимальная конфигурация комплекса **Скала^р МВ.ДИ** — восемь узлов, из них четыре узла предоставляют вычислительные ресурсы, а другие четыре ресурсы хранения. Такой комплекс продолжит обеспечивать резервирование данных после выхода из строя одного сервера хранения, и даже работая на трех оставшихся узлах, позволит перезагружать для обслуживания один узел.

Максимальное количество узлов определяется только способностью обеспечить их связность для работы распределенного дискового массива с использованием высокопроизводительных каналов связи, и рекомендациями по числу хостов в кластере.

Однако при прочих равных рекомендуется включать в состав кластера до 50 узлов каждого типа (вычислительные узлы и узлы хранения) для удобства обслуживания и снижения домена отказа.

### 2.4.1 Типовая схема

Типовая схема комплекса **Скала^р МВ.ДИ** (Рисунок 5) подходит для решения большинства стандартных задач, связанных с обеспечением работы информационных систем.

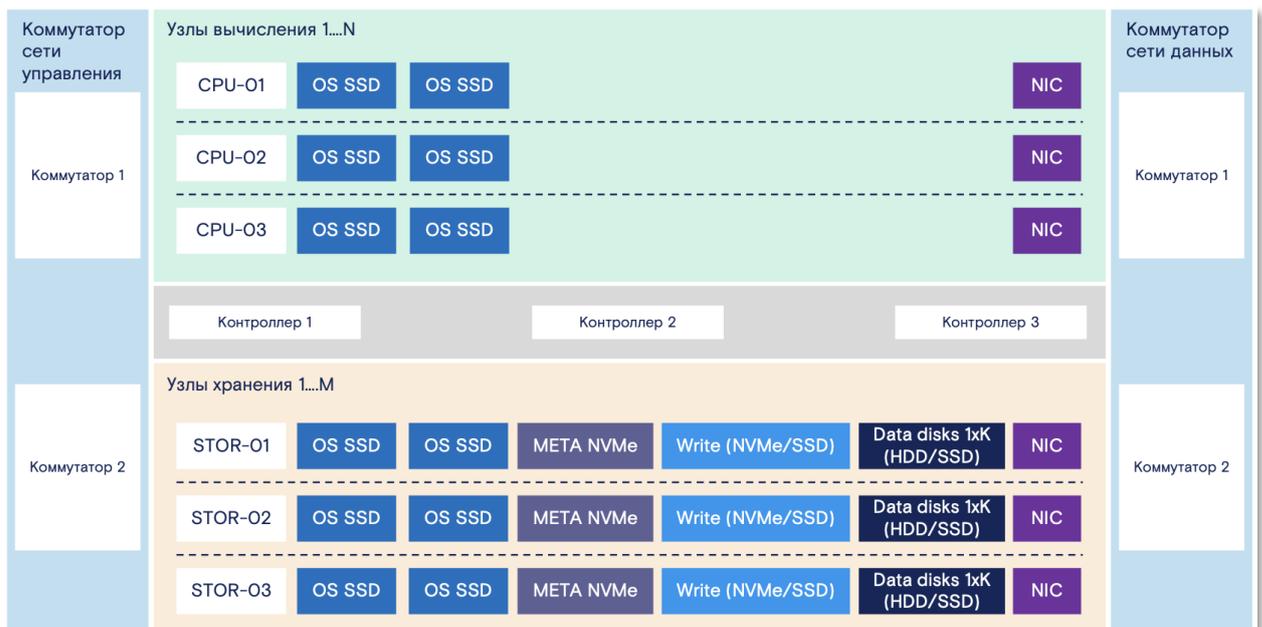


Рисунок 5 Типовая схема комплекса Скала^р МВ.ДИ

Для хранения данных могут использоваться накопители с разными характеристиками производительности и стоимости, нередко используется несколько типов сразу. Система позволяет организовать многоуровневое хранение, когда для виртуальных машин с разными требованиями используется уровень с наиболее подходящими накопителями.

### 3. ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ

Отличительной чертой **Машины виртуализации Скала^р МВ.ДИ** является поставка «под ключ» программно-аппаратного комплекса, ориентированного на высокую надежность и высокую производительность.

Высокая надежность обеспечивается за счет следующих составляющих:

Гипервизор и программно-определяемая система хранения создавались и развиваются с упором на надежность с фокусом на исключение потерь данных из-за отказов хранилища. Резервное копирование настраивается для особо критичных виртуальных машин, что позволяет создать копии критичных данных.

Для виртуальных машин доступен кластер высокой доступности, минимизирующий время простоя при отказах узлов.

Мы проводим выбор и проверку оборудования на этапе R&D.

Конфигурация **Машины** предусматривает резервирование всех потенциальных точек отказа. Это не только узлы, накопители, но и сетевые контроллеры и коммутаторы в составе **Машины**.

Проводится проверка оборудования на производстве что позволяет исключить наличие некачественных комплектующих и снизить уровень брака.

Служба поддержки из одного окна, позволяет заказчику получить полный набор сервисных услуг как по аппаратной составляющей комплекса, так и по программной части.

## 4. СОСТАВ РЕШЕНИЯ

**Машина виртуализации Скала^р МВ.ДИ** состоит из Блоков, объединенных в одну или несколько стоек в зависимости от конфигурации и компоновки Машины. Ниже (Рисунок 6) изображен пример конфигурации в одной серверной стойке.

**Машина** состоит из следующих Блоков:

- Блок управления это 3-х узловой кластер управления с отказоустойчивым режимом работы всех сервисов
- Блок коммутации обеспечивает связность компонентов платформы и функции мониторинга, управления, поддерживает различные типы соединений
- Блок вычисления представлен кластером вычислительных узлов на базе гипервизора
- Блок хранения построен на основе программно-определяемой системы хранения данных

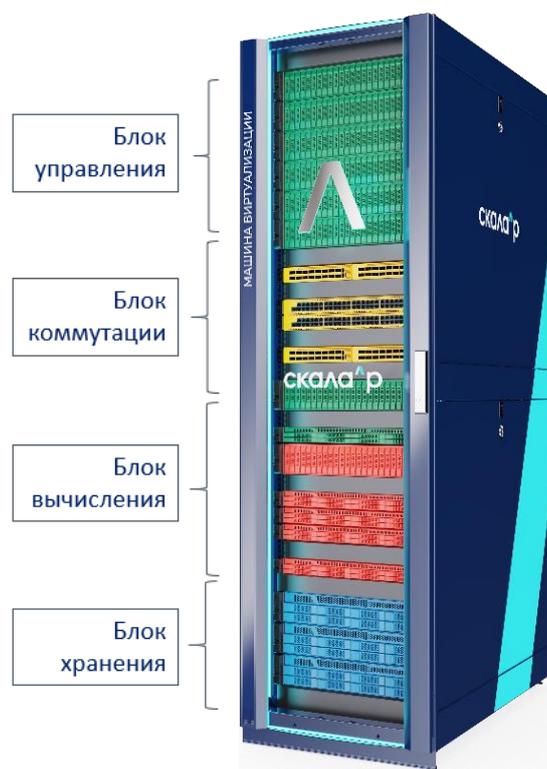


Рисунок 6 Состав Машины виртуализации

### 4.1 Блок управления

Узлы этого Блока обеспечивают управление **Машиной**.

Система управления обеспечивает интерфейс одного окна для управления комплексом.

### 4.2 Блок коммутации

Блок коммутации обеспечивает сетевую связность между всеми Блоками **Машины** и предоставляет сети внешнего доступа, внутреннего взаимодействия и мониторинга.

Коммутационный блок представляет собой 2 или 3 набора коммутаторов для организации сетей:

- Интерконнекта — техническая сеть **Машины**, для трафика программного хранилища
- Доступа — сеть для виртуальных машин
- Управления — сеть для доступа к IPMI-контроллерам серверов из состава **Машины**

Типовые конфигурации Коммутационного блока — 2+2+1 или 2+1 коммутатора.

### Конфигурация 2+2+1

В этой конфигурации первая пара коммутаторов обеспечивает сеть доступа, вторая пара — коммутации и один коммутатор обеспечивает сеть для контролеров управления IPMI.

В последнем случае коммутатор не дублирован в силу невозможности подключения контролеров IPMI более чем одним сетевым интерфейсом.

### Конфигурация 2+1

В этой конфигурации одна пара коммутаторов обеспечивает и сеть интерконнекта, и сеть доступа. Разделение сетей достигается за счет их изоляции через VLAN. Сеть управления IPMI реализуется так же, как в первом варианте.

Выбор того, какую конфигурацию использовать, зависит от сайзинга, в частности, ожидаемой нагрузки на сети доступа и интерконнекта.

Кроме того, в зависимости от ряда факторов могут быть выбраны коммутаторы с портами 25, 40 или 100 Гбит/с.

(коммутатор для сети управления IPMI всегда с портами 1 Гбит/с).

## 4.3 Блок вычисления

Узлы этого Блока предоставляют вычислительные ресурсы **Машины**. На этих узлах работает гипервизор.

Гипервизор управляет доступом виртуальных машин к ресурсам серверов.

Блоки вычисления и хранения обеспечивают вычислительные ресурсы и ресурсы хранения, на серверах этого Блока выполняются программные компоненты **Машины**.

## 4.4 Блок хранения

Серверы этого Блока обеспечивают ресурсы хранения **Машины**. На этих серверах работает программно-определяемое хранилище.

Программно-определяемое хранилище обеспечивает доступ к дисковым ресурсам, формируемым из HDD-/SSD-накопителей, установленных в серверах.

Ниже описаны программные и аппаратные компоненты **Машины**.

## 4.5 Программные компоненты Машины динамической инфраструктуры

Программная часть **Скала^р МВ.ДИ** реализована с помощью компонентов, перечисленных ниже (Таблица 1).

Таблица 1 Компоненты Машины виртуализации Скала^р МВ.ДИ

Наименование ПО	Назначение
ПО «Базис.ДинамиХ»	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="788 360 1471 528">▪ Сервер управления. Обеспечивает единый интерфейс для управления <b>Машиной</b>. Управляет гипервизорами, кластерами высокой доступности и балансировки нагрузки, виртуальными машинами и проч.</li> <li data-bbox="788 546 1471 645">▪ Гипервизор. Обеспечивает разделение ресурсов сервера между виртуальными машинами.</li> <li data-bbox="788 663 1471 754">▪ Программно-определяемое хранилище. Обеспечивает распределенный дисковый массив.</li> </ul>

## 4.6 Узлы Машины виртуализации МВ.ДИ

**Машина виртуализации динамической инфраструктуры Скала^р МВ.ДИ** построена, как правило, на базе узлов собственного бренда **Скала^р**. Но, для гарантии удовлетворения требований заказчиков (в том числе по срокам поставок), поддерживаются партнерские отношения с некоторыми другими поставщиками серверного оборудования.

Выбор конкретного производителя обуславливается целесообразностью в конкретном проекте, в зависимости от таких факторов, как возможность поставки в оптимальные сроки и других факторов, позволяющих подобрать максимально подходящее решение в каждом конкретном случае.

В общем случае это универсальные узлы общего назначения, в стойечном исполнении, с конструктивом, достаточным для размещения не менее 4 дисков (обычно 12–24).

Минимальное число серверов в составе одной **Машины** — 11. Максимальное число, технически может достигать до десятков и сотен, но обуславливается это не ограничением на поддерживаемое количество, а целесообразностью. Целесообразность определяется исходя из таких факторов, как, обеспечение сетевой связанности (объединение сетей доступа и/или интерконнекта), архитектурой отказоустойчивости, например наличие нескольких кластеров и программных хранилищ среднего размера. Однако на практике обычно используется одно единое хранилище.

## 4.7 Лицензирование Машины Скала^р МВ.ДИ

В **Машине виртуализации МВ.ДИ** лицензированию подлежат следующие компоненты (Таблица 2).

Таблица 2 Лицензирование компонентов

Наименование ПО	Назначение	Единица лицензирования
Базис.DynamiX – вычислительный узел	Обеспечение виртуализации серверных систем (сервер управления входит в эту лицензию)	Гбайт ОЗУ
Базис.DynamiX – узел хранения	Реализация распределенного дискового массива	Тбайт сырой ёмкости

В стоимость лицензий каждого компонента включен сертификат технической поддержки на 1 год.

### Правила лицензирования узлов хранения

Приобретение лицензий на данное ПО является обязательным на каждый Тбайт сырого дискового пространства, обеспеченного установленными в узлы хранения дисками. Дроби округляются до целого, в большую сторону.

Служебные диски под ОС, службу метаданных и кэши записи не включаются в расчет.

## 5. ВЫСОКАЯ ДОСТУПНОСТЬ И ЗАЩИТА ДАННЫХ

Для обеспечения высокой доступности в решении реализована соответствующая функциональность — кластер высокой доступности на уровне гипервизора. В качестве основы он использует программно-определяемое хранилище, реализующее высокую доступность данных виртуальных машин.

Для организации резервного копирования реализован сервер резервного копирования, интегрированный в систему управления **Машиной**.

### Кластер высокой доступности

Предполагается, что для серверов из состава **Машины** включается функция «высокой доступности». В этом случае соответствующие компоненты в каждом гипервизоре начинают отслеживать доступность каждого прочего сервера **Машины** и вести учет того, какие виртуальные машины работают на каждом сервере. В случае отказа сервера работавшие на нем виртуальные машины так же «упадут», но будут перезапущены на прочих серверах **Машины**, минимизировав тем самым время простоя.

Следует учитывать, что вопрос доступности ВМ находится на стыке собственно функции высокой доступности в гипервизоре и программно-определяемой системы хранения.

Для функции высокой доступности практически несущественно, сколько серверов откажут одновременно, виртуальные машины будут перезапущены на оставшихся. Но с точки зрения данных виртуальных машин некоторые из них могут стать недоступны уже при втором-третьем одновременном отказе. Это нормальное поведение системы, и, если будет поставлена задача обеспечить высокую доступность и в случае множественного отказа серверов, она сможет быть решена путем указания соответствующих политик резервирования данных.

Эти сервисы, запущенные на каждом из серверов **Машины**, проверяют доступность друг друга по snmp, тайм-аут недоступности сервера — минута.

При выборе узла для перезапуска виртуальной машины реализована логика выбора наименее загруженного узла.

### Высокая доступность данных программно-определяемого хранилища

Программно-определяемая система хранения **Скала^р МВ.ДИ** может реализовать избыточность данных и работает по алгоритму избыточное кодирование (Erasure Coding).

Резервирование обеспечивается добавлением блоков четности/избыточности. Могут использоваться следующие варианты (данные + четность), в зависимости от желаемого уровня доступности и количества хостов в системе: 2 + 1, 3 + 1, 4 + 1, 4 + 2, 5 + 2, 6 + 2.

Схема реализации технологии избыточного кодирования для случая 5 + 2 приведена ниже (Рисунок 7).

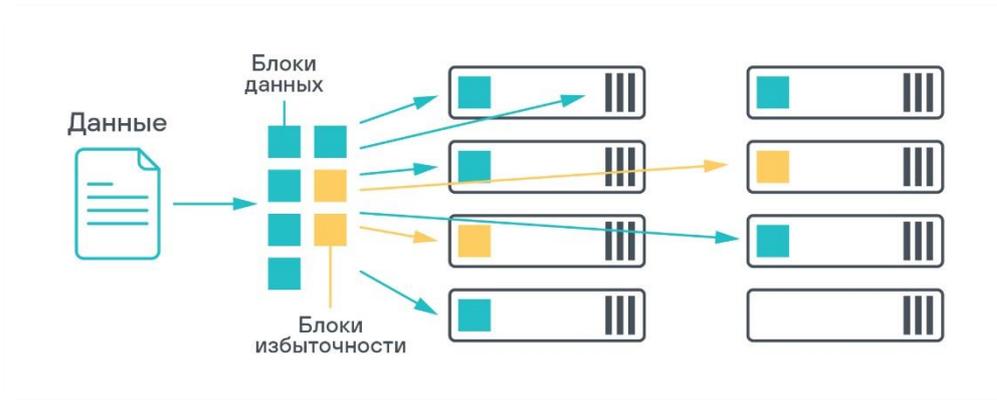


Рисунок 7 Избыточное кодирование

## 6. ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

**Машина виртуализации Скала^р МВ.ДИ** может быть использована в информационных системах с дополнительными требованиями согласно нормативной документации.

Те или иные версии ПО из состава **Машины виртуализации** получали сертификат ФСТЭК. Кроме того, **Машина** совместима с рядом аппаратных и программных наложенных средств обеспечения информационной безопасности.

Для получения текущего статуса сертификации или возможности использования наложенных средств следует обратиться к представителю **Скала^р**.

Однако каждый проект требует отдельной проработки. Для консультации по этому вопросу рекомендуется обратиться к профильному системному интегратору или представителю **Скала^р**.

## 7. ГАРАНТИРОВАННОЕ КАЧЕСТВО

Качественные показатели **Машины виртуализации Скала^р МВ.ДИ** обеспечиваются её соответствием проверенному стандартному варианту, соблюдением установленных норм и требований по формированию, реализацией работ высококвалифицированными специалистами на всех этапах жизненного цикла.

### Производство (комплектование и развёртывание ПО)

- При производстве используются высококачественные комплектующие
- Сборка продукции осуществляется строго в соответствии с утверждённым планом размещения компонентов
- Первичное развёртывание ПО осуществляется в автоматическом режиме
- Дополнительные настройки ПО осуществляются в соответствии с утверждённой методикой и пошаговой инструкцией
- Осуществляется функциональное тестирование сформированной **Машины**
- Отклонения от типового решения **Машины Скала^р МВ.ДИ** исключены

### Передача в эксплуатацию

- **Машина Скала^р МВ.ДИ** полностью сформирована, протестирована, готова к размещению в сети заказчика и размещению прикладного ПО
- В комплекте со **Скала^р МВ.ДИ** передаются паспорт решения, сертификат на поддержку
- Проводится обучение специалистов заказчика работе со **Скала^р МВ.ДИ** (по запросу)

### Поддержка

- **Машина виртуализации Скала^р МВ.ДИ** поставляется с годовой поддержкой (более выгодный вариант — на 3 или 5 лет), которая включает в себя решение вопросов, связанных с нарушениями работоспособности как комплекса в целом, так и его отдельных аппаратных компонентов и программного обеспечения
- Первая и вторая линия поддержки предоставляются непосредственно производителем **Скала^р** или сертифицированным партнёром **Скала^р**
- У заказчика есть возможность выбора варианта поддержки (9x5 или 24x7)
- В сложных случаях в решении проблем на третьей линии поддержки участвуют архитекторы и инженеры, разработчики ПО и **Машины виртуализации Скала^р**

### Дополнительные требования

Возможна реализация дополнительных требований по модернизации или развитию **Скала^р МВ.ДИ** (по запросу), в том числе:

- аппаратная модернизация решения
- горизонтальное или вертикальное масштабирование нового или имеющегося решения
- изменение функциональности компонентов дистрибутивов ПО, их доработка

- тестирование приложений, производительности приложений или иное другое запрошенное тестирование

Работы выполняются с участием архитекторов и инженеров, разработчиков **Машины** и ПО **Скала^р МВ.ДИ**.

## 8. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗМЕЩЕНИЮ РЕШЕНИЯ

Решение представляет собой серверный монтажный шкаф 19", высота 42U, с дальнейшей возможностью модульной расширяемости до 14 стоек.

Наполнение шкафа оборудованием и совокупный вес зависят от выбранного варианта решения и могут составлять от 400 до 800 кг.

Для подключения шкафа к системе электроснабжения должны быть предусмотрены два независимых входа электропитания.

Расчётная потребляемая мощность шкафа составляет от 6 до 11 кВт.

В месте установки должны быть предусмотрены соответствующие мощности по отводу тепла.

Требования для подключения **Машины** к локальной сети заказчика определяются на этапе формирования спецификации **Машины**.

При развёртывании решения на нём будут выполнены настройки сетевых адресов в соответствии со структурой сети заказчика. Заказчик должен предоставить необходимые данные в соответствии с номенклатурой компонентов решения.

В сети заказчика должны быть настроены соответствующие маршруты и права доступа.

Дальнейшие мероприятия по вводу в эксплуатацию осуществляются заказчиком путём настройки прикладных программных систем.

## 9. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Поставка **Машины виртуализации Скала^р МВ.ДИ** осуществляется с предварительными сборкой, тестированием и настройкой оборудования согласно требованиям заказчика. Качественная поддержка **Машины виртуализации Скала^р МВ.ДИ** обеспечивается едиными стандартами гарантийного и постгарантийного технического обслуживания:

- Пакет услуг по технической поддержке на первый год включен в поставку
- Заказчик может выбирать пакет в базовом режиме 9x5 или в расширенном режиме 24x7 (опция для критической функциональности)
- Срок начально приобретаемой технической поддержки может быть увеличен до 3 и 5 лет, также доступна пролонгация поддержки
- Возможно включение в состав стандартных пакетов дополнительных опций и услуг

Состав типовых пакетов услуг по технической поддержке представлен в таблице ниже (Таблица 3).

Таблица 3 Пакеты услуг по технической поддержке Машины виртуализации Скала^р МВ.ДИ

Услуги	Пакет «9×5»	Пакет «24×7»
«Обслуживание комплекса <b>Скала^р</b> в режиме 9×5» (в рабочее время по рабочим дням)	+	—
«Обслуживание комплекса <b>Скала^р</b> в режиме 24×7» (круглосуточно)	—	+
Предоставление доступа к системе регистрации запросов/инцидентов Service Desk	+	+
Предоставление доступа к базе знаний по продуктам <b>Скала^р</b>	+	+
Предоставление обновлений лицензионного ПО <b>Скала^р</b>	+	+
Диагностика, анализ и устранение проблем в работе комплекса <b>Скала^р</b> , включая: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ устранение аппаратных неисправностей</li> <li>▪ техническое сопровождение ПО</li> </ul>	+	+
Консультации по работе комплекса <b>Скала^р</b>	+	+
«Защита конфиденциальной информации» (неисправные носители информации не возвращаются Заказчиком)	Опция	Опция
Замена и ремонт оборудования по месту установки	+	+

Услуги	Пакет «9×5»	Пакет «24×7»
Доставка оборудования на замену за счет производителя	+	+
Расширенные опции обслуживания	—	+
Времена реагирования и отклика, не более:		
Время регистрации обращений	30 минут, рабочие часы (9×5)	30 минут, круглосуточно (24×7)
Подключение специалиста к решению инцидентов критичного и высокого уровней	В течение 1 рабочего часа (9×5)	В течение 1 часа (24×7)

#### Примечание к срокам ремонта оборудования

Примечание к срокам ремонта оборудования: **Машина виртуализации Скала^р МВ.ДИ** архитектурно является устойчивым к выходу из строя отдельных компонентов и даже узлов, поэтому нет необходимости в обеспечении дорогостоящего сервиса срочного восстановления оборудования в течение суток и менее. В **Машине виртуализации Скала^р МВ.ДИ** предусмотрено, как минимум, двойное резервирование основных компонентов, позволяющее сохранять данные и работоспособность даже при выходе из строя нескольких дисков и/или серверов.

Полное описание услуг поддержки доступно на сайте [www.skala-r.ru](http://www.skala-r.ru).

### О КОМПАНИИ

**Компания Скала^р** — разработчик и производитель модульной платформы для построения корпоративной ИТ-инфраструктуры. Компания выполняет роль технологического контрибьютора и объединяет в экосистему 25 партнеров – лидеров в своем классе решений.

**Скала^р** с 2015 года выпускает программно-аппаратные комплексы (**Машины**) и сегодня предлагает широкий технологический стек для решения задач виртуализации, создания транзакционных баз данных, хранения информации и аналитической обработки больших объемов данных. Продукты **Скала^р** включены в Реестр промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации, и в Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД.

**Машины Скала^р** являются серийно выпускаемыми преднастроенными комплексами и позволяют осуществлять быстрое развёртывание и ввод в эксплуатацию.

Модульный принцип обеспечивает интеграцию разнородных компонентов ИТ-инфраструктуры в единую платформу предприятий, корпораций и ведомств.

Единые поддержка и сервисное обслуживание для всех продуктов линейки **Скала^р** от производителя обеспечивают оперативное разрешение инцидентов на стыке технологий.

Дополнительная информация — на сайте [www.skala-r.ru](http://www.skala-r.ru).