



## Машина хранения данных Скала^р МХД.О

Программно-аппаратный комплекс на основе технологии объектного хранения S3 для хранения сотен миллионов объектов и быстрого доступа к ним

### Технический обзор



## Оглавление

<b>1. Введение</b> .....	3
<b>2. Отличительные черты Машины Скала^р МХД.О</b> .....	4
<b>3. Архитектура Скала^р МХД.О</b> .....	6
<b>4. Структура Скала^р МХД.О</b> .....	8
4.1 Модули Скала^р МХД.О .....	8
4.1.1 Базовый модуль .....	9
4.1.2 Модули хранения .....	10
4.1.3 Модули коммутации и хранения .....	11
4.1.4 Модули агрегации .....	13
4.2 Программное обеспечение .....	14
4.2.1 ПО Скала^р Спектр.S3 .....	14
4.2.2 ПО Скала^р Спектр.Мониторинг .....	15
4.2.3 ПО Скала^р Геном .....	16
4.3 Отказоустойчивость .....	16
<b>5. Модернизация и обслуживание</b> .....	17
<b>6. Сценарии использования Скала^р МХД.О</b> .....	18
6.1 Локальное хранилище S3 .....	18
6.2 Распределенное хранилище S3 с асинхронной гео-репликацией .....	19
<b>7. Планирование инфраструктуры</b> .....	20
<b>8. Техническая поддержка</b> .....	21
<b>9. Поставка и лицензирование</b> .....	23
9.1 Варианты лицензирования .....	23
9.2 Лицензирование Скала^р МХД.О .....	23
<b>10. О компании</b> .....	24

## 1. ВВЕДЕНИЕ

**Машина хранения данных Скала^р МХД.О** предназначена для создания горизонтально масштабируемого объектного хранилища, совместимого с Amazon S3.

S3 хранилище – это сервис хранения файлов с данными в форме объектов. От обычного хранения файлов хранение объектов в S3 хранилище отличается форматом хранения, наличием метаданных и уникальных идентификаторов объектов, которые дают возможность организации хранения сотен миллионов файлов, что не доступно для большинства файловых хранилищ. Одной из актуальных задач S3 хранилища является перенос в него массивов не табличных данных (файлов, бинарных объектов и т.п.) из реляционных СУБД для ускорения их работы.

Основными преимуществами S3 хранилища **Скала^р МХД.О** являются:

- Масштабируемость – возможность создания хранилищ практически неограниченных размеров;
- Хранение неограниченного количества объектов – одно из основных преимуществ, достигаемое благодаря тому, что адреса доступа к объектам хранятся в виде ссылок, а не как имена;
- Наличие версионности объектов;
- Сохранность данных за счет отсутствия единой точки отказа, исключаящей потерю данных в результате единичных сбоев;
- Обеспечение катастрофоустойчивости за счет использования гео-репликации;
- Обеспечение целостности данных на уровне хранилищ.

В настоящий момент Машина (программно-аппаратный комплекс) **Скала^р МХД.О** является единственным продуктом российского производства, обеспечивающим реализацию объектного хранилища практически любого размера и совместимого с Amazon S3.

Начиная с 2014 года продукты Скала^р планомерно развивались, превращаясь из специальных решений, предназначенных для провайдеров интернет, в расширенные системы корпоративного класса. На сегодняшний день решения Скала^р являются безусловными лидерами на российском рынке корпоративных средств виртуализации и хранения данных за счет своих функциональных возможностей и довольно простых процессов внедрения и эксплуатации.

## 2. ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ЧЕРТЫ МАШИНЫ СКАЛА^Р МХД.О

### 1. Надёжное хранение больших объёмов данных

- Объём хранения данных - до 8 Пбайт на одну Машину хранения данных
- Хранение нескольких копий
- Проработанные варианты для типовых применений с разными требованиями к объёму хранения и производительности
- Настраиваемая отказоустойчивость Скала^р МХД.О
- Защита репликацией на географически удаленные кластеры Скала^р МХД.О
- Формирование катастрофоустойчивых решений

### 2. Высокая производительность

- Производительность до 2500 операций/с на каждый Узел хранения Скала^р МХД.О
- Архитектурная оптимизация производительности
- Специальные настройки программного обеспечения
- Сбалансированный комплект оборудования

### 3. Отказоустойчивость на всех уровнях

- Надёжные комплектующие
- Резервирование значимых компонентов на аппаратном уровне
- Обеспечение отказоустойчивости на программном уровне
- Автоматическое восстановление работоспособности при сбоях
- Настройка доменов отказоустойчивости с учетом физического размещения накопителей

### 4. Обеспечение качества при развёртывании

- Оптимальность настроек, проверенная тестами
- Автоматизированное развёртывание исключает человеческие ошибки
- Стандартизация развёртывания гарантирует соответствие решения заявленным характеристикам

## 5. Непрерывный контроль состояния

- Мониторинг работоспособности ПО хранилища и оборудования
- Преднастроенные пороговые значения критичных параметров
- Различные каналы информирования об отклонениях

## 6. Гибкие возможности администрирования

- Проработанные рекомендации по выполнению отдельных операций
- Использование подходов, уменьшающих вероятность критических ошибок
- Выполнение любых операций администрирования без останова Скала^р МХД.О без прерывания сервиса конечным пользователям

## 7. Поддержка эксплуатации

- Централизованная поддержка решения
- Единая ответственность за весь комплекс
- Выпуск патчей и рекомендаций
- Паспорт Машины в комплекте
- Обучение персонала заказчика

## 8. Экономическая эффективность

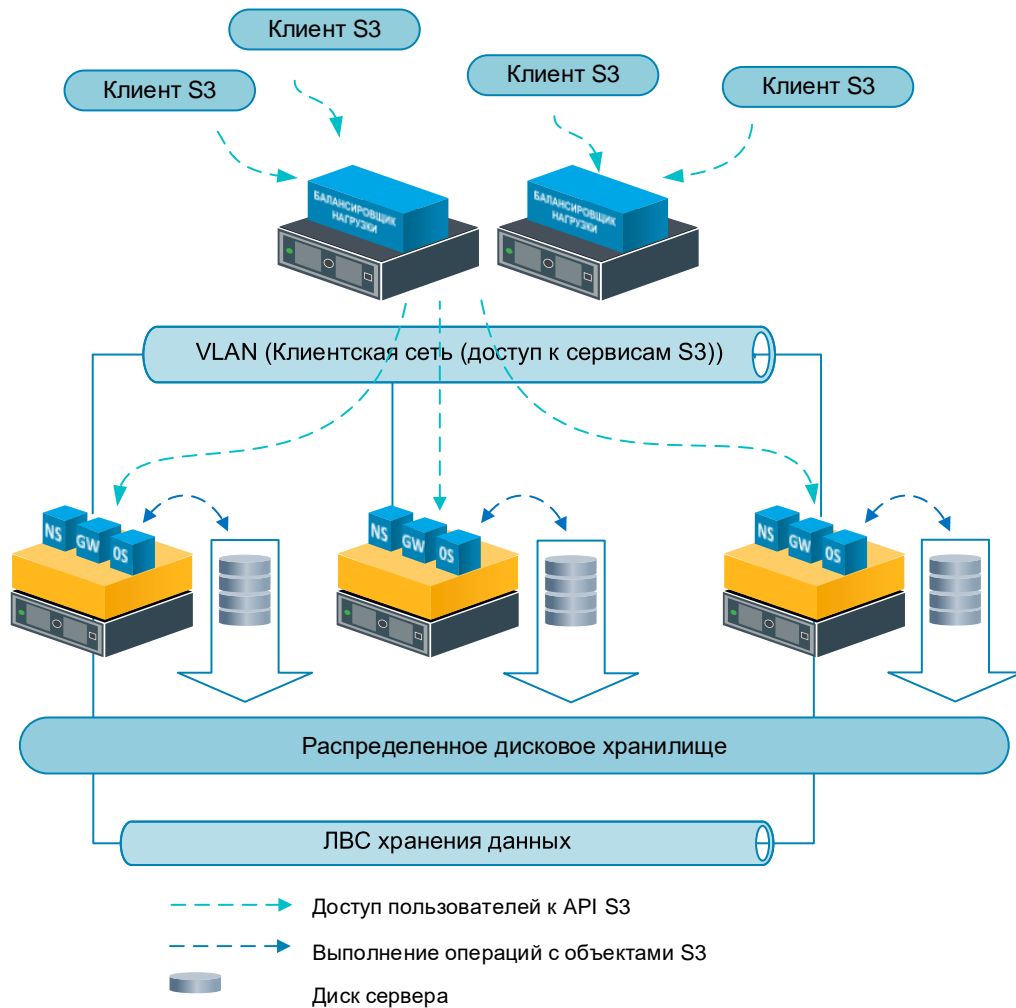
- Возможность полного лицензирования емкости хранения или использования подписки на определенную емкость хранения
- Сокращённые сроки ввода в эксплуатацию
- Только обоснованно необходимые компоненты

## 9. Альтернатива Amazon S3 и Ceph Object Gateway

- Совместимость с протоколом Amazon S3
- Сбалансированный набор управляющих команд и простота администрирования
- Локальная реализация S3 в вашем ЦОД или частном облаке
- Поддержка многопоточной загрузки (Multiload)
- Качество, подтверждённое опытом практического применения

### 3. АРХИТЕКТУРА СКАЛА^Р МХД.О

Машина хранения данных Скала^р МХД.О реализуется на серверах с архитектурой x86-64 с установленными накопителями, предназначенными для хранения данных. Архитектура Машины хранения данных представлена на рисунке ниже.



Скала^р МХД.О включает следующие основные подсистемы:

- Балансировщик нагрузки обеспечивает балансировку запросов между шлюзами S3, размещенными на разных физических серверах, что обеспечивает равномерную нагрузку на комплекс, а также исключает перенаправление запросов на неисправные серверы при отказах оборудования;
- Шлюз S3 (GW) является компонентом, реализующим S3 API для пользователей объектного хранилища. GW получает и обрабатывает запросы, сформированные с использованием протокола Amazon S3, выполняет аутентификацию пользователей S3 и проверку списков контроля доступа (ACL);

- Сервер объектов (OS) обеспечивает хранение данных объектов на распределенном дисковом хранилище;
- Серверы имен (NS) обеспечивают хранение метаданных объектов, включающих имя объекта, его размер, список контроля доступа (ACL), расположение, владельца и др.;
- Распределенное дисковое хранилище представляет собой кластер с функционалом обеспечения высокой доступности служб и данных. Функционал высокой доступности задействуется и для обеспечения гарантированной доступности служб S3 (NS и OS) за счет их переноса на работающие серверы в случае сбоя сервера, на котором они работали.

Программные компоненты комплекса Скала^р МХД.О запускаются на серверах как службы, поэтому для работы сервиса S3 не нужны виртуальные среды, что упрощает эксплуатацию комплекса. Балансировщик нагрузки реализуется на двух выделенных серверах и работает в режиме отказоустойчивого кластера.



## 4. СТРУКТУРА СКАЛА^Р МХД.О

Скала^р МХД.О имеет модульную структуру, включающую Модули хранения данных и модули, обеспечивающие служебные функции. В зависимости от требований к производительности и емкости хранения Скала^р МХД.О состав модулей конечного изделия меняется – машины хранения данных могут поставляться в разных исполнениях.

Скала^р МХД.О поставляется как готовый преднастроенный комплекс, однако в процессе эксплуатации состав модулей может расширяться для повышения емкости хранимых данных или увеличения производительности.

Скала^р МХД.О является отказоустойчивым комплексом, допускающим единичные отказы оборудования без потери работоспособности. Для случаев, требующих реализации катастрофоустойчивости Скала^р МХД.О предоставляет возможность реализации создания копии данных на удаленной площадке с использованием асинхронной репликации (гео-репликация). Катастрофоустойчивое решение реализуется на базе двух (и более) Машин Скала^р МХД.О.

### 4.1 Модули Скала^р МХД.О

В состав Скала^р МХД.О, в зависимости от конфигурации, могут входить следующие модули:

- Базовый модуль – шасси с установленными узлами, реализующими базовый набор сервисов, необходимых для работы Скала^р МХД.О, включая обеспечение сетевой связности и балансировку запросов пользователей;
- Модули хранения – состоят из узлов с установленными накопителями, предназначенными для хранения данных;
- Модули коммутации и хранения – предназначены для расширения возможностей Базового модуля по подключению Модулей хранения;
- Модули агрегации – служат для подключения Модулей коммутации и хранения к Базовому модулю.



## 4.1.1 Базовый модуль

### 4.1.1.1 Общие сведения

Схема Базового модуля приведена на рисунке ниже.

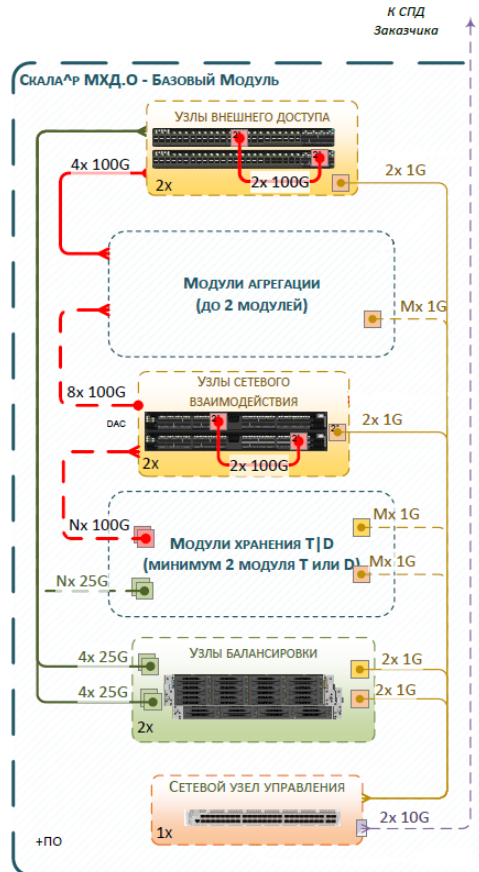


Схема Базового модуля

В состав Базового модуля входят следующие узлы:

- Узлы внешнего доступа;
- Узлы сетевого взаимодействия;
- Узлы балансировки;
- Сетевой узел управления;
- Модули хранения;
- Модули агрегации.

Узлы внешнего доступа предназначены для обеспечения отказоустойчивого доступа потребителей сервиса хранения объектов к Модулям хранения. Подключение пользователей осуществляется через Узлы балансировки.

Узлы сетевого взаимодействия реализуют отказоустойчивое подключение Узлов хранения в единую сеть для организации распределенного дискового массива, обеспечивающего хранение объектов.

Узлы балансировки обеспечивают балансировку запросов пользователей между Модулями хранения для создания равномерной нагрузки на вычислительные ресурсы Скала^р МХД.О. Узлы балансировки выполняют постоянный контроль доступности узлов Модулей хранения, и в случае обнаружения проблем с доступностью исключают проблемный узел хранения из пула ресурсов, обслуживающих запросы пользователей.

Сетевой узел управления обеспечивает подключение всех аппаратных компонентов Скала^р МХД.О в сеть мониторинга и управления.

В состав Базового модуля включатся, как минимум, по одному Модулю хранения Т и D (для типов 1-3) или 3 Модуля хранения Т (для типа 4). Базовый модуль обеспечивает подключение до 10 Модулей хранения Т или до 15 Модулей хранения D. В случае, когда к Базовому модулю планируется подключать Модули коммутации и хранения, количество подключаемых Модулей хранения уменьшается до 8 и 13 соответственно.

В состав Базового модуля могут входить Модули агрегации, которые используются при расширении ресурсов Машины за счет подключения дополнительных Модулей коммутации и хранения.

### 4.1.1.2 Характеристики

Базовый модуль поставляется в монтажной стойке высотой 42U и глубиной не менее 100 см. Характеристики Базового модуля приведены в таблице ниже.

Наименование модуля	Энергопотребление (кВт)	Количество свободных юнитов для монтажа Модулей хранения (U)
Начальная конфигурация	2,1	33

## 4.1.2 Модули хранения

### 4.1.2.1 Общие сведения

Модули хранения Скала^р МХД.О выполняют одновременно две функции:

- Организацию распределенного дискового массива для хранения объектов и метаданных;
- Обеспечение доступа к объектам пользователей по протоколу, совместимому с Amazon S3.

В составе Скала^р МХД.О могут поставляться:

- Модули хранения Т, включающие три узла хранения;
- Модули хранения D, включающие два узла хранения.

Модули хранения представлены в 4-х типах, предназначенных для реализации разных по требованиям к производительности и емкости хранения задач.

#### 4.1.2.2 Характеристики

Модули хранения поставляются вместе с Базовым модулем или в составе Модуля коммутации и хранения, предназначенного для расширения емкости хранения Базового модуля. Машина может иметь несколько типов Модулей хранения в своём составе, что позволяет организовать хранение объектов с разными классами обслуживания. Характеристики Модулей хранения приведены в таблице ниже.

*Характеристики Модулей хранения*

Наименование модуля	Тип накопителей	Полезная емкость (Тбайт)	Энергопотребление (кВт)	Требуемое место для монтажа (U)
Модуль хранения D тип 1	SATA HDD	78,4	1,2	4
Модуль хранения T тип 1	SATA HDD	117,6	1,8	6
Модуль хранения D тип 2	SATA SSD	17,2	1	4
Модуль хранения T тип 2	SATA SSD	25,8	1,5	6
Модуль хранения D тип 3	SATA SSD	34,4	1	4
Модуль хранения T тип 3	SATA SSD	51,6	1,5	6
Модуль хранения D тип 4	SATA HDD	182,9	1,2	4
Модуль хранения T тип 4	SATA HDD	274,4	1,8	6

Минимальное количество Модулей хранения в составе Машины:

- Для типов 1-3: 1 Модуль хранения D + 1 Модуль хранения T;
- Для типа 4: 3 Модуля хранения T.

Режимы обеспечения сохранности данных в хранилище, определенные для Модулей хранения:

- Модули хранения D или T, тип 1-3: 3 копии данных на разных узлах;
- Модули хранения D или T, тип 4: Защита избыточным кодированием Erasure Coding 7+2 (7 фрагментов данных и 2 блока четности на разных узлах).

#### 4.1.3 Модули коммутации и хранения

##### 4.1.3.1 Общие сведения

Модули коммутации и хранения используются для расширения емкости хранения Скала^р МХД.О в случаях, когда портовая емкость Базового модуля не позволяет подключить дополнительные Модули хранения. Для использования добавляемых Модулей коммутации и хранения в Базовый модуль устанавливаются две пары коммутаторов Модулей агрегации, одна - для объединения Узлов внешнего доступа, а вторая - для объединения Узлов сетевого взаимодействия.

Схема Модуля коммутации и хранения представлена на рисунке ниже.

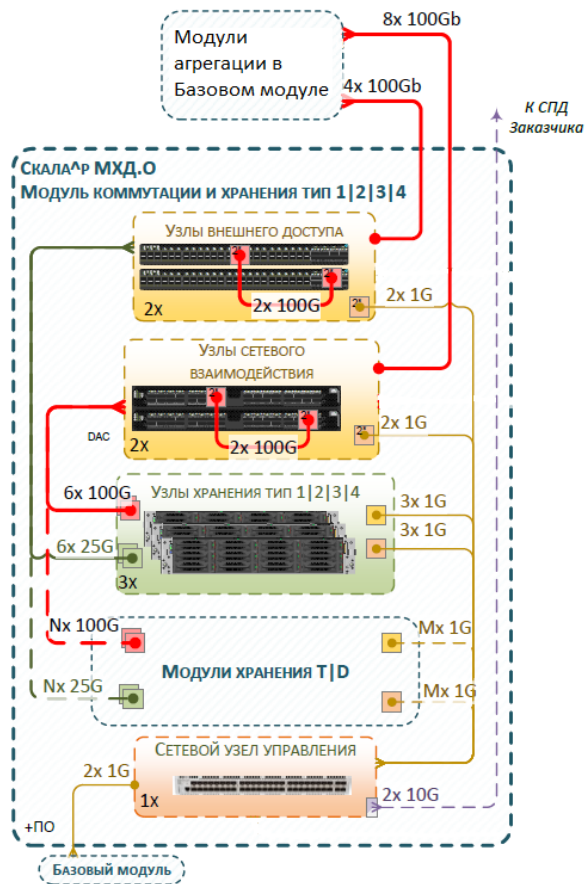


Схема Модуля коммутации и хранения

Модуль коммутации и хранения предназначен только для увеличения числа подключенных Модулей хранения. Модуль коммутации и хранения обеспечивает подключение до 8 Модулей хранения T или до 13 Модулей хранения D.

Модуль коммутации и хранения, по аналогии с Базовым модулем, включает сетевое оборудование для организации внешнего доступа, сети распределенного дискового массива, и сети управления, которые подключаются к аналогичным сетям Базового модуля через Модули агрегации.

В состав Модуля коммутации и хранения включено три Узла хранения, поэтому Модули коммутации и хранения представлены четырьмя типами, в зависимости от состава установленных в них накопителей.

#### 4.1.3.2 Характеристики

Модуль коммутации и хранения поставляется в монтажной стойке высотой 42U и глубиной не менее 100 см. Характеристики Модулей коммутации хранения приведены в таблице ниже.

*Характеристики Модулей коммутации и хранения*

Наименование модуля	Тип накопителей	Полезная емкость (Тбайт)	Энергопотребление (кВт)	Количество свободных юнитов для монтажа Модулей хранения (U)
Модуль коммутации и хранения тип 1	SATA HDD	117,6	2,3	31
Модуль коммутации и хранения тип 2	SATA SSD	25,8	1,9	
Модуль коммутации и хранения тип 3	SATA SSD	51,6	1,9	
Модуль коммутации и хранения тип 4	SATA HDD	274,4	2,3	

Режимы обеспечения сохранности данных, определенные для Модулей коммутации и хранения повторяют принципы избыточности, описанные ранее для Модулей хранения:

- Модули коммутации хранения тип 1-3: 3 копии данных на разных узлах;
- Модуль коммутации хранения тип 4: Защита избыточным кодированием Erasure Coding 7+2 (7 фрагментов данных 2 блока четности на разных).

#### 4.1.4 Модули агрегации

##### 4.1.4.1 Общие сведения

Модули агрегации состоят из отказоустойчивых пар коммутаторов и предназначены для подключения внешних и внутренних сетей Модулей коммутации и хранения к Базовому модулю. Пара Модулей агрегации обеспечивает подключение до 6 Модулей коммутации и хранения, независимым образом объединяя Узлы внешнего доступа, а также Узлы сетевого взаимодействия («интерконнект») Машины.

##### 4.1.4.2 Характеристики

Модули агрегации предназначен для установки в Базовый модуль при расширении Машины, и устанавливаются парой. Характеристики одного Модуля агрегации приведены в таблице ниже.

*Характеристики Модуля агрегации*

Наименование модуля	Энергопотребление (кВт)	Количество занимаемых юнитов для монтажа (U)
Модуль агрегации	1,1	2

## 4.2 Программное обеспечение

В составе Скала^р МХД.О используется следующее программное обеспечение:

- Скала^р Спектр.S3;
- Скала^р Спектр.Мониторинг;
- Скала^р Геном.

ПО Скала^р Спектр.S3 предназначено для организации распределенного дискового массива, обеспечивающего хранение объектов и интерфейса доступа к этим объектам, совместимого с протоколом Amazon S3.

ПО Скала^р Спектр.Мониторинг предназначено для контроля состояния компонентов Машины МХД.О.

ПО Скала^р Геном обеспечивает развертывание программных компонентов Машины.

### 4.2.1 ПО Скала^р Спектр.S3

#### 4.2.1.1 Распределенный дисковый массив

Распределенный дисковый массив создается на базе накопителей, установленных в узлы Модулей хранения, объединенных с использованием Узлов сетевого взаимодействия. От функционирования Узлов сетевого взаимодействия зависит работоспособность всего распределенного дискового массива, поэтому очень важно исключить несанкционированное изменение настроек этих узлов.

Для хранения данных в распределенном дисковом массиве используется две разных технологии:

- Создание копий данных;
- Формирование контрольных сумм (технология Erasure Coding).

Создание копий данных предполагает запись одних и тех же данных на накопители, размещенные на разных узлах Модулей хранения. Такая технология используется на Модулях хранения Тип 1, Тип 2 и Тип 3. В промышленной эксплуатации создается две дополнительных копии записанных данных, т.е. всего хранится три экземпляра одних и тех же данных, что позволяет без потери данных пережить потерю одновременно двух узлов Модулей хранения.

Формирование контрольных сумм предполагает деление записываемых данных на части, которые записываются на физически разные узлы Модулей хранения. В дополнение к записанным частям рассчитываются две контрольные суммы, которые также записываются на разные узлы Модулей хранения, не занятые частями записанных данных. Принцип очень похож на принцип работы RAID 6. Такая технология используется на Модулях хранения Тип 4. За счет создания двух контрольных сумм при использовании этой технологии отказ одновременно двух узлов Модулей хранения не приведет к потере данных.

Технология создания копий данных имеет более высокую производительность, однако обладают высокой избыточностью. Технология формирования контрольных сумм обладает невысокой избыточностью, но имеет заметно более низкую производительность на операциях записи.

### 4.2.1.2 Хранилище объектов

ПО Скала^р Спектр.S3 предоставляет API-интерфейс, подобный интерфейсу Amazon S3, который является одним из самых распространенных API-интерфейсов объектного хранилища. Конечные пользователи могут работать со Скала^р МХД.О так же, как они работают с Amazon S3. Можно использовать привычные приложения для S3 и продолжать работу с ними после миграции данных из Amazon S3 на Скала^р МХД.О.

Хранилище объектов реализует интерфейс, который позволяет управлять данными в виде объектов (как в хранилище данных типа «ключ-значение»), в противоположность файлам в файловых системах или блокам в блочном хранилище. Каждый объект в хранилище содержит данные и метаданные, которые его описывают, а также уникальный идентификатор, позволяющий найти объект в хранилище. Хранилище объектных данных оптимизировано для хранения миллиардов объектов любого размера благодаря сочетанию очень высокой масштабируемости с высокой доступностью и согласованностью данных.

По сравнению с другими типами хранилищ, ключевое отличие хранилища объектов состоит в том, что части объекта нельзя изменить. При изменении объекта формируется его новая версия, а старая остается доступной, если иное не предусмотрено политиками хранения. Изменение объекта как единого целого устраняет проблему конфликтов, а объект с самой недавней меткой времени считается текущей версией.

### 4.2.2 ПО Скала^р Спектр.Мониторинг

Машина Скала^р МХД.О поставляется со средствами мониторинга, настроенными на контроль характерных для машин Скала^р параметров с заданными пороговыми значениями, позволяя из единой консоли проводить полноценный мониторинг.

Основные функциональные возможности:

- Мониторинг серверного оборудования;
- Мониторинг сетевого оборудования;
- Мониторинг программно-определяемого хранилища и сервисов объектного хранения;
- Централизованное хранение и анализ лог-файлов.



### 4.2.3 ПО Скала^р Геном

Скала^р Геном — решение, предназначенное для управления жизненным циклом Машины Скала^р МХД.О.

Основные преимущества Скала^р Геном:

- Упрощает поддержку Машин, установленных у заказчика, включая вопросы обновления компонентов;
- Снижает требования к квалификации эксплуатирующего Машины персонала.

### 4.3 Отказоустойчивость

Отказоустойчивость Скала^р МХД.О достигается набором технологий, реализованных на разных уровнях программного и аппаратного обеспечения:

- 1) Применение отказоустойчивого распределенного дискового хранилища, не имеющего единой точки отказа;
- 2) Технология высокой доступности для служб сервиса имен (NS) и сервиса хранения (OS). Стоит также отметить, что сервис шлюза (GW) не хранит собственных данных и перезапускается автоматически при сбое платформы;
- 3) Наличие серверов балансировки нагрузки, организованных в кластер высокой доступности.

Отказоустойчивость хранения данных обеспечивается за счет хранения нескольких копий данных на разных узлах Модулей хранения или применения технологии Erasure Coding с распределением частей данных и контрольных сумм данных по разным Модулям хранения. Использование любой из этих технологий гарантирует сохранность данных при одновременном отказе до двух узлов Модулей хранения.

На уровне служб хранилища S3 используется механизм автоматического перезапуска чувствительных к отказам служб NS и OS. В случае выхода из строя узла хранения, на котором они функционируют, службы автоматически перезапускаются на других узлах хранения. Служба GW не хранит собственных данных и автоматически перезапускается при сбоях узлов хранения.

Для исключения возможности перенаправления запроса пользователя к узлу хранения, вышедшему из строя, в состав Скала^р МХД.О включены Узлы балансировки, которые осуществляют постоянный контроль работоспособности узлов хранения и распределяют запросы пользователей только между работоспособными узлами хранения.

Узлы балансировки организованы в кластер высокой доступности.

## 5. МОДЕРНИЗАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

Комплекс Скала^р МХД.О легко обслуживать и модернизировать. Основные возможности:

- Замена вышедшего из строя накопителя без остановки сервера и компонентов сервиса S3;
- Удаление нормально функционирующего накопителя (например, для замены на другой) без остановки сервера и компонентов сервиса S3;
- Замена вышедшего из строя узла хранения или узла балансировки без остановки Машины;
- Добавление дополнительного Модуля хранения или Модуля коммутации и хранения (для увеличения емкости хранения) без остановки Машины.
- Временный вывод из состава Машины любого узла Модулей хранения для его модернизации или профилактических и регламентных работ и возвращение его в активный пул без остановки Машины.

## 6. СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СКАЛА^Р МХД.О

Благодаря своей универсальности, S3 хранилище на базе Скала^р МХД.О может использоваться для хранения файлов (объектов) самого разного типа, включая:

- Объекты, которые ранее хранились в СУБД;
- Разнообразные документы и их образы;
- Большие данные (big data);
- Архивы и резервные копии;
- Статичные данные веб-сайтов;
- Фотографии и видеозаписи.

То есть S3 хранилище на базе Скала^р МХД.О может использоваться практически в любом технологическом процессе, приложении или сервисе, где требуется хранение большого количества файлов или бинарных объектов.

S3 хранилища дают возможность повысить производительность решений для управления данными за счет выноса функции хранения больших объектов во внешнюю систему. Например, при использовании СУБД PostgreSQL, хранение большого числа объектов в самой базе увеличивает ее размер и существенно снижает производительность. Хранение объектов за пределами СУБД PostgreSQL в S3 хранилище существенно уменьшает объем базы и повышает ее производительность, при этом доступ к объектам осуществляется по статичным ссылкам, хранимым в базе.

В связи с необходимостью перехода на технологии, свободные от санкционных рисков, Машина Скала^р МХД, как российский продукт, является оптимальным решением в области импортозамещения, особенно в связке с Машинами Баз Данных Скала^р.

Существует три типовые схемы использования комплекса Скала^р МХД.О:

- Локальное хранилище S3;
- Распределенное хранилище S3 с асинхронной гео-репликацией;
- Метрокластер S3.

### 6.1 Локальное хранилище S3

Локальное хранилище S3 является стандартным вариантом использования комплекса. К основным достоинствам относятся:

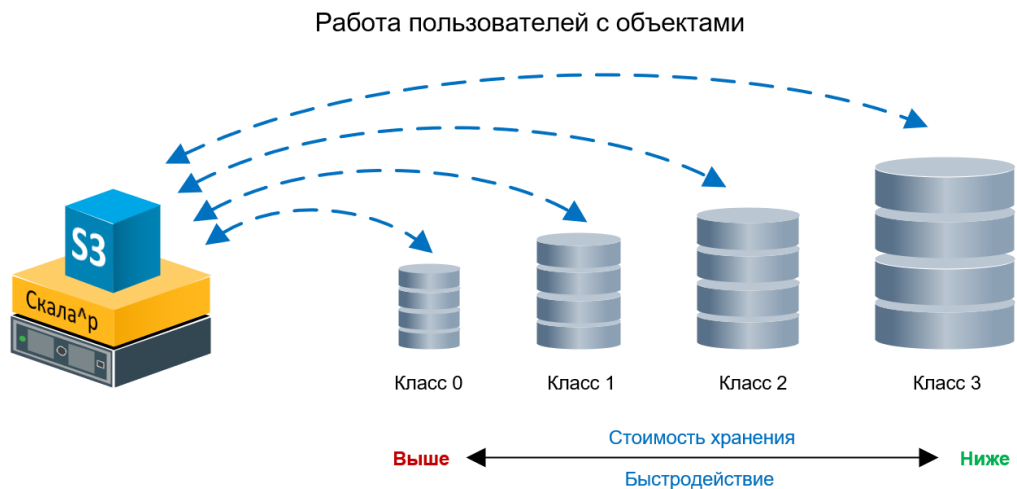
- Возможность создания хранилищ объемом до 8 Пбайт;
- Возможность построения высокопроизводительного комплекса со скоростью чтения/записи в десятки Гбайт/с;
- Возможность реализации архива максимальной емкости (8 Пбайт) всего в трёх стандартных стойках размером 42U;

- Высокая устойчивость к единичным отказам оборудования, простота восстановления после сбоя.

Скала^р МХД.О обеспечивает возможность использования одновременно 4 типов Модулей хранения, которые могут быть использованы для организации классов хранения объектов S3 хранилища с использованием атрибута запроса:

```
x-amz-storage-class: [StorageClass]
```

Это позволяет создавать решения, которые обеспечивают оптимальное хранение данных с разными уровнями востребованности или реализуют иерархический принцип хранения объектов (см. рисунок ниже).



Для создания разных уровней используются разные типы накопителей и разные технологии хранения данных, которые позволяют создать хранилища с практически плавной градацией соотношения производительность/емкость хранения.

## 6.2 Распределенное хранилище S3 с асинхронной гео-репликацией

Несколько комплексов Скала^р МХД.О могут быть объединены в единую систему, где есть головное и резервные хранилища S3. К основным достоинствам такого решения относятся:

- Катастрофоустойчивость;
- Относительно невысокие требования к каналу связи между головным и резервными хранилищами.

Схема предоставления сервиса S3 распределенной системой машин Скала^р МХД.О конечным пользователям может быть реализована в режимах active-passive или active-active. В последнем случае пользователи смогут одновременно изменять объекты на разных площадках и последней версией будут считаться объекты с более поздней меткой времени создания.

## 7. ПЛАНИРОВАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Для выбора необходимой конфигурации Машины можно использовать следующие характеристики по предельной ёмкости и производительности Скала^р МХД.О, задаваемые использованием Модулей хранения разного типа.

Тип	Достижимая емкость на одну Машину хранения данных (Тбайт)	Производительность, на Тбайт емкости*
1	7134	До 20 оп/с
2	1565	До 290 оп/с
3	3130	До 145 оп/с
4	8192	До 10 оп/с

\* Производительность дана для объектов размером 40К.

Для интеграции Скала^р МХД.О в существующую ИТ-инфраструктуру необходимо выполнить следующие шаги:

- Выделить внутренние IP-адреса для сети распределенного дискового хранилища;
- Выделить IP-адреса для сети доступа комплекса Скала^р МХД.О;
- Выделить IP-адреса для сети управления;
- Предоставить доступ серверам Скала^р МХД.О к сервису времени NTP;
- Сформировать имя для сервиса S3;
- Сформировать сертификат с использованием удостоверяющего центра или выдать самоподписанный сертификат (подходит только для локального варианта использования) для защиты трафика S3.

## 8. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Поставка Скала^р МХД.О осуществляется с предварительными сборкой, тестированием и настройкой оборудования согласно требованиям заказчика. Качественная поддержка Скала^р МХД.О 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-х и 5-и 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.

*Пакеты услуг по технической поддержке Скала^р МХД.О*

Услуги	Пакет «9x5»	Пакет «24x7»
Режим «Обслуживание комплекса Скала^р МХД.О в режиме 9x5» (в рабочее время по рабочим дням)	+	—
Режим «Обслуживание комплекса Скала^р МХД.О в режиме 24x7» (круглосуточно)	—	+
Предоставление доступа к системе регистрации запросов/инцидентов Service Desk	+	+
Предоставление доступа к базе знаний по продуктам Скала^р	+	+
Предоставление обновлений лицензионного ПО Скала^р	+	+
Диагностика, анализ и устранение проблем в работе комплекса Скала^р МХД.О, включая: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ устранение аппаратной неисправностей;</li> <li>▪ техническое сопровождение ПО.</li> </ul>	+	+
Консультации по работе комплекса Скала^р МХД.О	+	+

Услуги	Пакет «9x5»	Пакет «24x7»
«Защита конфиденциальной информации» (неисправные носители информации не возвращаются Заказчиком)	Опция	Опция
Замена и ремонт оборудования по месту установки	+	+
Доставка оборудования на замену за счет производителя	+	+
Расширенные опции обслуживания	—	+
Времена реагирования и отклика, не более:		
Время регистрации обращений	30 минут, рабочие часы (9x5)	30 минут, круглосуточно (24x7)
Подключение специалиста к решению инцидентов критичного и высокого уровней	В течение 1 рабочего часа (9x5)	В течение 1 часа (24x7)

*Примечание к срокам ремонта оборудования:* комплекс Скала^р МХД.О 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 комплексе предусмотрено, как минимум, двойное резервирование основных компонентов, позволяющее сохранять данные и работоспособность даже при выходе из строя нескольких дисков и/или серверов.



## 9. ПОСТАВКА И ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ

Команда Скала^р активно занимается развитием программных продуктов Скала^р МХД.О. Направления развития формируются на основе анализа мирового опыта использования систем подобного класса и пожеланий заказчиков и партнеров. Новые функции реализуются в форме мажорных и минорных релизов: мажорные релизы выпускаются раз в квартал, минорные релизы выпускаются при необходимости более быстрого введения в эксплуатацию небольших улучшений в системе.

Программное обеспечение Скала^р Спектр.S3; Скала^р Спектр.Мониторинг, Скала^р Геном поставляется исключительно в составе Машин Скала^р МХД.О, и лицензируется по метрикам комплекса в соответствии с его размером.

### 9.1 Варианты лицензирования

Лицензирование ПО комплекса Скала^р МХД.О имеет две редакции:

- Фиксированная – приобретается бессрочная лицензия;
- Временная – приобретается лицензия на период времени.

### 9.2 Лицензирование Скала^р МХД.О

В Скала^р МХД.О лицензируется доступное пользователям дисковое пространство, используемое под управлением ПО Скала^р Спектр.S3 (только его полезный объём, за вычетом системных затрат на схему репликации или применения блоков четности/избыточности).

Все именованя ПО лицензируется по модулям Машины и их количеству в Машине:

- Лицензии ПО Скала^р Спектр.S3 учитывают в стоимости полезный объём хранения в составе модулей;
- Лицензии ПО Скала^р Спектр.Мониторинг и Скала^р Геном имеют единую стоимость для всех модулей МХД.О.

## 10. О КОМПАНИИ

Компания Скала^р — разработчик и производитель модульных платформ для высоконагруженных корпоративных и государственных информационных систем.

Вся продукция Скала^р включена в Единый реестр российской радиоэлектронной продукции.

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

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

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