

Построение доверенной инфраструктуры высоконагруженных систем модульными ПАК Скала^p

Машина объектного хранилища Скала^p МХД.О



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

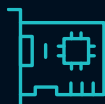
- на основе оптимизированного программно-аппаратного стека для максимальной производительности при работе с моделями ИИ

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

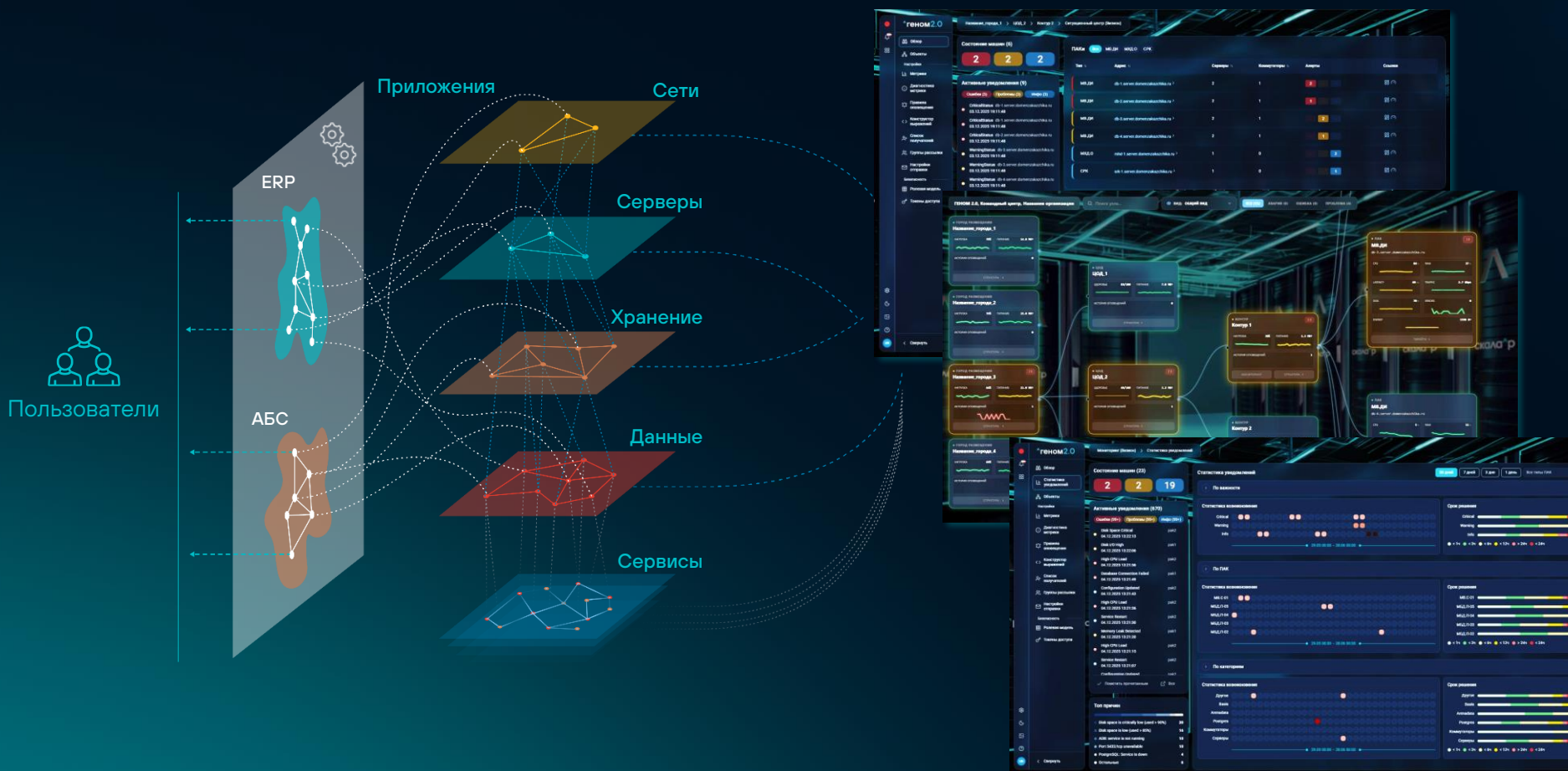


x6

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

Геном 2.0: CMDB в составе платформы

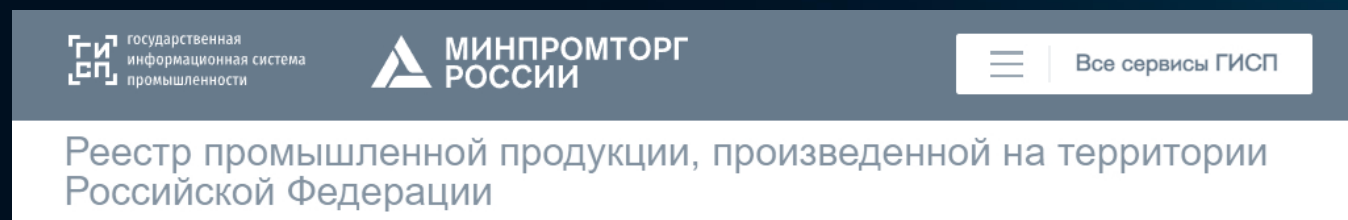
Объединение различных доменов управления в единую объектно-сервисную графовую модель – комплексное решение для эксплуатации инфраструктуры



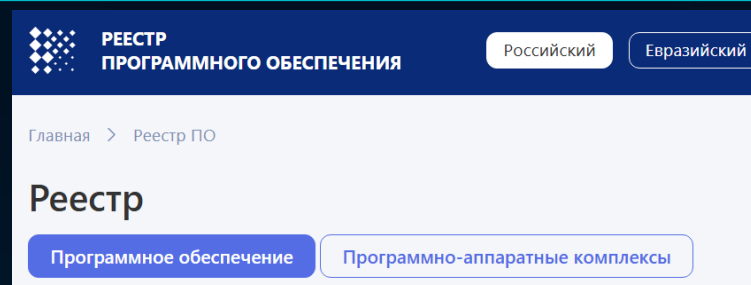
- Единая точка обзора состояния контура
- Обозримость и удобство управления
- Цифровой двойник инфраструктуры
- Контроль изменений оборудования и сервисов
- Моделирование изменений в инфраструктуре

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



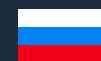
Вычислительная
инфраструктура



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[↑]

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

x6[↑]

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

x4[↑]

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

RPO/RTO

x4[↓]

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

x6[↓]

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

Доступность

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

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

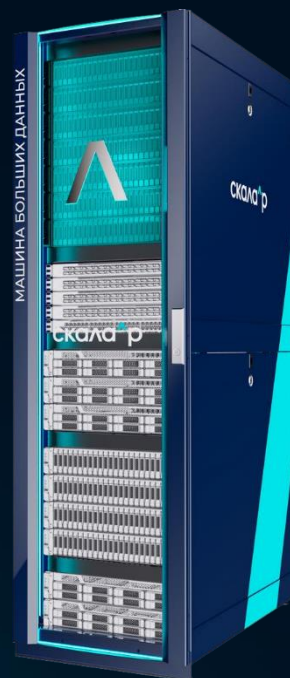
Созданы в **собственной R&D лаборатории** – передовые решения и отлаженная совместимость

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[^]р: встроенная безопасность

скала[^]р | ГРУППА
RUBYTECH



Машина объектного хранилища Скала^p МХД.О

Хранение данных

Машина Скала^р МХД.О

скала^р | ГРУППА
RUBYTECH

для хранения триллионов объектов и быстрого доступа к ним

Сценарии применения

- Хранение горячих и холодных данных для приложений
- Хранилище резервных копий с высокой скоростью работы
- Консолидация файловых хранилищ с централизацией управления
- Реализация катастрофоустойчивых решений для хранения

Особенности

- Совместимость с Amazon S3 API
- Настраиваемая производительность и отказоустойчивость
- Сжатие данных с настройкой по бакетам
- Мультитенантность с индивидуальными настройками уровней хранения и технологий отказоустойчивости
- Сертификация ФСТЭК

Замещаемые технологии

- Традиционные системы хранения файлов SAN, NAS, HDFS
- Импортные решения для S3
- Сервисы Amazon S3 и иные облачные

до **5000***
операций/с
на узел

* при объектах до 4 Кбайт

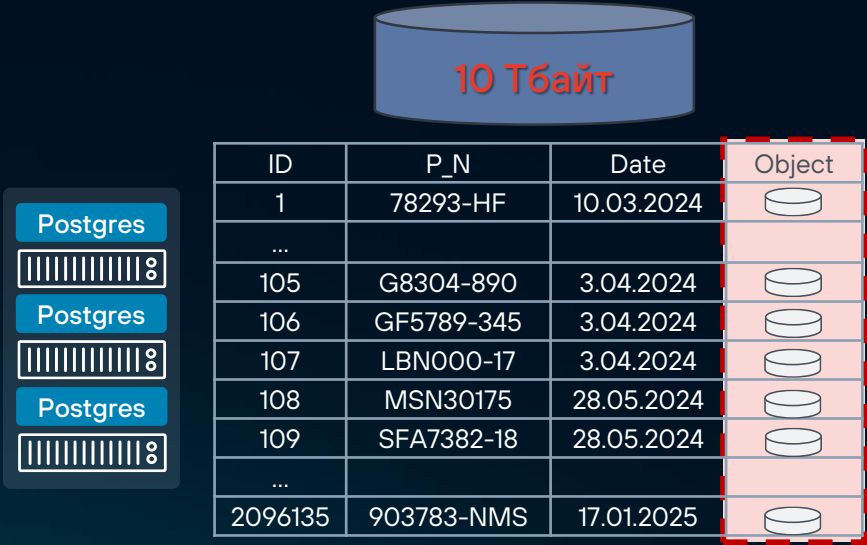
до **20** раз
сжатие данных

до **64** Пбайт
объем дисков
на Машину
до **95%**
полезного места
(при EC 61+3)

^Спектр S3



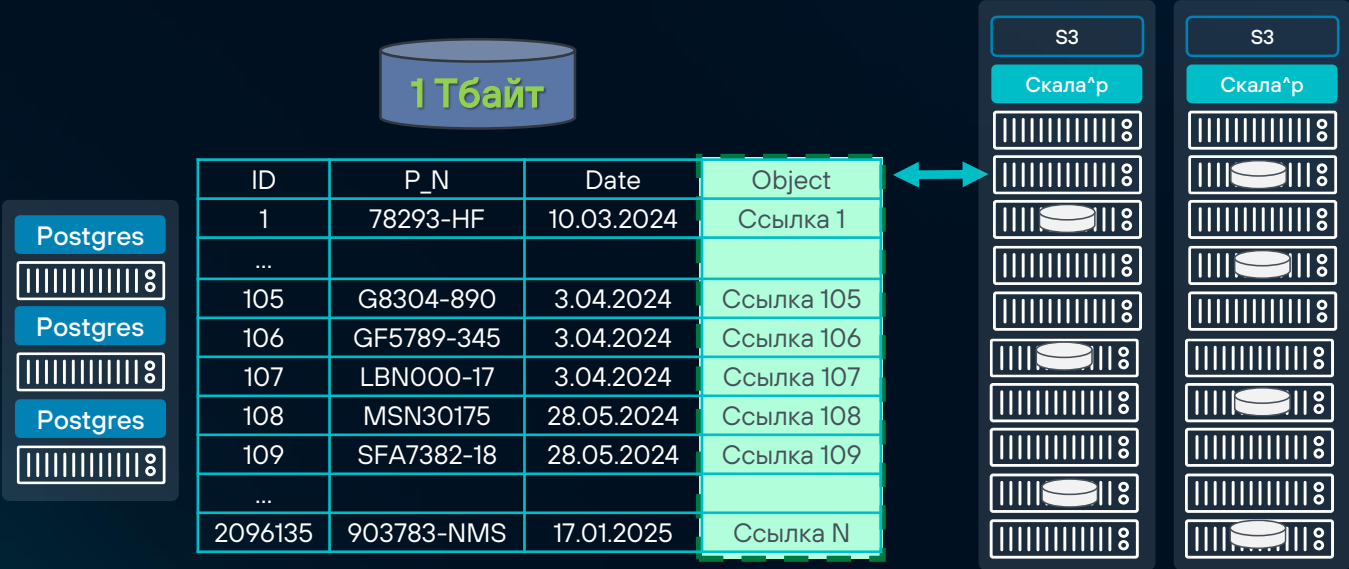
Сценарий: Оптимизация работы СУБД Postgres



Хранение объектов в базе существенно увеличивает ее размер, снижает быстродействие, повышает сложность обслуживания, увеличивает время резервного копирования и восстановления

Хранение объектов СУБД в Скала^р МХД.О

- уменьшает размер базы данных
- повышает ее производительность
- снижает время резервного копирования и восстановления



Машина Скала^р МХД.О

сценарии и границы применимости

- Необходимость организации сервиса S3 в частном облаке или on-premise
- Реализация высокопроизводительного хранилища объектов для разгрузки СУБД (вынос BLOB на внешнее хранилище)
- Замена файловых сервисов в информационных системах для повышения безопасности и надежности хранения (за счет использования технологии ключ-значения)
- Хранение резервных копий, вместо дисковых массивов и ленточных накопителей
- Реализация распределенных хранилищ с одновременным доступом на разных площадках (катастрофоустойчивое хранение документов/резервных копий), без ограничения расстояния

Применение Машины объектного хранилища Скала^р МХД.О рекомендовано для Машин от 100 Тбайт и выше при обеспечении скорости канала до 100 Гбит/с



Машина Скала[^]р МХД.О

Конкурентные преимущества

Надежность

Гарантированная надежность хранения данных за счет оптимизированной конфигурации и подобранных компонентов

Безграничность

Отсутствие ограничений в количестве хранимых объектов по сравнению с файловыми системами хранения

Оптимальность

Сжатие объектов на лету:
PDF, DOCX и т.п. — на **10-15%**
JSON, XML и т.п. — до **x20 раз**
(хранится 5% от исходного объема)

Техническая поддержка

24/7

на территории РФ
(в отличие от импортных аналогов)

Динамика развития

- Плановая разработка функционала по релизам согласно дорожной карты Продукта
- Возможность включения в разработку функционала заказчика

Информационная безопасность

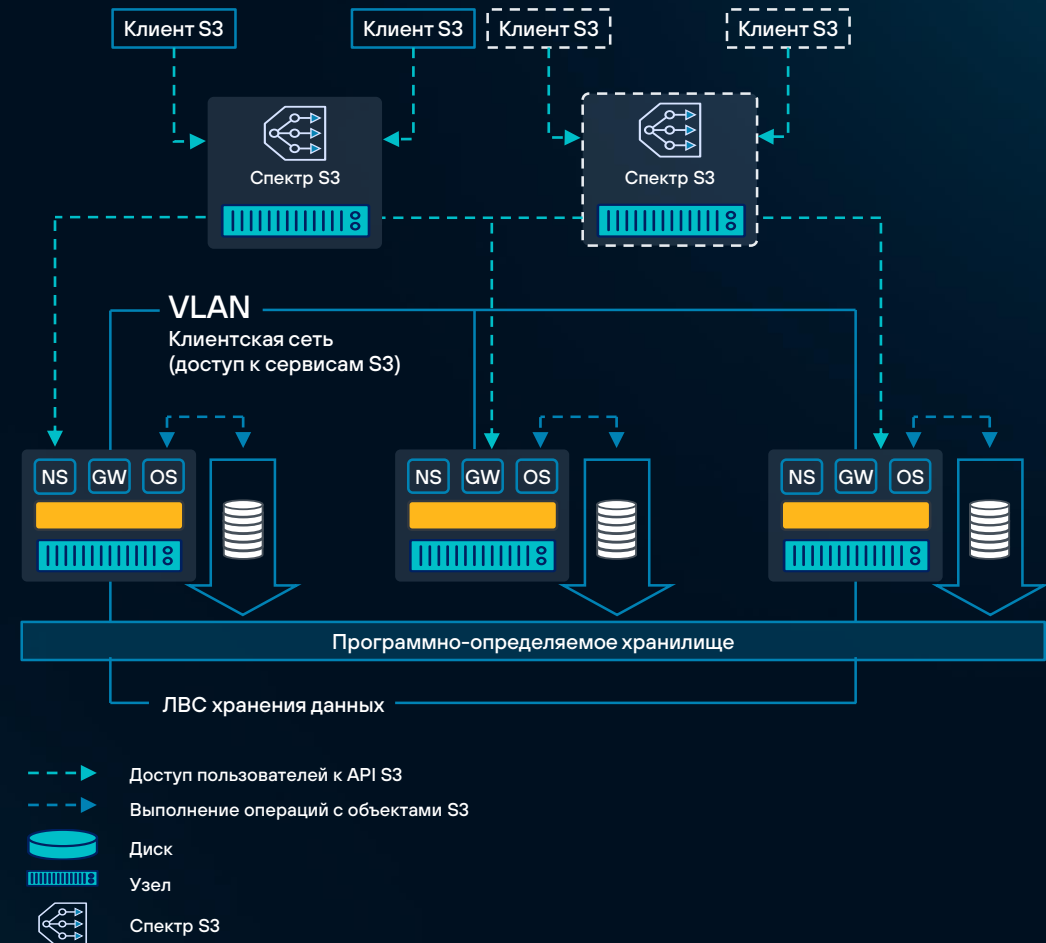
- Интеграция с Keycloak
- Интеграция с Avanpost FAM
- Ролевая модель доступа
- Интеграции с LDAP или AD через IAM
- Расширенное логирование операций администраторов и пользователей
- Выгрузка событий во внешний SIEM

Компоненты архитектуры Скала^р МХД.О

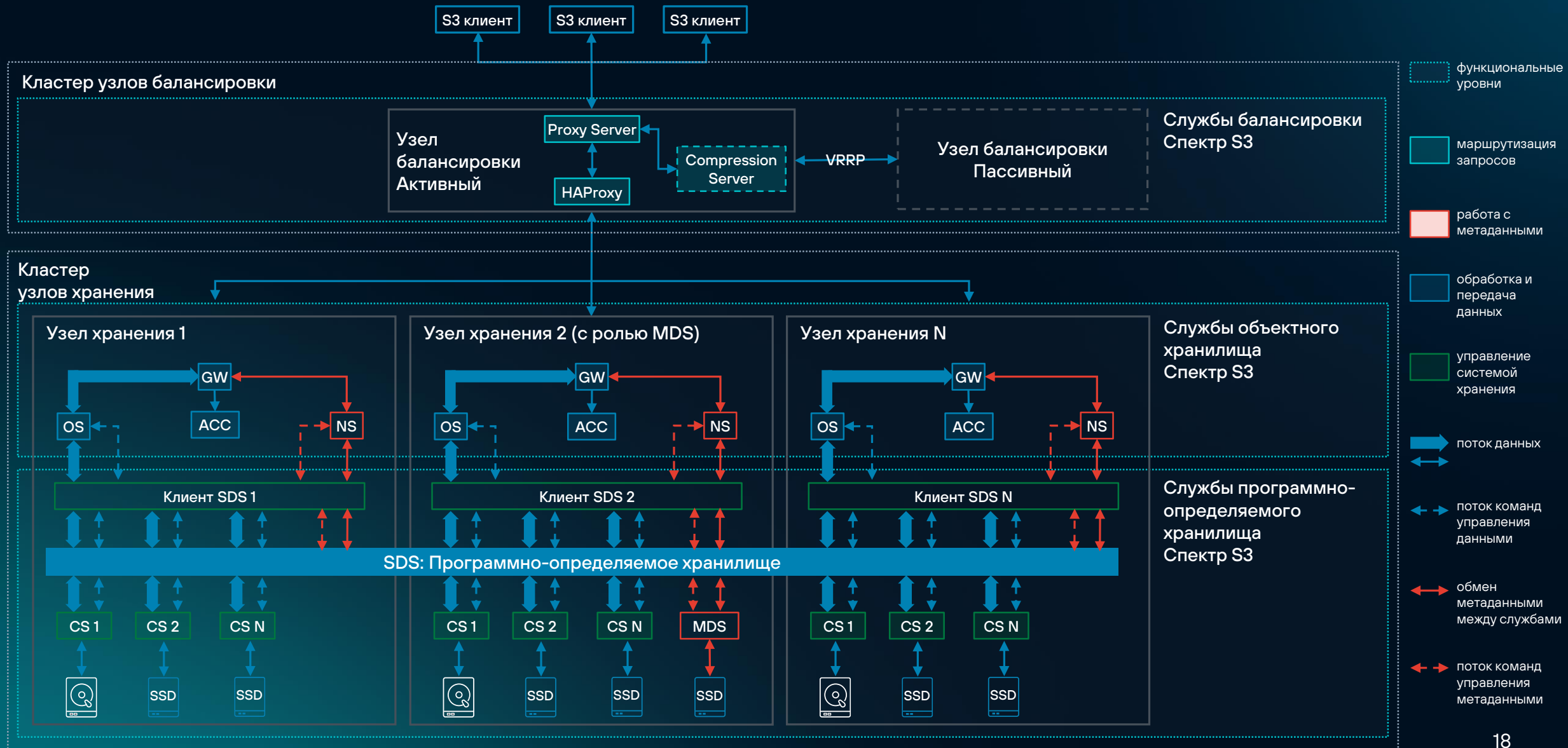
МХД.О реализуется на серверах с архитектурой x86-64 с установленными накопителями

Архитектура Скала^р МХД.О включает в себя

- ПО Спектр S3, обеспечивающее:
 - Мультитенантность
 - Интеграцию с внешними провайдерами аутентификации (IAM)
 - Расширенное логирование операций администраторов и пользователей
 - Сжатие объектов до 10–20 раз
 - Балансировку пользовательской нагрузки
 - Сбор и накопление статистики для биллинговых систем
- Гиперконвергентные узлы хранения объектов и предоставления доступа к ним по API S3
- Программно-определяемое хранилище высокой доступности на локальных дисках узлов хранения
- Сетевые компоненты внутренней и внешней связности



Функциональная схема Скала^р МХД.О



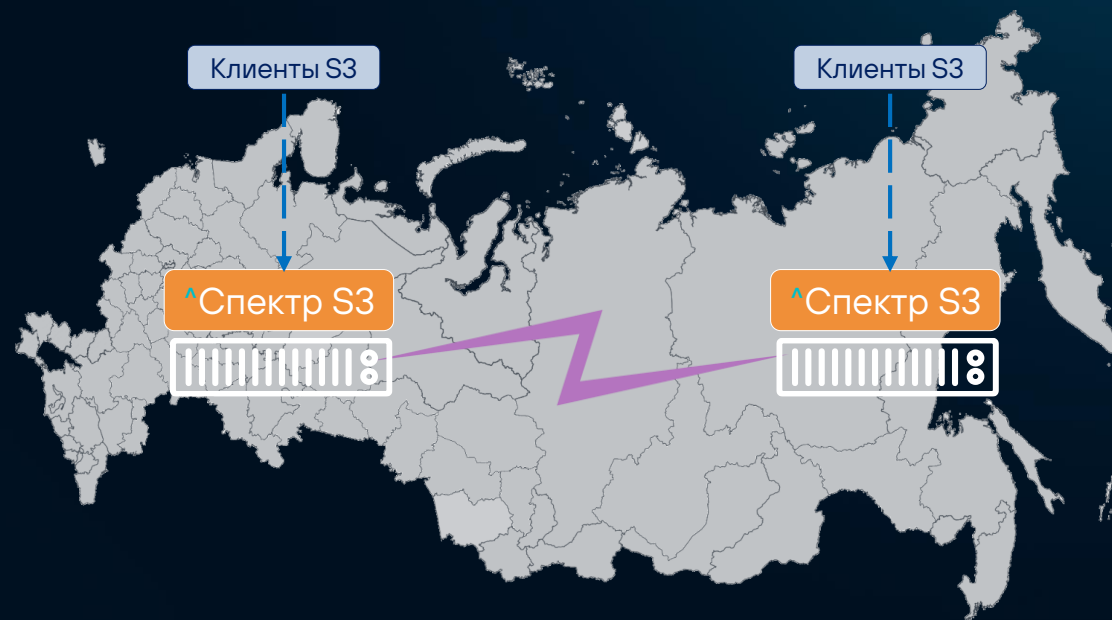
Варианты геораспределенного решения

Сценарий 1 - Active-Active: единая система S3 из двух Машин Скала^p МХД.О:

- Выбранные корзины реплицируют свои изменения между площадками, доступ к данным возможен с любой площадки
- Нужен глобальный балансировщик для маршрутизации запросов в разные ЦОД и для сценария DR
- Репликация может быть **одно- или двусторонней**

Сценарий 2 - Active-Passive: копии корзин на удаленных резервных площадках

- Изменения происходят только на основной площадке, а резервная площадка получает копии заданных корзин
- Площадок с копиями может быть больше одной!
- Резервные Машины МХД.О могут также иметь свои наборы корзин для автономной работы с ними
- Может быть встречная репликация копий между любыми двумя Машинами для непересекающихся корзин

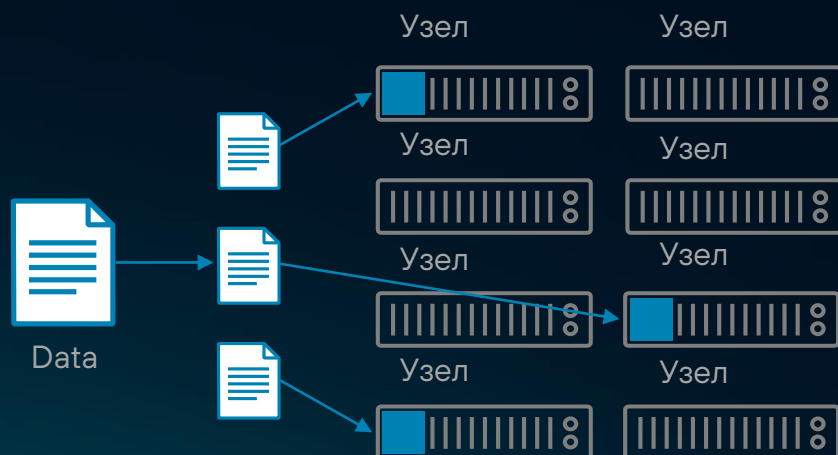


- Георепликация всегда **асинхронная**
- Рекомендованный канал от **10 Гбит/с**

Программно-определяемое хранилище

Методы обеспечения избыточности

Репликация (пример 3 реплик)



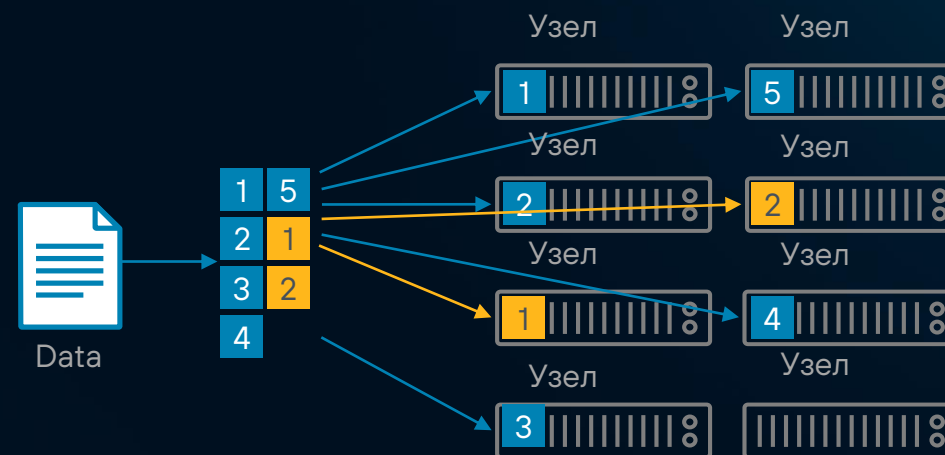
Достоинства:

- Доступна на малом количестве узлов
- Небольшое время восстановления

Недостатки:

- Высокие издержки по хранению

Блоки четности (пример 5+2)



Достоинства:

- Более высокая производительность по сравнению с репликацией
- Низкие издержки по хранению
- Большая стойкость к отказам узлов

Недостатки:

- Высокие требования по количеству узлов
- Загрузка CPU вычислениями

Режимы избыточности (справочно)

Режим избыточности	Минимальное число серверов в кластере	Минимальное рекомендованное число серверов в МХД.О	Предел выбытия серверов в МХД.О	Издержки хранилища
Репликация				
2:2	2	4 (не для продуктива)	1	100%
3:2	3	5	2	200%
Избыточное кодирование (Erasure Coding)				
3+2	5	7	2	67%
5+2	7	9	2	40%
7+2	9	11	2	29%
17+3	20	23	3	18%
61+3	64	67	3	5%

В продуктивной среде рекомендуется использовать минимум на 2 сервера больше, чем минимальное количество

В промышленной Машине МХД.О минимальное число узлов = 5

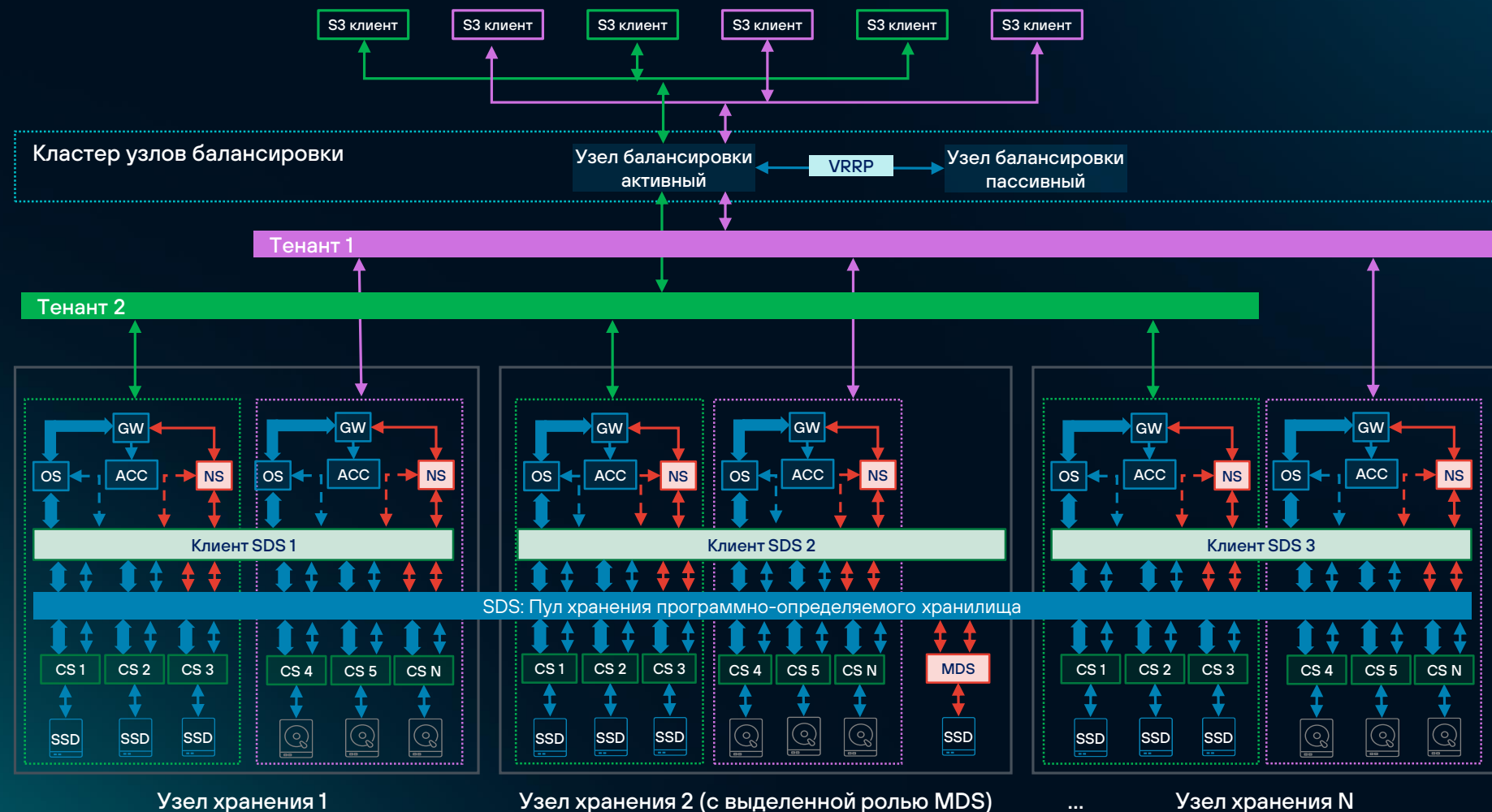
Предел понимается как «до заморозки последних данных только на чтение».

Тенант и мультитенантность

в Скала^р Спектр S3

Параметры тенанта:

- Уникальный FQDN
- Выделенный набор служб S3
- Автоматическое создание служебных ролей для администрирования тенанта
- Возможность привязки тенанта к определенному пулу хранения (Tier)
- Возможность для каждого тенанта определять технологию отказоустойчивости
- Независимые пространства имен



Сценарии применения и преимущества тенантов

в Машине Скала^р МХД.О

ПРИМЕНЕНИЕ тенантов

Обслуживание нескольких независимых клиентов или подразделений с изолированными данными, например:

- В организации с филиалами
- В частном корпоративном облаке

ПРЕИМУЩЕСТВА тенантов

- Автономное управление
- Независимая технология отказоустойчивости и резервного копирования данных
- Изолированная система информационной безопасности

Функциональные группы ролей пользователей

реализованные в Скала^p Спектр S3

Администраторы

- Администратор инфраструктуры
- Администратор тенанта

Аудиторы — сотрудники ИБ

- Аудитор инфраструктуры
- Аудитор тенанта

Пользователи S3

- Пользователь тенанта

Привилегированные пользователи



Администратор инфраструктуры



Администратор тенанта



Аудитор инфраструктуры



Аудитор тенанта

Непривилегированные пользователи



Пользователь тенанта

Техническая поддержка и услуги

Машины Скала[^]р поставляются с пакетами услуг технической поддержки:



техническая
поддержка из
«одного окна»

24×7

с поддержкой
служб эксплуатации
в круглосуточном режиме



возможность авансовой замены и ремонта
оборудования по месту установки;
опция невозврата накопителей с данными

1–5 лет

с возможностью
продления



Круглосуточно

- 8-800-234-23-25
- tac@skala-r.ru
- личный кабинет Service Desk
- <https://tac.skala-r.ru>



В программу поддержки входит:

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



Дополнительные
профессиональные услуги



Программы дополнительных консультаций
администрирования и эксплуатации Машин

скала^р

ПАК Скала^р — фундамент для построения доверенной инфраструктуры



www.skala-r.ru

E-mail: info@skala-r.ru

Документ актуализирован
21.07.2026

