

Построение доверенной инфраструктуры высоконагруженных систем модульными ПАК Скала[^]р

Машина баз данных Скала[^]р МБД.П



Скала^р — модульная платформа

продукт Группы Rubyttech

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

Инфраструктура ИИ



Машина искусственного интеллекта Скала^р

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

Управление данными



Машины баз данных Скала^р МБД.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

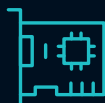
Машины Скала^р — особенности разработки

скала^р | ГРУППА
RUBYTECH

применение специализированных решений для исключения узких мест
и для дополнительных функциональных возможностей (на примере ПАК МБД.П)

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 GbE) с низкими задержками
- Собственная сборка хранилища для резервных копий



Используемые технологии

- Оптимизированная для оптимальной работы СУБД подсистема ввода/вывода
- Программный RAID с проприетарным алгоритмом (RAIDIX)
- Локальное хранилище для резервных копий в сети интерконнекта ПАК
- 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

Меры инфобезопасности в Скала^р МБД.П

встроенные сертифицированные и поддерживаемые наложенные СЗИ

Сертифицированное ПО в ПАК

- **ОС Альт СП** — профиль А 4-го класса защиты ФСТЭК
- **ОС РЕД ОС** — профиль А 4-го класса защиты ФСТЭК
- **СУБД Postgres Pro Enterprise Certified** — сертификат ФСТЭК

Доверенная загрузка

Подтвержденная совместимость с сертифицированным аппаратно-программным модулем доверенной загрузки «Соболь» (Код безопасности):

- Идентифицирует и аутентифицирует операторов ЦОД, обслуживающих узлы ПАК
- Блокирует несанкционированную загрузку ОС со съемных носителей
- Контролирует целостность ПАК и данных до загрузки
- **Опционально входит в поставку ПАК**



Антивирусная защита

Подтвержденная совместимость с сертифицированным антивирусным ПО **Kaspersky Endpoint Security для Linux (KESL)**

Безопасная авторизация

- Интеграция с IAM: **Keycloak** и **Avanpost FAM**
- **Опция: Avanpost FAM в поставке ПАК**
- Служебный **RADIUS-доступ** к коммутаторам
- Усиленная авторизация **mutual TLS + BasicAuth** для служебных сервисов: Геном, Спектр
- Поддержка единого входа (SSO) в служебное ПО через **OpenID Connect**

Служебное ПО Скала^р в Машине

собственное ПО мониторинга и обслуживания Машин Скала^р: Геном (Визион), Спектр Кластер



Мониторинг



Диагностика



Уведомления



Оптимизация



Инвентаризация



Обслуживание



Обновления



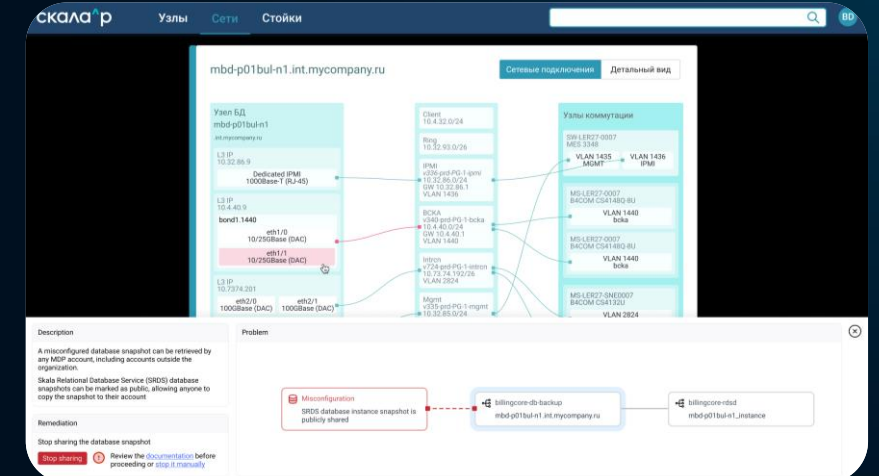
Восстановление



ГЕНОМ Сервера Коммутаторы Сети

```
a.ivanovtemp@192.168.3.52:~$ sudo top -n 20
top - 10:07:31 up 10 days, 3:38, 3 users, load average: 0.63, 0.27, 0.10
Tasks: 116 total, 1 running, 115 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s): 17.5 us, 3.0 sy, 0.0 ni, 78.8 id, 0.0 wa, 0.0 hi, 0.3 si, 0.3 st
MiB Mem : 957.4 total, 109.9 free, 417.1 used, 430.4 buff/cache
MiB Swap: 0.0 total, 0.0 free, 0.0 used. 383.5 avail Mem
```

PID	USER	PR	NI	VIRT	RES	SHR	S	%CPU	%MEM	TIME+	COMMAND
974	root	20	0	1238616	5856	2184	S	0.7	0.6	8:06.50	containerd-shim
975	root	20	0	1238360	5916	2112	S	0.7	0.6	9:59.22	containerd-shim
25	root	20	0	0	0	0	S	0.3	0.0	0:53.00	kcompactd0
697	root	20	0	1905236	33732	11492	S	0.3	3.4	4:47.22	dockerd
657843	root	20	0	0	0	0	I	0.3	0.0	0:00.14	kworker/u2:4-events_freezable_power_
657965	root	20	0	8488	4784	3932	S	0.3	0.5	0:00.02	sudo
657967	root	20	0	10912	3764	3192	R	0.3	0.4	0:00.07	top
1	root	20	0	167724	10008	5216	S	0.0	1.0	0:28.05	systemd
2	root	20	0	0	0	0	S	0.0	0.0	0:00.10	ktreadd



ГЕНОМ Машин

Обновление ПО

Имя	Версия	Размер	ОС	Производитель	Дата загрузки	Директория загрузки
Установка Агента Генома	1.0	8957 kB	alt84	скала-р	2023-08-23, 12:38:09	updates/skala-r/alt84/20230608-210529
Обновление тестовое	1.0	574 bytes	alt84	AltLinux	2023-08-23, 11:42:54	updates/AltLinux/alt84/20230512-200325
Обновление ПО 5	1.0	76 kB	alt84	AltLinux	2023-08-22, 14:18:10	updates/AltLinux/alt84/20230523-153946

Оформить Подтвердить

ПО предустановлено, преднастроено, это неотъемлемая часть ПАК

Машина Скала^р МБД.П для OLTP баз данных

скала^р | ГРУППА RUBYTECH

основана на технологии и ПО Postgres Pro Enterprise + решения Скала^р

PostgresPro
^Спектр КМ

Сценарии применения

- Высокопроизводительная **монолитная** СУБД Postgres Pro Enterprise Certified для:
 - нагруженных приложений (1С ERP, АБС, ИВНС)
 - частных и гибридных облаков
- Высоконагруженные отказоустойчивые системы с OLTP
- Катастрофоустойчивые и геораспределенные решения БД

Инсталляции в продуктивных контурах

- Трехузловая кластерная реализация БД (**bare metal**)
- Сеть интерконнекта 100 Гбит/с с низкими задержками
- До 5000 соединений на Модуль БД, до 4-х Модулей БД
- Модуль резервного копирования и хранения копий данных со скоростью записи до 34 Тбайт/час и восстановления до 22 Тбайт/час
- Средства управления и мониторинга кластера
- Соответствие требованиям ФСТЭК

Рекомендовано

от 12 000
транзакций в секунду

до 300 Тбайт
размер баз данных

Пиковая
производительность
160 000+
транзакций/с

Postgres Pro
Лицензия **по сокетам**



Эволюция Машины Скала^р МБД.П

скала^р | ГРУППА RUBYTECH

2021

2023

2025

2026

2027+

Фокус на
импортозамещение

Фокус на экстремальную
производительность

Фокус
на экономическую
эффективность

AI Ready
и Динамические
компонуемые инфраструктуры

СУБД за 5 лет

до **x3.5** TPS

до **x4** объём

45 kTPS
40 TB

75 kTPS
80 TB

135 kTPS
160 TB

160 kTPS
300 TB

200 kTPS
500 TB

Формируем будущее
ИТ-инфраструктуры сегодня

МАШИНА БАЗ ДАННЫХ



Машина баз данных Скала^р МБД.П

границы применимости

Машина баз данных Скала^р МБД.П обладает более высокой производительностью, чем в инфраструктуре с виртуализацией

Виртуализация вносит дополнительные накладные расходы на операции ввода-вывода

Использование виртуализации для СУБД оправдано в случаях незначительного объема данных или малых нагрузках на БД



Ограничения для использования виртуальных сред для СУБД PostgreSQL: менее 12 000 транзакций в секунду и до 4-5 Тбайт хранимых данных

Размер базы данных и нагрузка
(количество транзакций в секунду, TPS)



Варианты конфигурации Скала^р МБД.П

настраиваемый при поставке объём ёмкости БД

При сайзинге Машин Скала^р старается придерживаться фиксированных наборов дисков с predetermined типowymi полезными объёмами под табличные данные:

Конфигурация	Полезный объём БД, Тбайт
1	20
2	40
3	80
4	160
5	300

В специальных проектах могут быть настроены промежуточные значения объёмов БД.

В ПАК могут входить до 4-х независимых Модулей БД, которые могут быть одинакового или разного объёма.



Принципы модульности

заданы в конструкторской документации для реестровых записей ГИСР

Г

И

С

Р

РЭП

RUS



МАШИНА БАЗ ДАННЫХ
скала^p

ООО «СКАЛА-Р»
Москва
Машина баз данных
СКАЛА-Р МБД.П
(РМБГ.466535.002-103)

Машина баз данных СКАЛА-Р МБД.П	1
СБОРОЧНЫЕ ЕДИНИЦЫ	
СКАЛА-Р Базовый модуль	1
СКАЛА-Р Модуль баз данных (транзакционной обработки)	0-4
СКАЛА-Р Модуль резервного копирования	0-6
СКАЛА-Р Модуль расширения СРК	0-6
СКАЛА-Р Модуль безопасности	0-14
СКАЛА-Р Специализированный модуль	0-6
СКАЛА-Р Комбинированный модуль	0-6
СКАЛА-Р Функциональный модуль	0-4

Г

И

С

Р

РЭП

РУС



скала^p

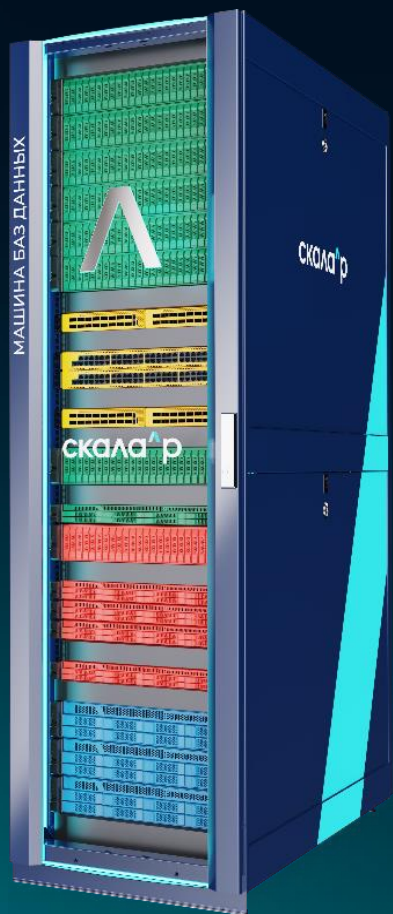
ООО «СКАЛА-Р»
Москва
СКАЛА-Р
Модуль транзакционной обработки
(РМБГ.466535.003-154)

Модуль	
СКАЛА-Р Модуль транзакционной обработки	1
СБОРОЧНЫЕ ЕДИНИЦЫ	
Вычислительный узел	1-24
Сетевой узел 1 Гбит/с	0-16
Сетевой узел 10/25 Гбит/с	0-16
Сетевой узел 100 Гбит/с	0-16
Узел расширения хранения	0-8
Монтажный конструктив	0-4
Комплект ПО	1

Машина (ПАК, ОКПД 26.20.14.160) собирается из типовых и масштабируемых Модулей

Модули (тоже ПАК, ОКПД 26.20.14.160) состоят из вычислительных, сетевых узлов и узлов хранения заданной платформы исполнения (вендора и модели серверов, СХД и т.п.)

Модульная архитектура Скала[^]р МБД.П



Модуль баз данных (транзакционной обработки) – СУБД

3 вычислительных узла в одном Модуле БД

до 4х Модулей БД в одной Машине

3 вычислительных узла в кластере СУБД, в каждом*:

- 2 CPU уровня Gold или Platinum
- До 2 Тбайт оперативной памяти
- От 20 до 300 Тбайт дискового пространства для данных БД

Базовый модуль – Сеть и обслуживание

2х Сетевой узел внешнего доступа

2х Сетевой узел интерконнекта

1 (2)х Сетевой узел управления

1 (2)х Служебный вычислительный узел

Сетевая подсистема:

- Узлы внешнего доступа (обычно 25 Гбит/с)
- Узлы интерконнекта (внутреннего взаимодействия) (100 Гбит/с)
- Сетевой узел выделенной сети управления 1 Гбит/с (1 или 2)

Компоненты управления:

- Служебный вычислительный узел (1 или 2 сервера) - Управление обслуживанием и автоматизация критических процедур, мониторинг состояния всех компонент Машины

Модуль резервного копирования

2х Отказоустойчивый узел хранения

1-2 Узла расширения хранения (JBOD)

СХД для резервных копий:

- Отказоустойчивая пара узлов-контроллеров
- Узлы расширения хранения (полки JBOD до 1 Пбайт) - Хранение резервных копий БД и журналов WAL

- Машина опционально может поставляться в телекоммуникационных шкафах 42U
- Машина масштабируется Модулями баз данных и Модулями резервного копирования

Архитектурные принципы обеспечения высоких значений целевых показателей

Производительность

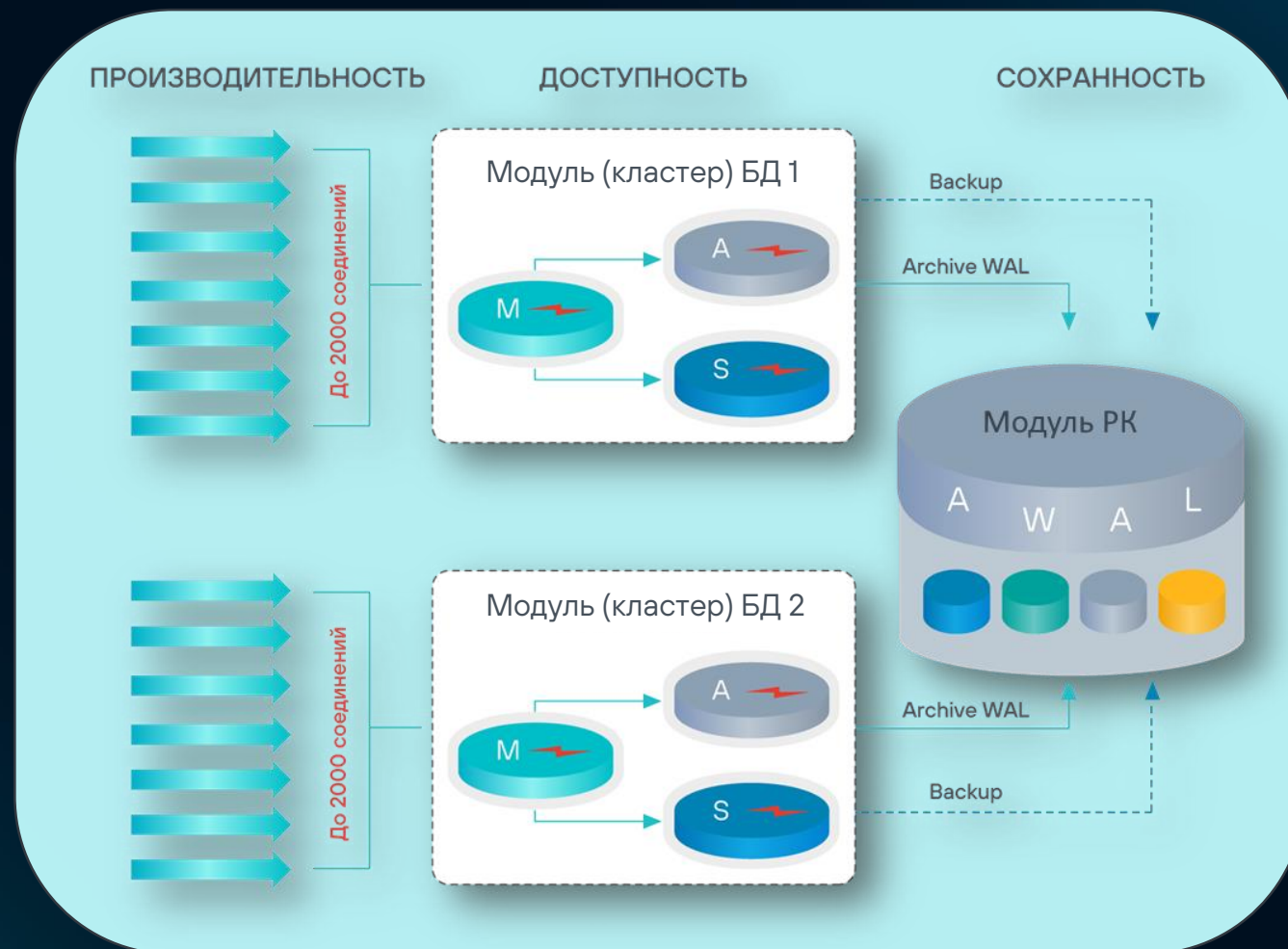
- Оптимизированное локальное хранение томов БД непосредственно на узлах кластера
- Высокоскоростная сеть внутреннего взаимодействия в кластерах и для резервного копирования
- Возможность независимых записей и чтения с разных узлов кластера (мастер, синхронная копия)
- Быстрый программный RAID на узлах кластеров

Доступность

- Специальные режимы RAID на узлах
- ПО Скала[^]р Спектр Кластер Менеджер для управления кластерами БД в режиме высокой доступности

Сохранность

- Полные и инкрементальные резервные копии БД и архивных журналов на локальный Модуль резервного копирования (РК)
- Защита резервных копий программным RAID



Сохранность данных из СУБД на максимальных скоростях

встроенный функционал резервного копирования для максимально низкого RPO/RTO

Специализированный Модуль резервного копирования в Машине МБД.П-26

Скорость резервного копирования	до 34 Тбайт/ч со сжатием	(без сжатия 13 Тбайт/ч)
Скорость восстановления	до 22 Тбайт/ч со сжатием	(без сжатия 6 Тбайт/ч)

Средства развертывания
и восстановления баз данных



Встроенный
Модуль РК
и ПО Спектр



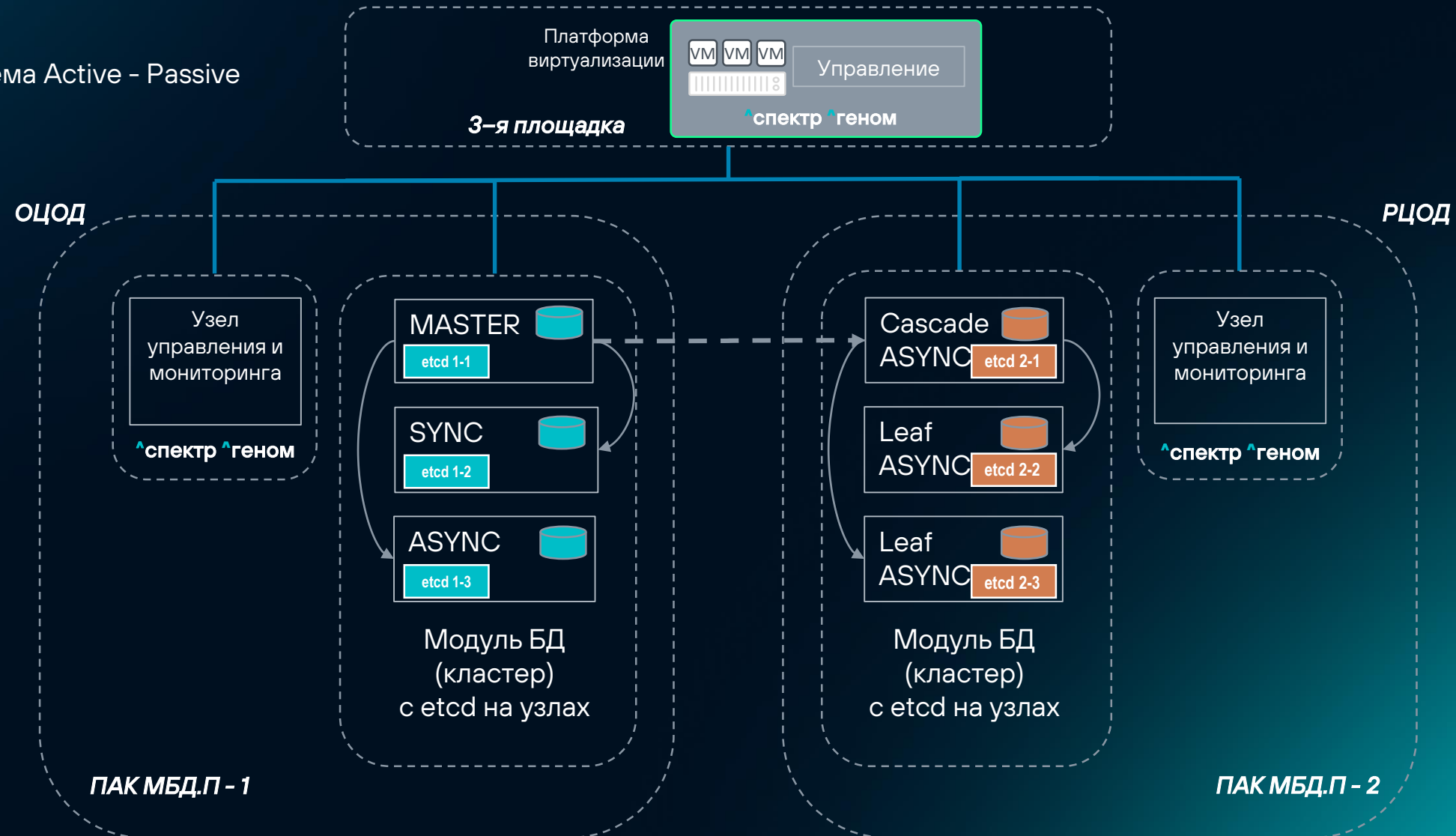
в **2 раза** сокращает
трудозатраты
на восстановление

Геораспределённые решения с МБД.П

Георепликация с Машинами МБД.П

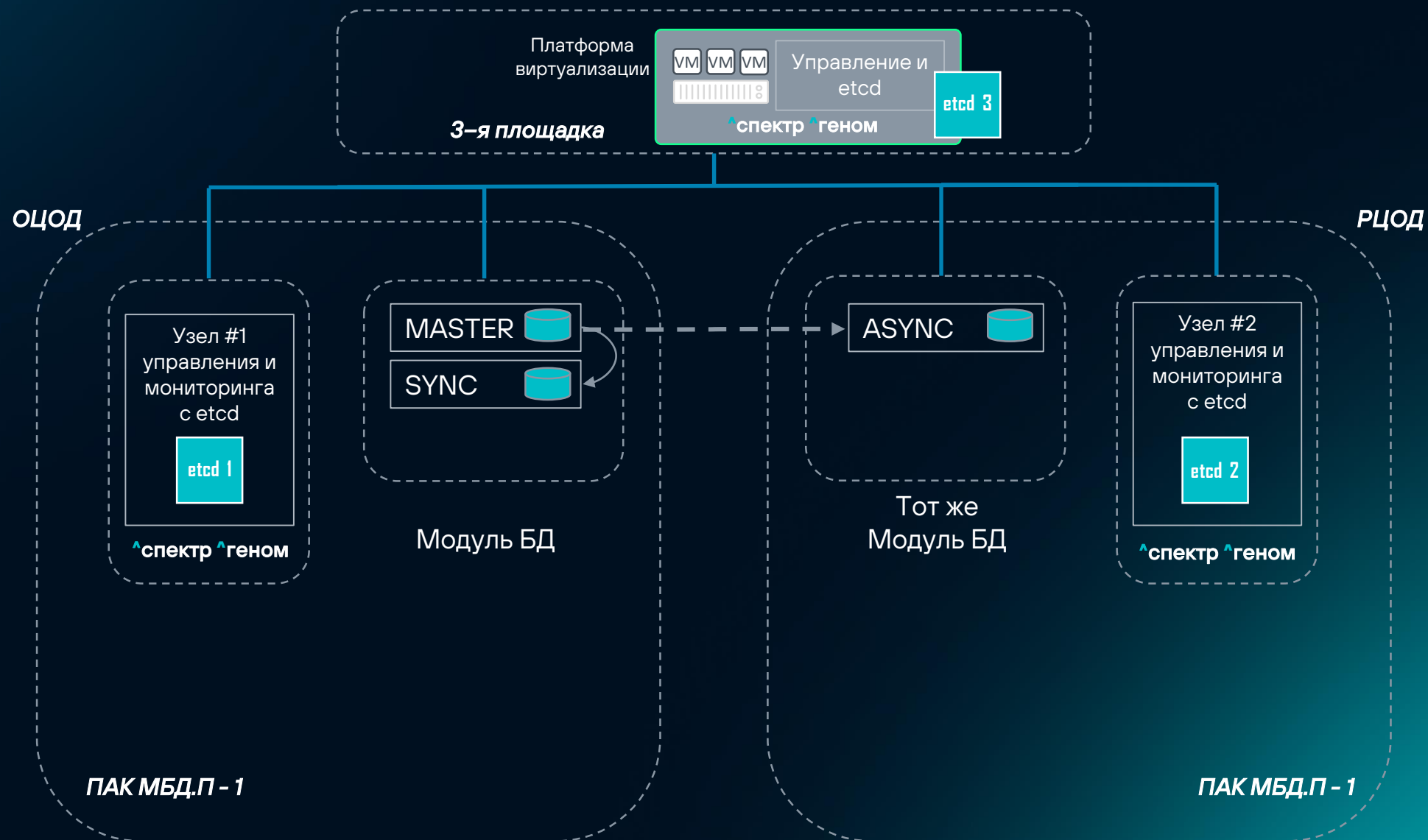
встроенная репликация между двумя геораспределенными ПАК на уровне кластеров БД

- Схема Active - Passive



Метрокластер (растянутый кластер)

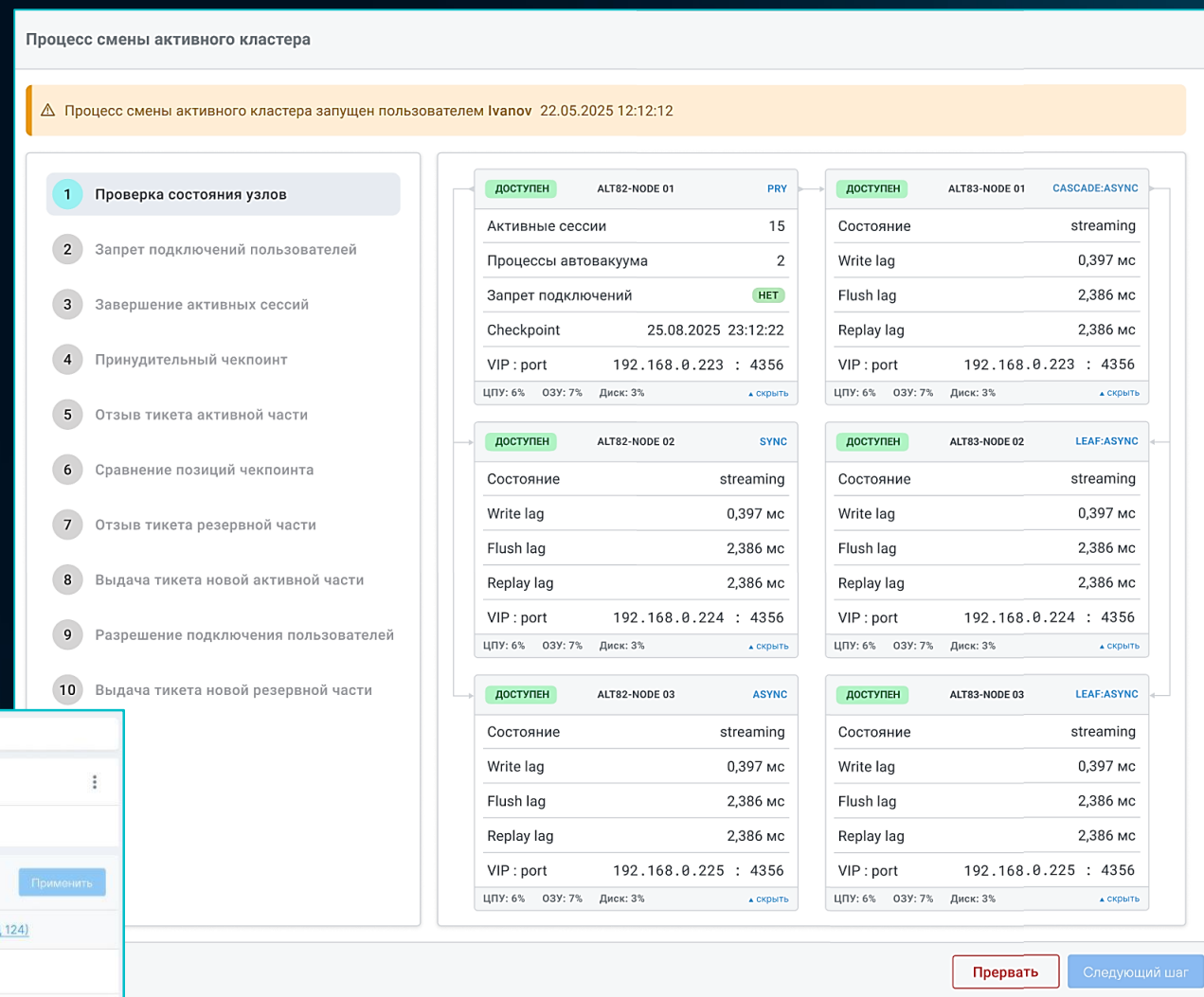
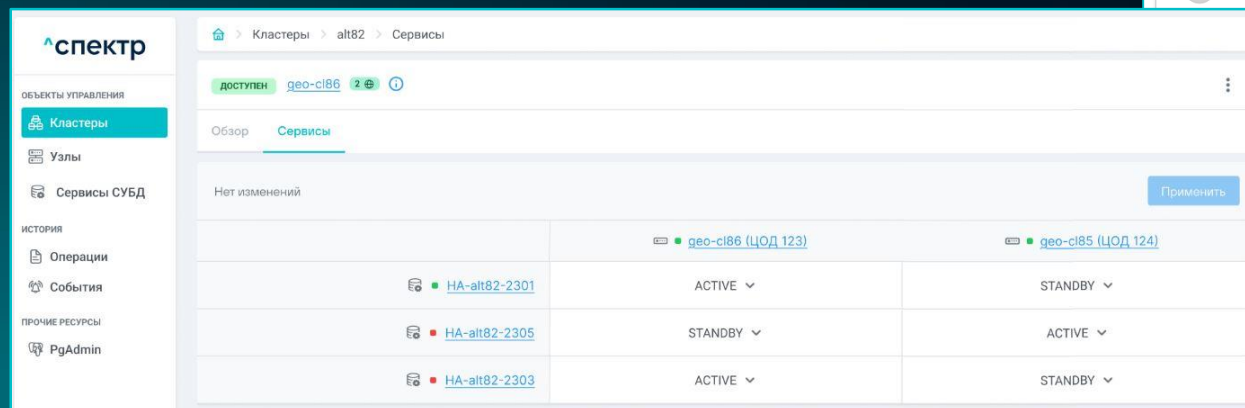
встроенная репликация между двумя и третьим узлом кластера БД на расстоянии



Управление кластерами в Скала[^]р Спектр КМ

Функционал:

- Отображение кластеров и геокластера, включая топологию
- Мониторинг основных параметров кластеров
- Работает с кластерами БД в локальной конфигурации ПАК и в схемах с несколькими ПАК в различных ЦОД (геокластеры, метрокластеры)
- Переключение ролей между ЦОД в геокластере
- Управление жизненным циклом резервных копий (удаление, слияние, статус РК)
- Управляет сложными конфигурациями коммунального использования узлов кластеров БД для нескольких экземпляров СУБД («шахматка», не более 3 экземпляров)



Техническая поддержка и услуги

Машины Скала^r поставляются с пакетами услуг технической поддержки:



техническая
поддержка из
«одного окна»

24×7

с поддержкой
служб эксплуатации
в круглосуточном режиме



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

1–5 лет

с возможностью
продления



Круглосуточно

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



В программу поддержки входит:

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



Дополнительные
профессиональные услуги



Программы дополнительных консультаций
администрирования и эксплуатации Машин

Почему заказчики выбирают Скала^р

Глубокая интеграция
и встречная оптимизация компонентов
от платформенного ПО до микроконтроллеров:

- Высочайшая устойчивость
 - Экстремальная производительность
 - Стабильные показатели на предельных нагрузках
-
- Серийный выпуск, поддержка и сервисное обслуживание 24*7
 - Быстрое развертывание и ввод в эксплуатацию
 - Соответствие требованиям к критичным, высоконагруженным информационным системам
 - Снижение совокупной стоимости владения (ТСО)



скала^р

ПАК Скала^р — фундамент для построения доверенной инфраструктуры



www.skala-r.ru

E-mail: info@skala-r.ru

Документ актуализирован
10.07.2026

