

Интра

Технологии VK Tech в высоконагруженных
финансовых системах. Практические
кейсы, проектный опыт

Содержание

Инт¹ра

1. Tarantool
2. Tarantool DB
3. Tarantool Cluster Federation
4. Tarantool Column Store
5. VK Data

Немного о команде Tarantool

Инт¹ра

>0,5

млрд
руб./год
на RND

16 лет

Непрерывного развития
Tarantool

>150 кластеров

10 000 инстансов

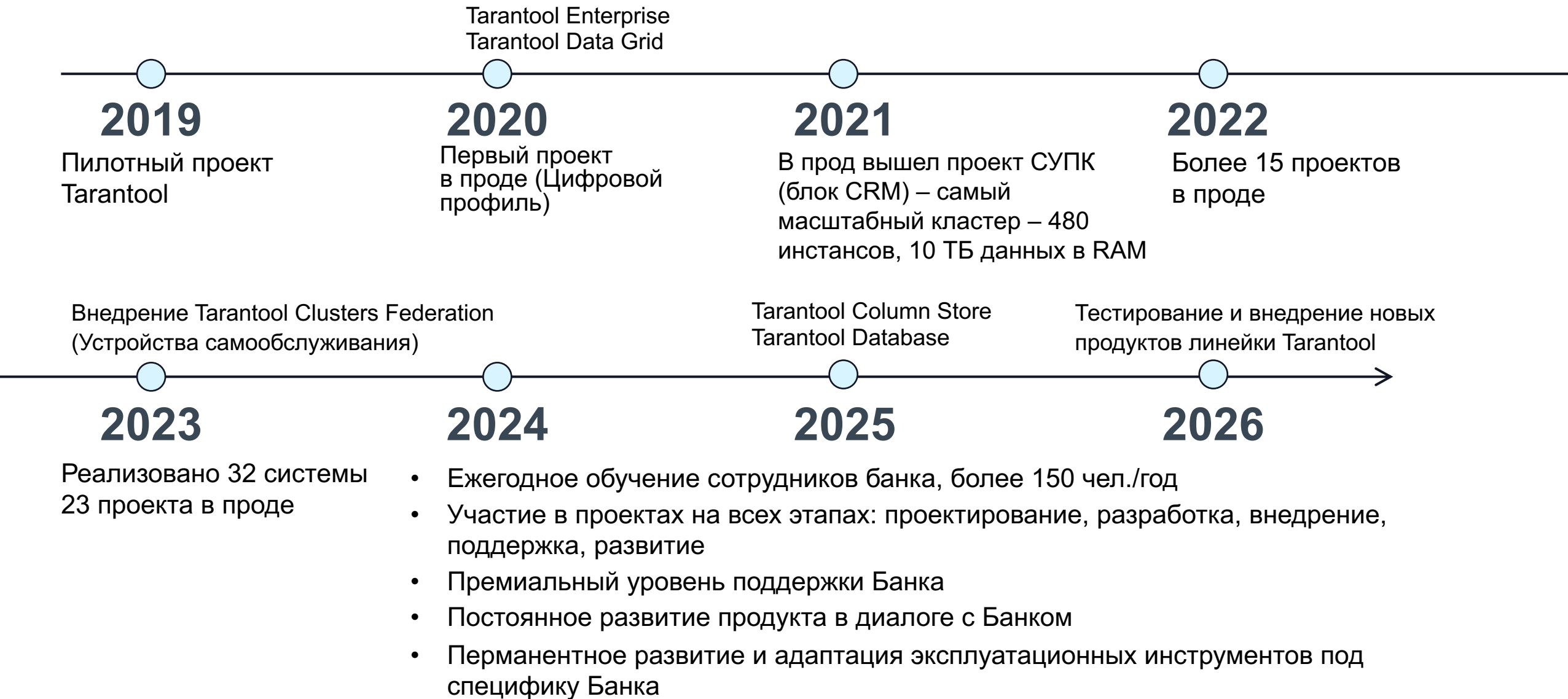
200 чел

Команда разработки,
внедрения, поддержки
Tarantool

>100 ТБ
данных в RAM

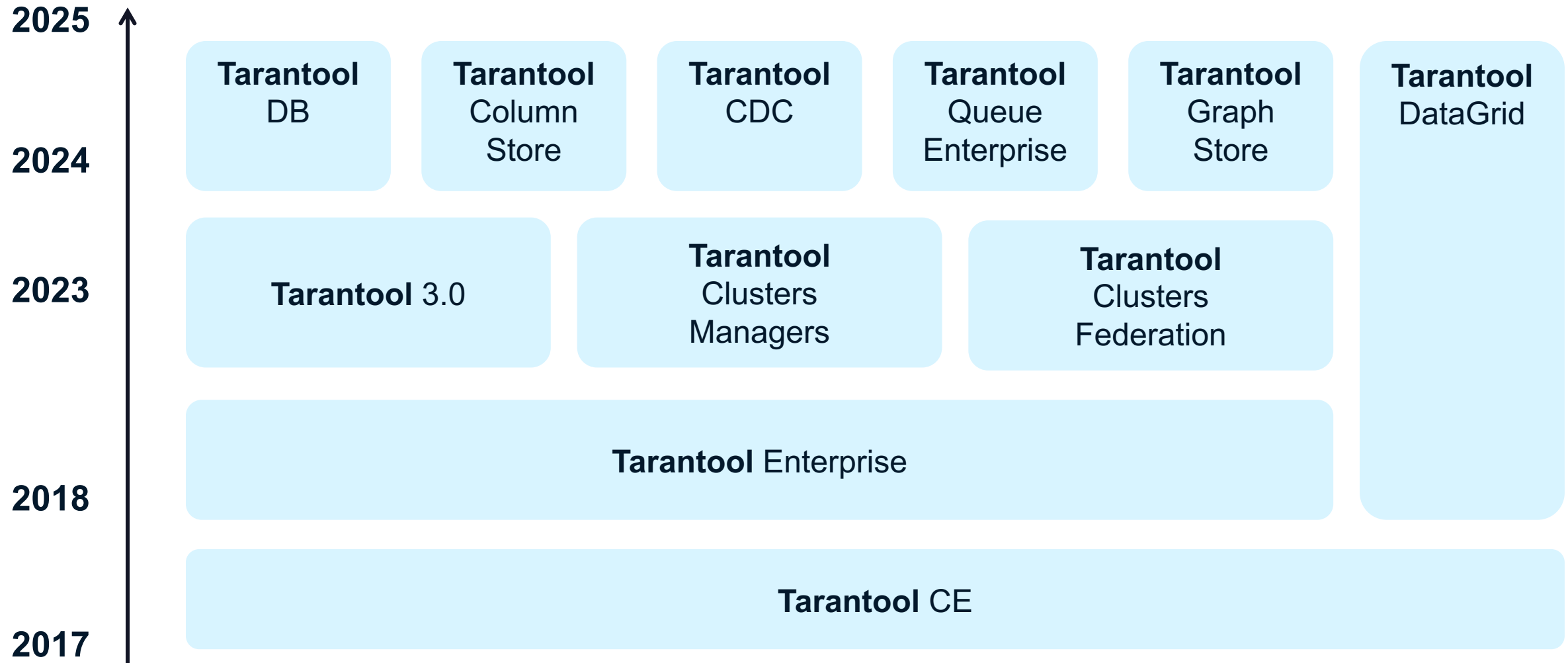
Сотрудничество ВТБ и ВК Tarantool

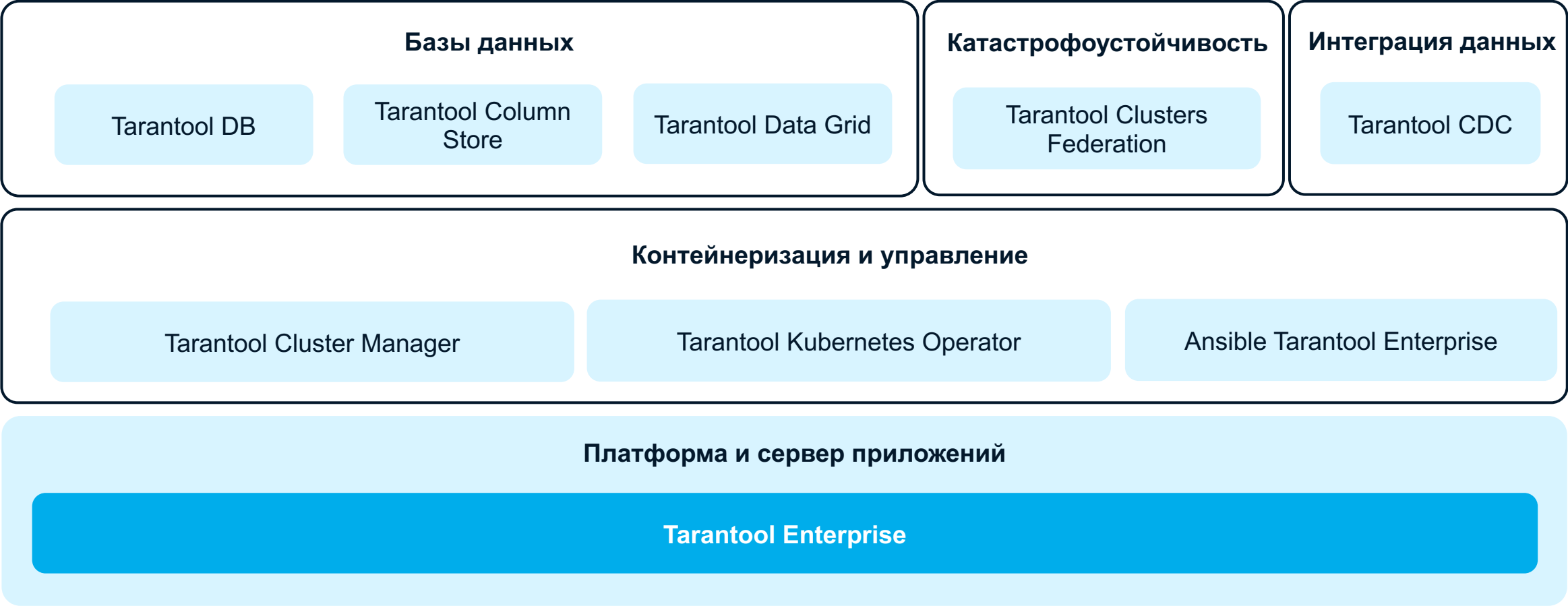
Инт¹ра



Tarantool вчера и сегодня – специализация под требования проектов

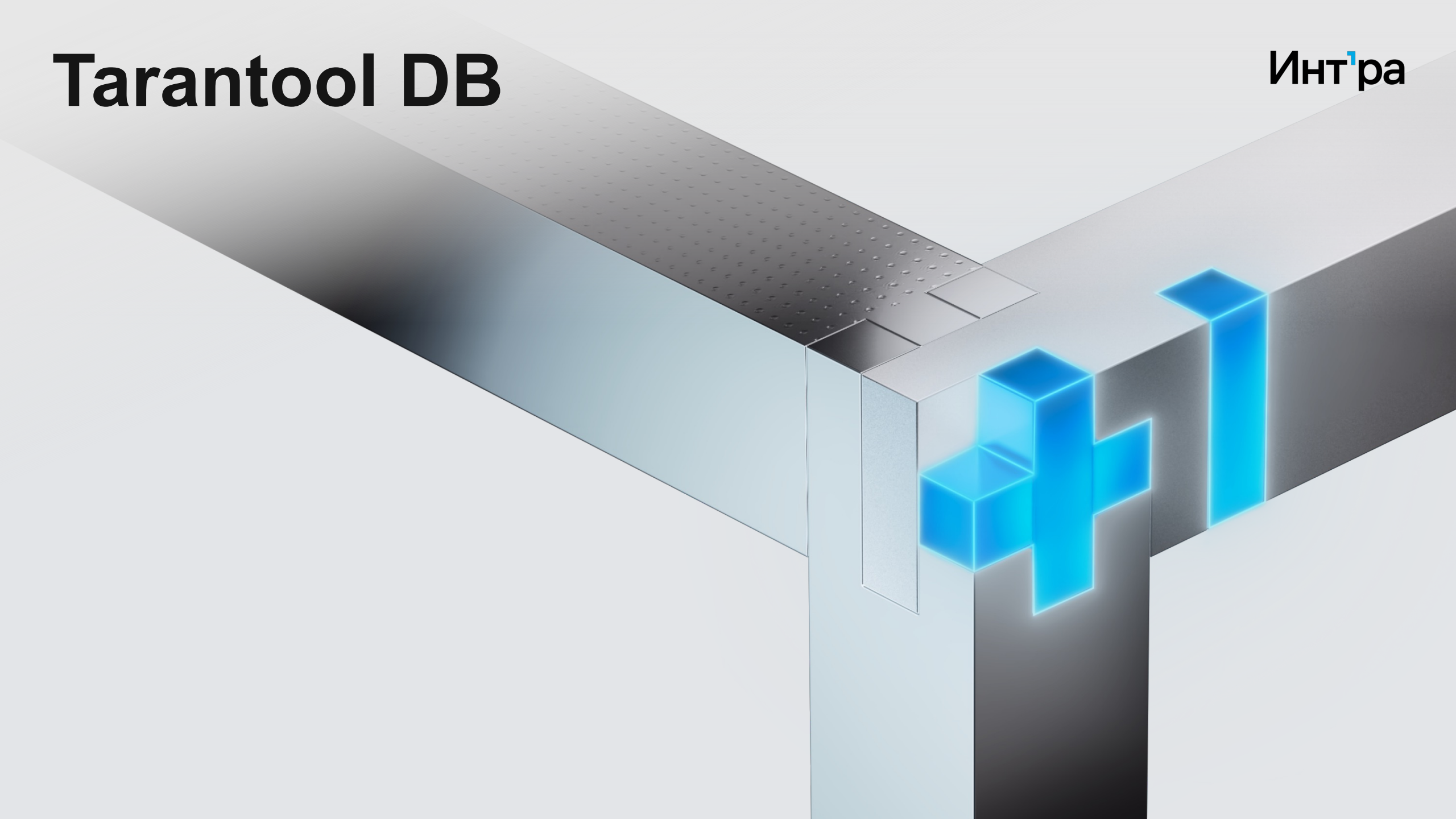
Инт¹ра





Tarantool DB

Инт¹ра



❶ Мультипротокольная in-memory NoSQL (ключ-значение) СУБД на основе Tarantool Enterprise

Преимущества / особенности

1 Коробочная СУБД, готовая для быстрого для развертывания

2 CRUD-операции с данными на языке бизнес-приложения. Поддержка Java в бизнес приложениях

3 Управление миграциями схемы данных без необходимости повторного развертывания кластера

4 Централизованное управление конфигурацией кластера

5 Простой и функциональный UI

Устраненные проблемы / неудобства

1 Tarantool DB — это не только SDK (это готовая СУБД)

2 Нужно писать программный код на Lua

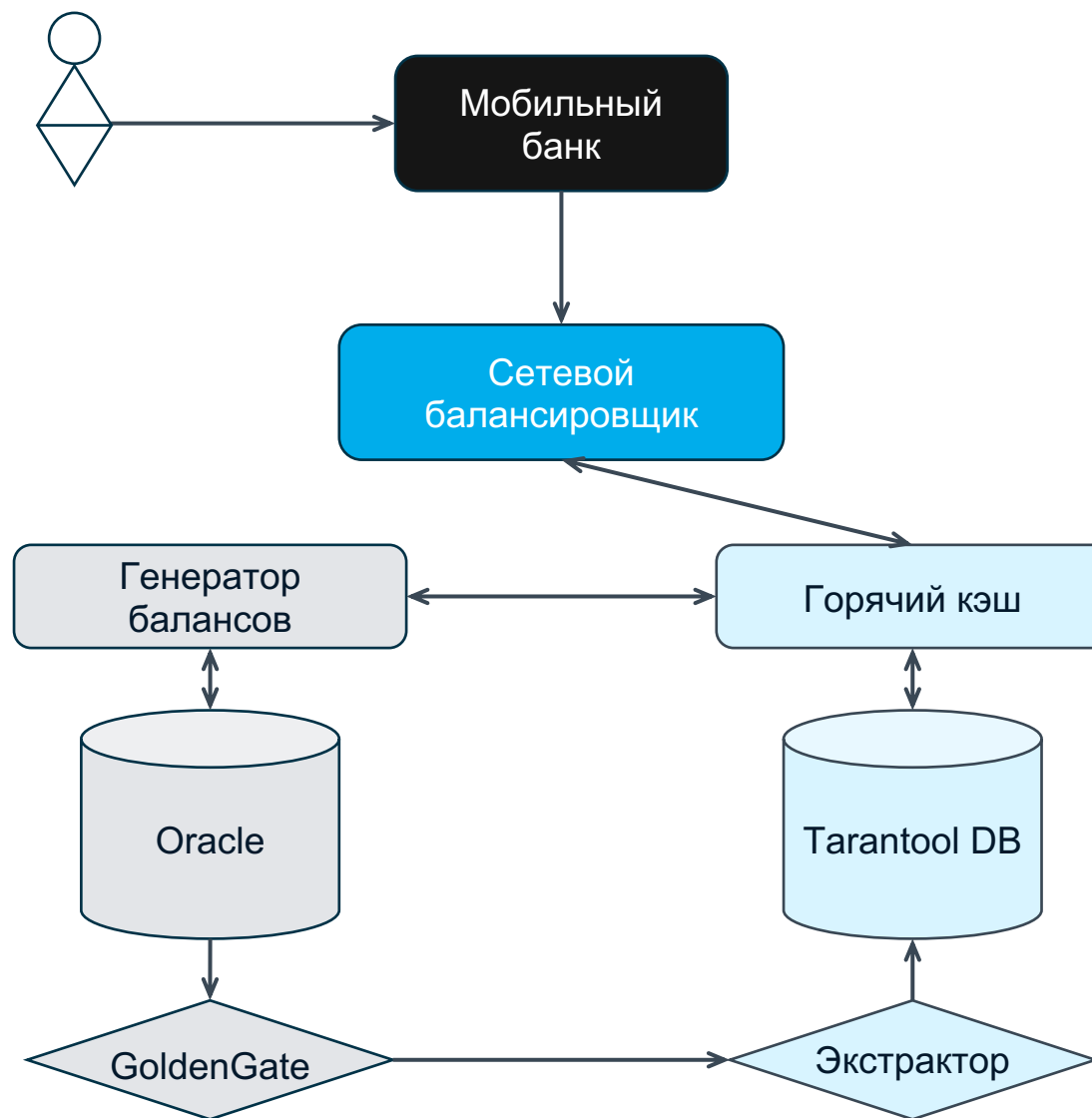
3 Обновление схем с остановкой и перезагрузкой кластера

4 Конфигурация хранится на всех узлах, и не просто управляется

5 Перегруженный UI для тех, кому нужна просто СУБД

Кэш балансов

- Единая кэширующая БД на базе резидентной СУБД
- Использование репликационного потока для выявления устаревших данных
- Проксирование запросов от мобильного банка в Oracle
- Хранение готовых ответов от Oracle без необходимости их пересчета при каждом запросе баланса
- Учет таких событий, как изменения структуры контрактов, курсов валют и балансов на счетах
- Нагрузка до 5 тыс запр/сек.
- Около 20 млн клиентов
- Время хранения балансов до 1 суток



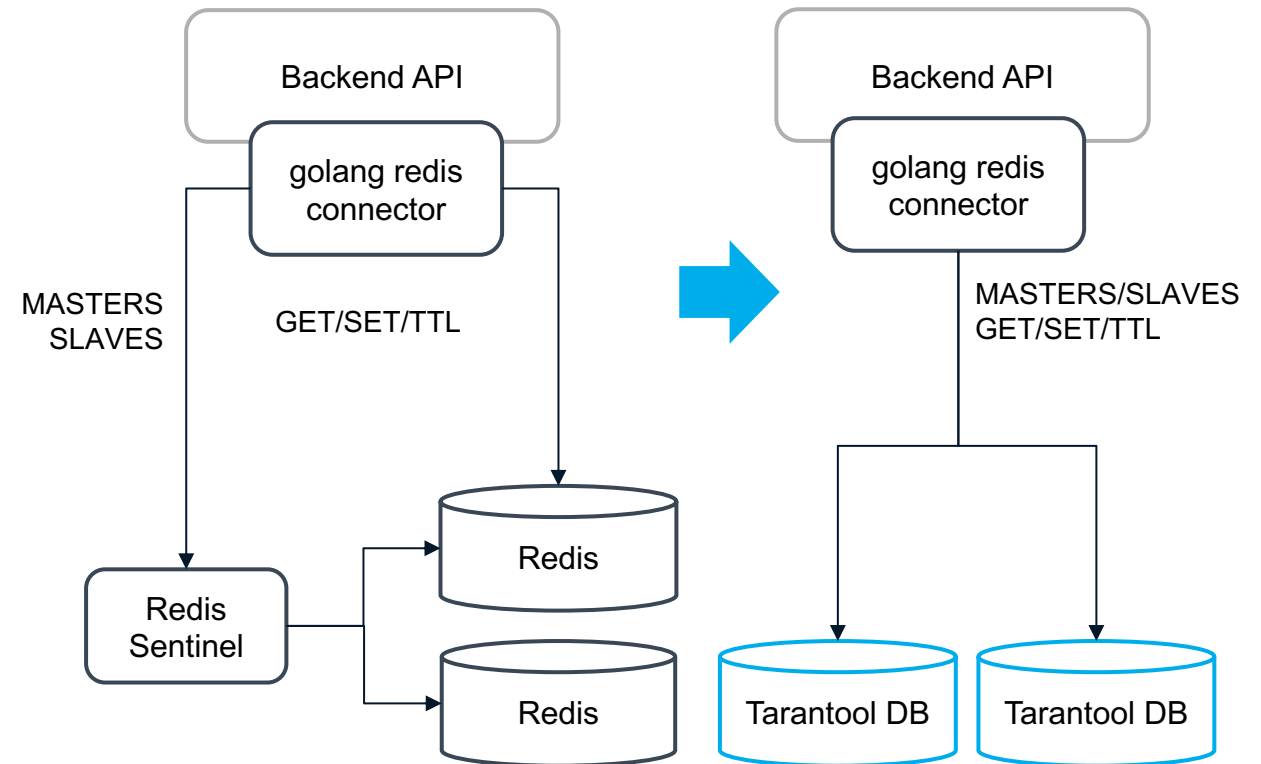
Tarantool DB – Redis

Поддержка протокола Redis

Кейс бесшовной миграции с Redis

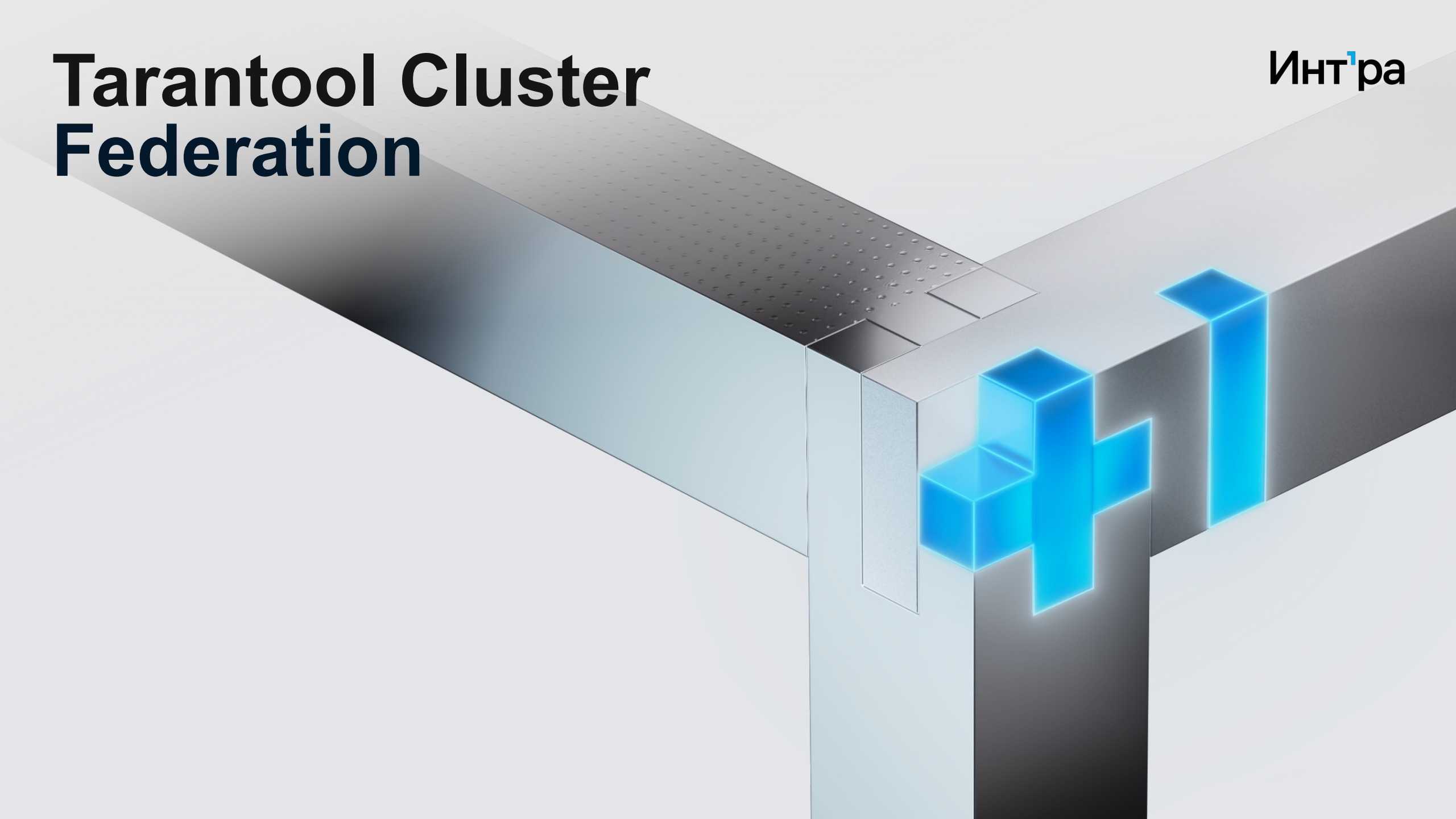
- Сервис токенов авторизации
- Исходные параметры: 5000 RPS на чтение, Топология Redis: Master-Slave, 4 инстанса Redis по 4 GB RAM
- Код Backend API не менялся
- Используется стандартный go-коннектор redis
- Уменьшилось количество компонентов
- Процесс миграции занял неделю

Клиент: один из лидеров на рынке ритейла



Tarantool Cluster Federation

Инт¹ра



Tarantool Clusters Federation

❗ **TCF** — это решение для построения отказоустойчивой инфраструктуры кластеров Tarantool

Обеспечение RTO = 0, RPO = 0:

- Отказ инстанса
- Отказ сервера
- Отказ ЦОДа

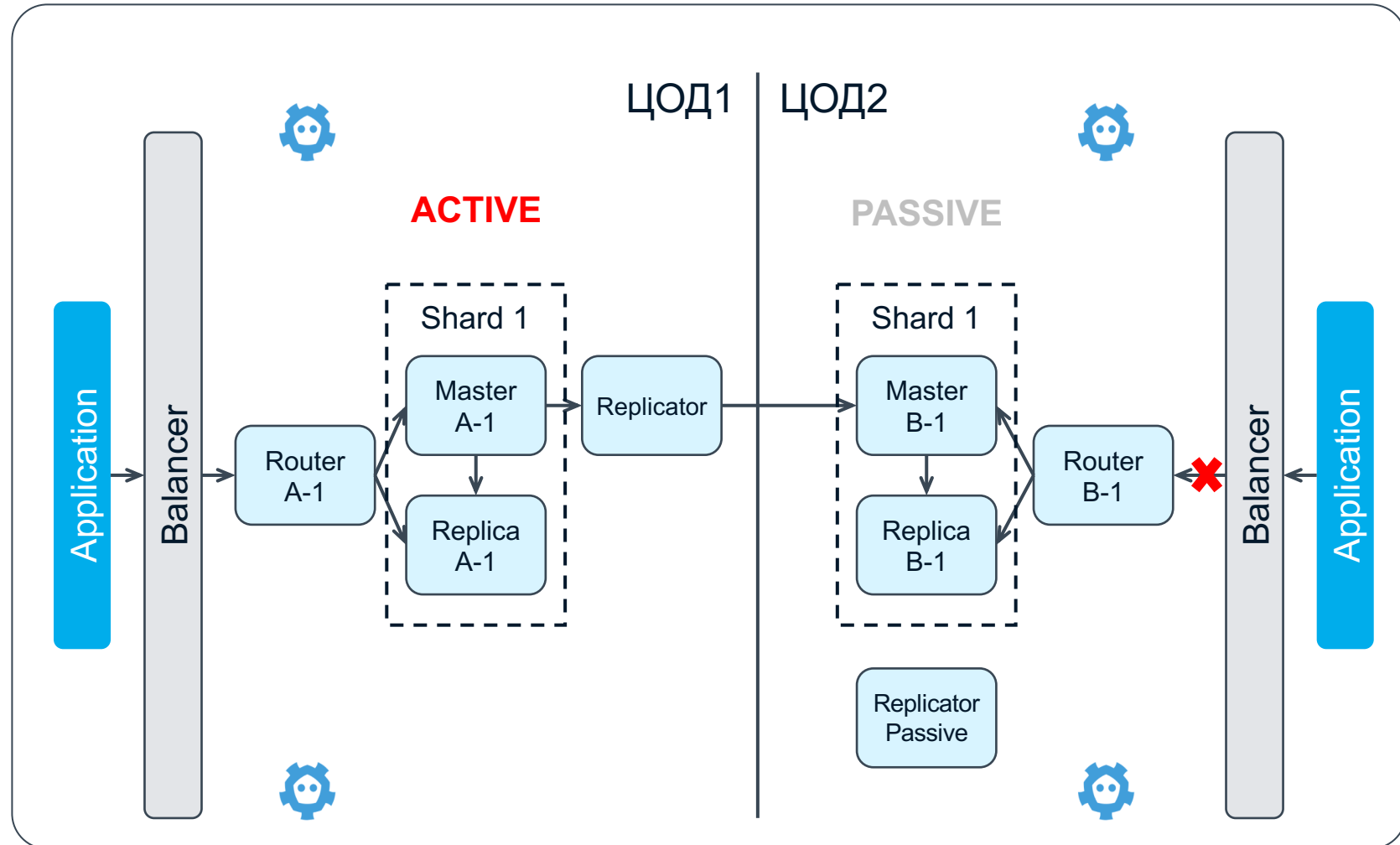
Отсутствия downtime для регламентных работ

Автоматизация восстановления после отказа кластера

Автоматическое переключение трафика при проблемах

Двусторонняя асинхронная репликация между кластерами

Поддержка различных топологий хранилищ



Банковская система. Оперативное хранилище

Инт¹ра

Tarantool DB — хранилище остатков на счетах клиентов и журнала проводок. Хранит данные в течение банковского рабочего дня

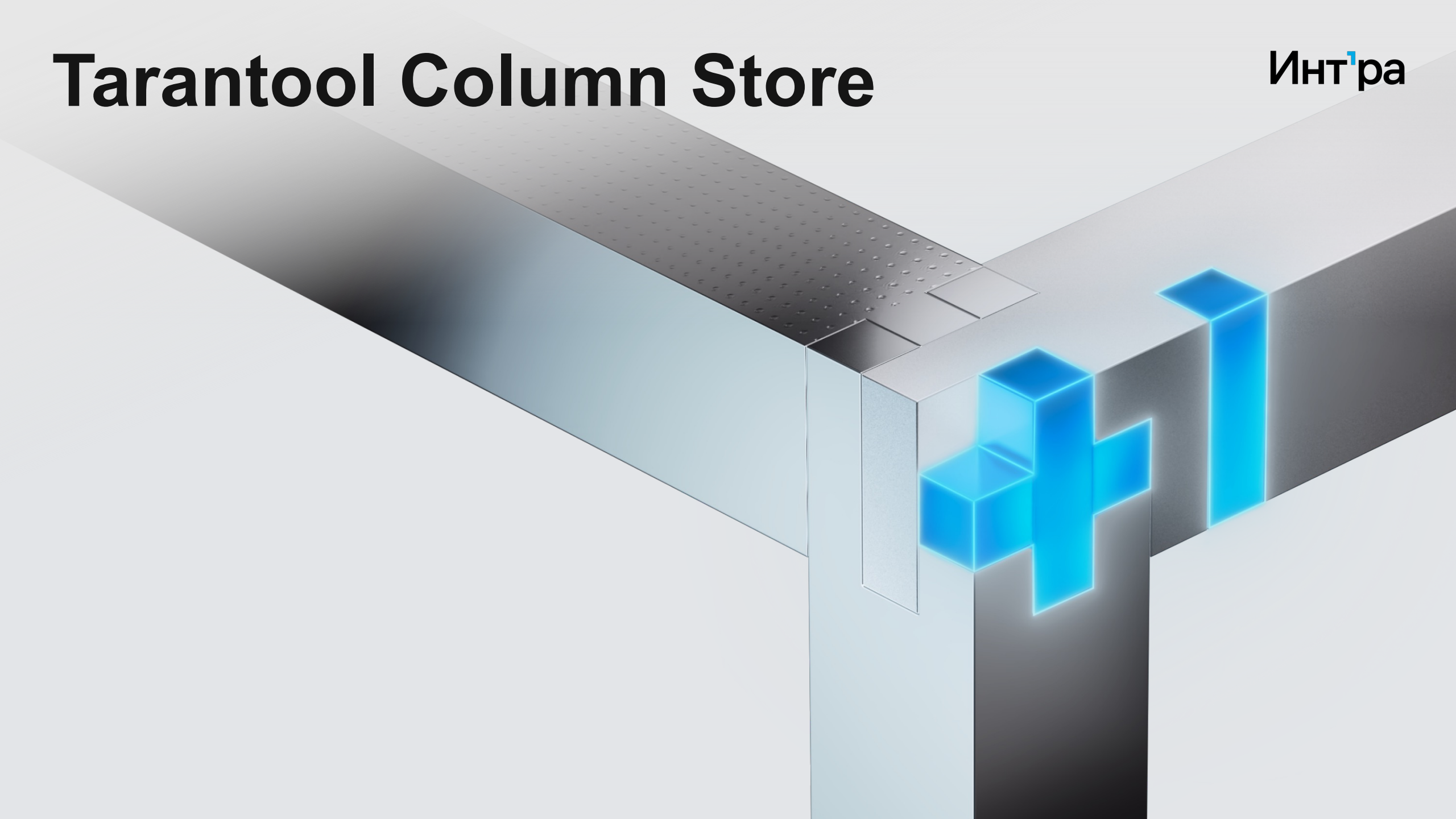
Целевая нагрузка
≥20 тыс запросов в секунду

Размер БД **>150 ГБ**
Mission Critical система
Потеря данных недопустима



Tarantool Column Store

Инт¹ра

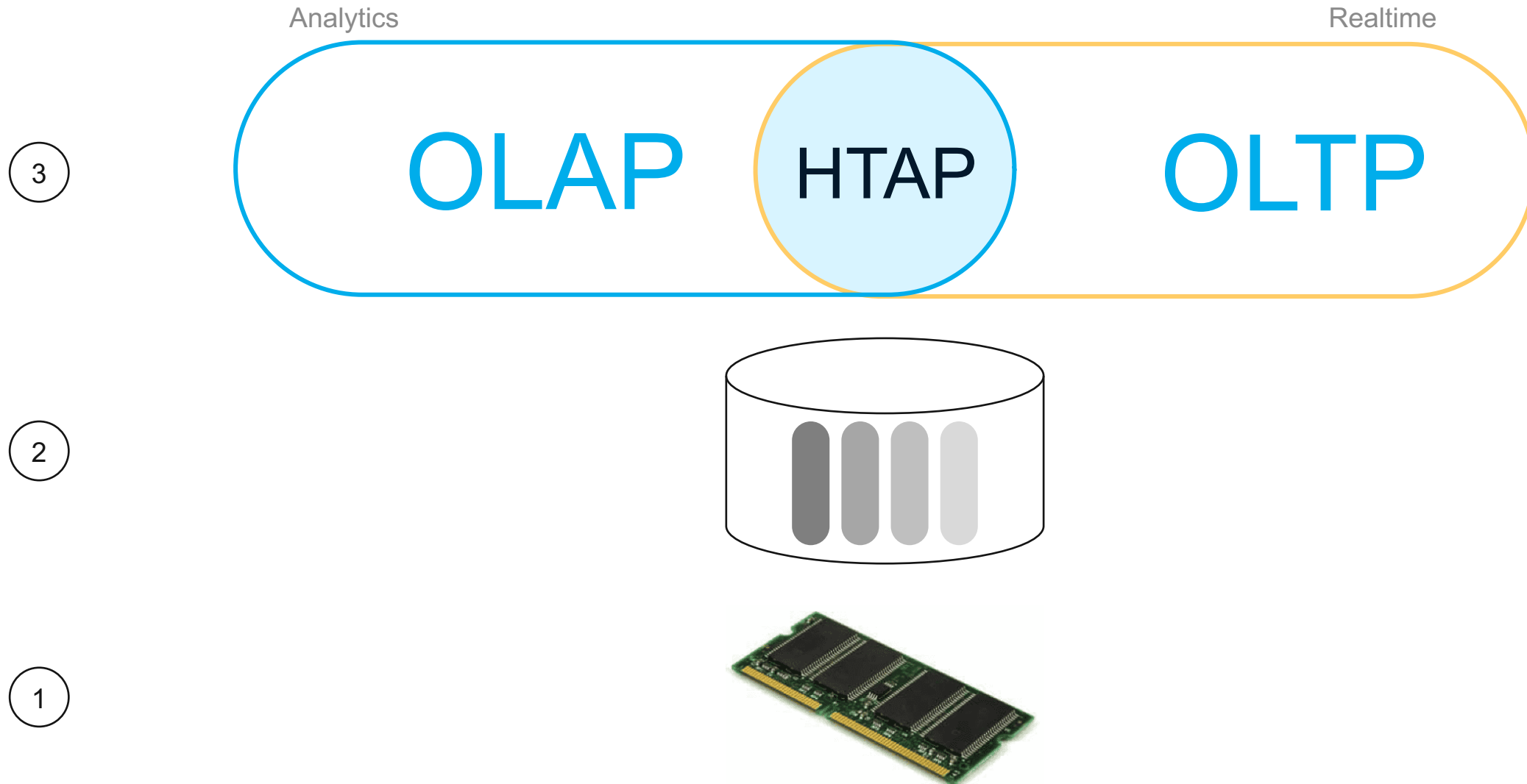




- Временные задержки
- Аналитика на устаревших данных
- Сложности администрирования

HTAP — Hybrid Transactional Analytical Processing

ИИТ¹pa



Гибридная транзакционно-аналитическая in-memory СУБД
Tarantool Column Store реализует HTAP-обработку

Это дает возможность выполнять аналитику мгновенно
на самых новых данных, а также уменьшить затраты
на перенос и копирование информации

Аналитика
в реальном времени



Формирование
отчетности в реальном
времени



Ускорение
аналитических запросов
и расчетов



Хранение и управление
данными и метаданными
(Feature Store) для задач
масштабного обучения



Быстрая аналитика
в интеграции с S3, анализ
данных разной температуры



Особенности и требования сценария «Антифрод»

Инт¹ра

Очень ограниченное время
на принятие решения:
*100-300мс максимум,
в среднем 20-30мс*



Транзакция должна быть
доступна для анализа сразу



Данные обычно только
дописываются



На одну запись транзакции приходится около 15-30 запросов, каждый
с расчетом нескольких агрегатов:
*т.е. при скорости поступления транзакций, допустим, 1000 RPS,
TCS должен обрабатывать запросов скоростью 15 000-30 000 RPS*



Иногда требуется
дообогащение новой записи
на лету результатами выполнения
правил и расчетами агрегатов



Относительно простая модель
данных, нет join/union/views и
т.д., но много агрегатных функций
и фильтров



Агрегирующие запросы
могут быть по разным полям:
отправитель, телефон
получателя и т.д.



TCS обычно становится частью
конечного бизнес-решения,
с ним взаимодействуют другие
программные компоненты,
но не аналитик



Ускорение и повышение точности антифрод-систем

Задача

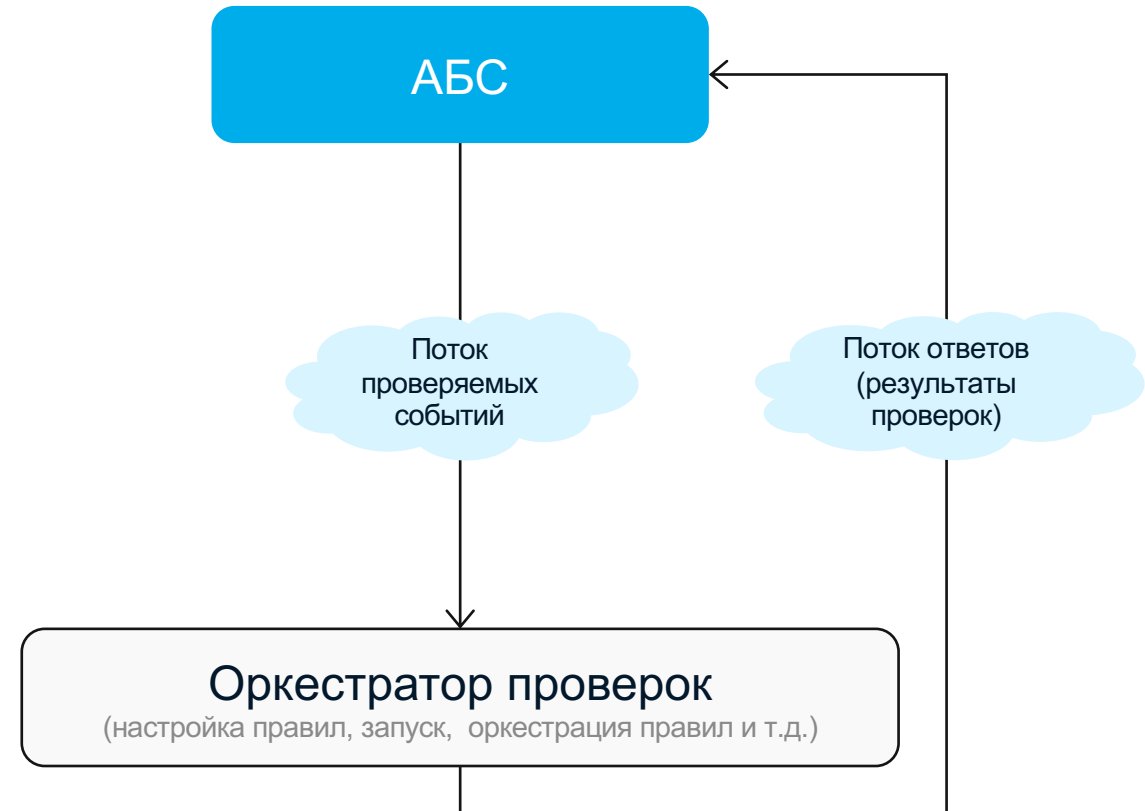
Реализовать систему для отслеживания транзакций:

- Проверять платежи в режиме реального времени
- Мониторинг и предотвращения мошеннических операций

Проблема

Ограниченность функциональности существующих систем по борьбе с мошенничеством:

- Сложность агрегации в реальном времени транзакций клиентов для выполнения правил
- Таких агрегационных запросов очень много и выполняются они долго



Real-time анализ: расчет агрегатов для правил антифрода

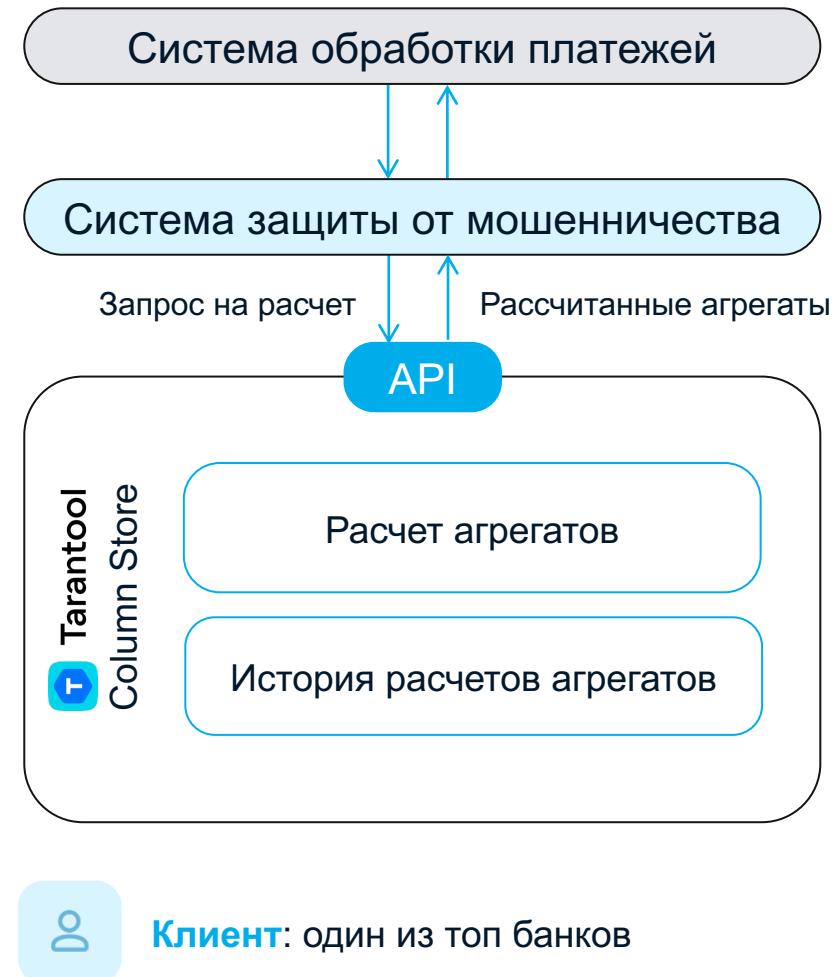
Инт¹ра

Задача

Миграция с «закрытой» иностранной антифрод-системы банка

Критерии успеха

- Антифрод-система для каждой операции и правила в реальном времени вызывает запрос на расчет агрегатов через HTTP API
- Выполняется расчет «на-лету» более 2000 агрегатных функций с группировками по нескольким разным разрезам в одном правиле (количество, сумма, среднее, минимум, максимум, медиана и т. д.) с чтением исторических данных объемом более 3 ТБ
- Результаты расчета агрегатов сохраняются в колоночное хранилище для последующего использования





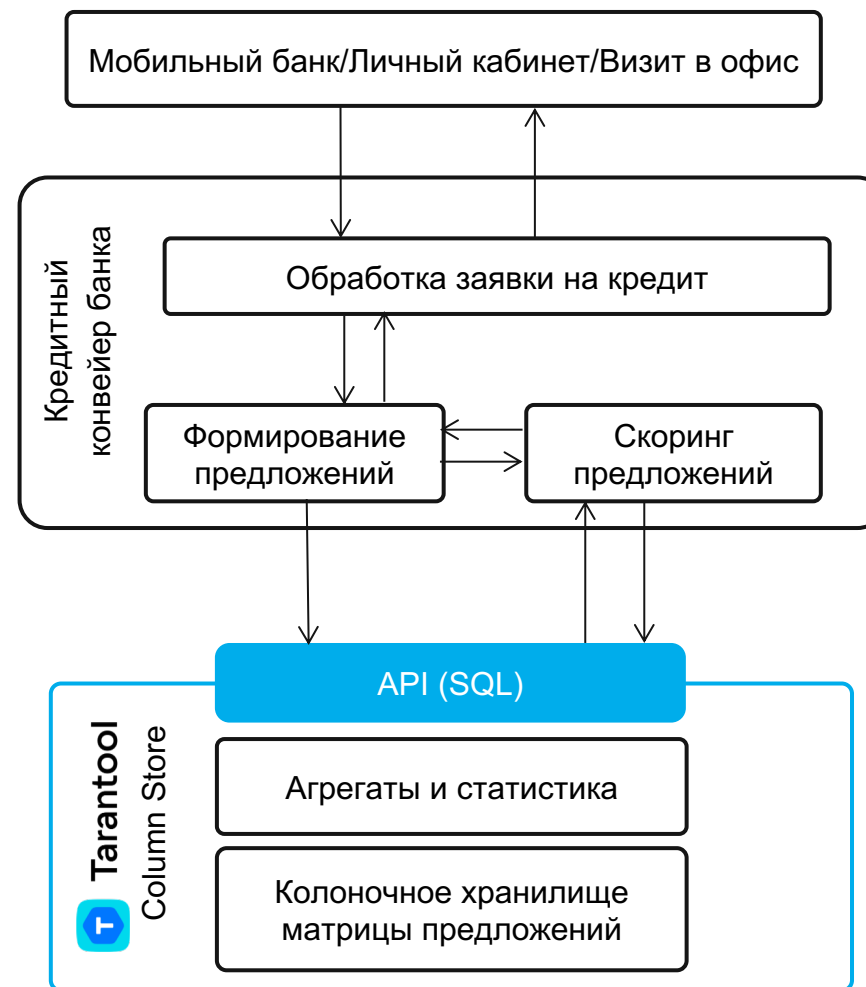
Матрица подбора предложений

Задача

Подбор персонализированного кредитного предложения

Решение

- Формирование кредитного предложения для каждой заявки в виде матрицы до 100 тысяч строк и 100 столбцов с вариантами условий кредита и дополнительными услугами, сохранение матрицы в колоночное хранилище
- Чтение для расчета и обогащение матрицы предложений оценки рисков неплатежеспособности и т. п.





Аналитика
в реальном времени



Формирование
отчетности в реальном времени



Ускорение аналитических
запросов и расчетов



Хранение и управление
данными и метаданными
(Feature Store) для задач
машинного обучения



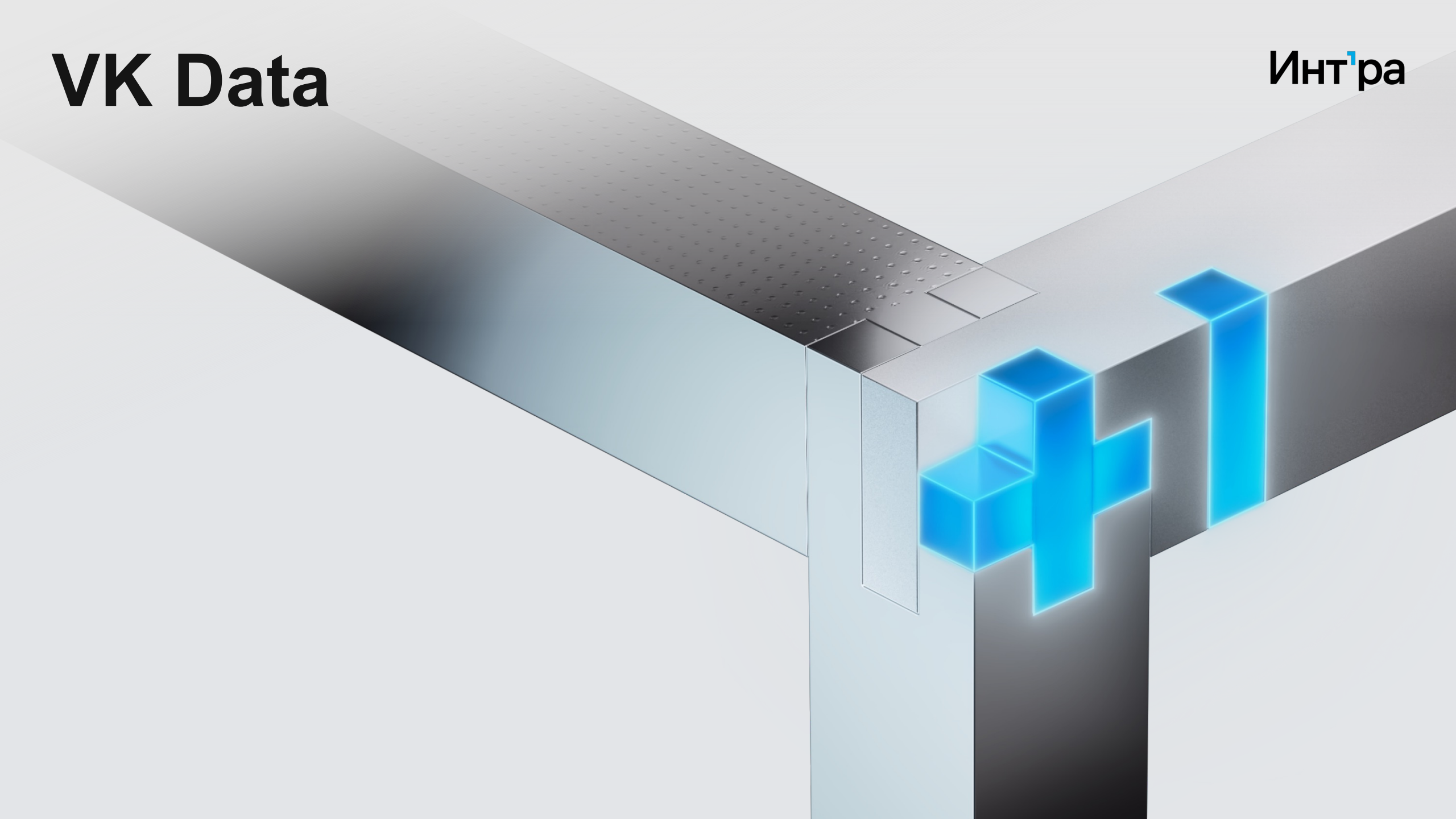
Консолидация
аналитических данных



Миграция
на отечественную
колоночную СУБД

VK Data

Инт¹ра





VK Data Platform



Платформа для полного цикла работы с данными — от сбора и хранения до предиктивной аналитики

VK S3



Объектное хранилище корпоративного уровня с протоколом доступа S3 API



Tarantool



Middleware ПО для хранения и обработки данных

Объектное хранилище S3 с возможностью неограниченного масштабирования данных

Резервные копии и архивы



Долгосрочное хранение резервных копий критически важных данных для их восстановления после сбоев.

Архивирование данных, которые редко используются, но должны быть доступны для аудита и аналитики.

Big Data, ML-модели, Data lakes, Data mining



Наборы данных для аналитики, Big Data и ETL-процессов, требующие большого объема хранилища и частого доступа для обработки.

Документы и файлы бизнес-систем



Корпоративная документация, включая юридические документы, контракты, бухгалтерские и финансовые отчеты, которые подлежат длительному хранению.

Неструктурированные данные, лог-файлы



Данные из корпоративных приложений, таких как CRM, ERP, и других бизнес-систем: лог-файлы, метрики, журналы событий и другой необработанный массив данных для последующего анализа и отчетности.

Мультимедия: аудио, видео и изображения



Видеофайлы, изображения, аудиозаписи, необходимые для создания контента или анализа данных.

Приложения и базы данных

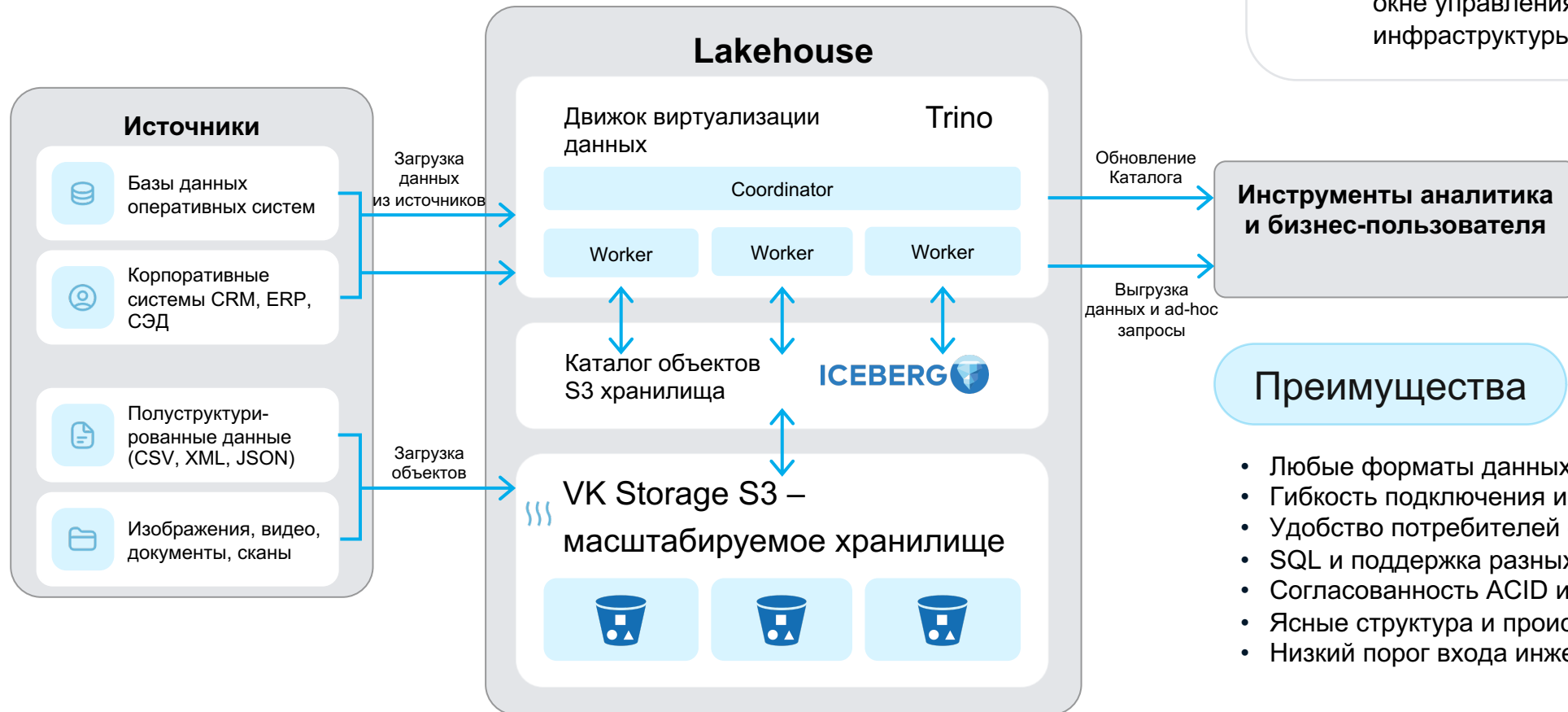


Хранение данных для приложений и баз данных, включая резервные копии, экспортированные наборы данных и промежуточные файлы. Поддержка высокопроизводительного доступа для задач интеграции, анализа и миграции.

Реализация Lakehouse

Lakehouse – гибрид КХД и Озер данных

- ➔ новый вариант платформ данных
- ➔ универсальный доступ к данным
- ➔ обеспечивает упрощение архитектуры корпоративной аналитики



VK Data Platform



Предоставляет набор интегрированных между собой инструментов в едином окне управления для построения дата-инфраструктуры в компаниях

Преимущества



- Любые форматы данных
- Гибкость подключения источников
- Удобство потребителей - и BI, и ML
- SQL и поддержка разных топологий DWH
- Согласованность ACID и минимум дублирования
- Ясные структура и происхождение данных
- Низкий порог входа инженеров и аналитиков

Совместные планы на 2025

Инт¹ра

Учебный центр

400 людей прошло обучение в этом году



Тренинги

7 курсов



Партнеры

>10 компаний



Вебинары

7 вебинаров проведено в этом году



Telegram-канал и чат

2000+ подписчиков



Демо-наборы

Разворачиваются «по одной кнопке»



Блог и сайт

35 000+ уникальных посетителей за год

Статьи

24 статьи в этом году



Служба поддержки (для действующих клиентов)

120 обращений в мес с SLA **99,95%**



Инт¹ра

Спасибо
за внимание!