



Архитектура композитного хранилища данных / Что мы под этим понимаем и что хотим получить

Спикер

Юлия кудрявцева

Должность

Директор по стратегическому развитию

Компания

ООО «ФОРСАЙТ»

Наши данные постоянно растут

форсайт.

Gartner

Динамика объема данных
в ЦОД всего мира:

1 зеттабайт
2024 г



2,49 зеттабайт
2028 г

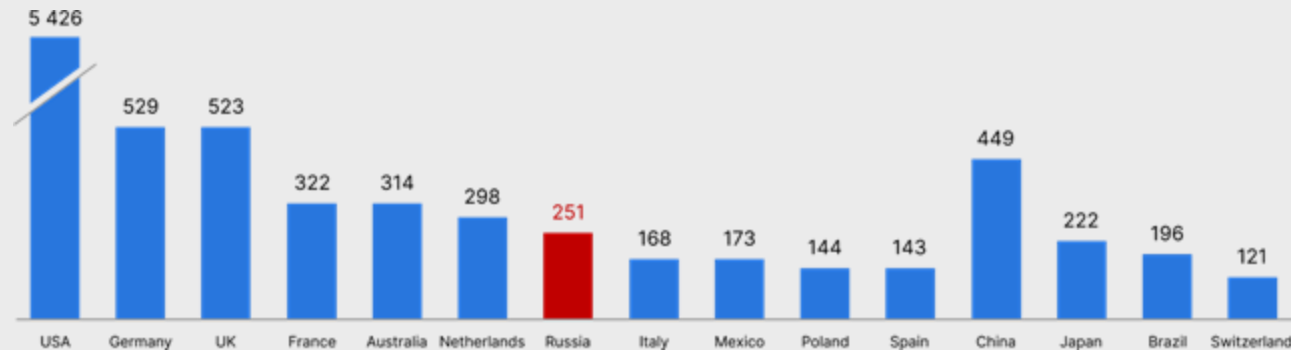
CNews Analytics

Рост количества новых стойко-
мест, запущенных
за последние 6 лет
у облачных ЦОД-
провайдеров в России



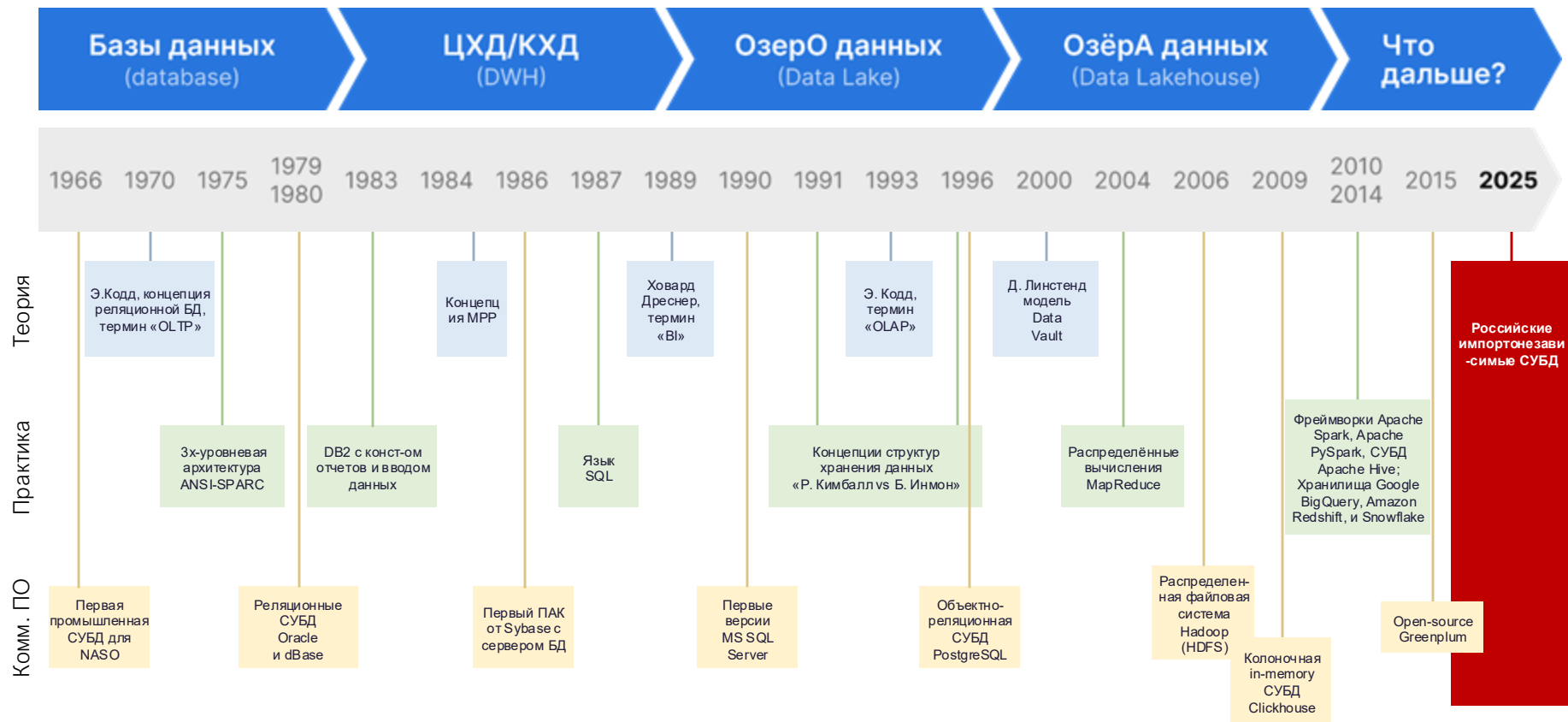
Statista.com

Страны
с наибольшим
количеством ЦОД по
состоянию на март
2025 года



Эволюция технологий хранения данных

форсайт.



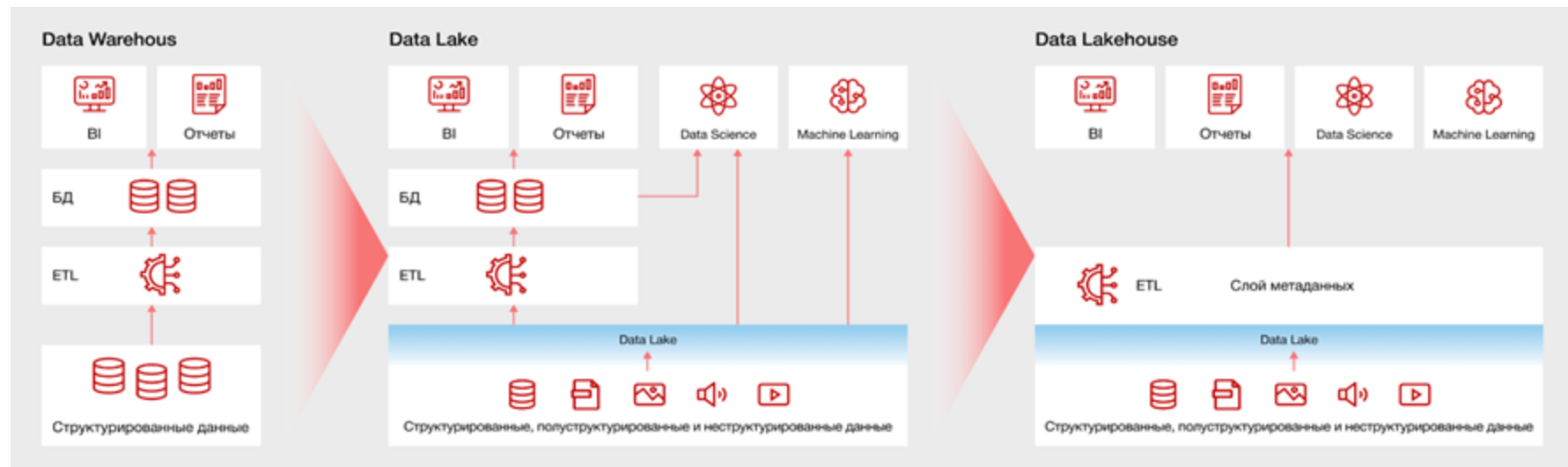
От Data Warehouse к Data Lake, а в чем отличие?

	Data Warehouse	Data Lake
Типы данных	Структурированные, подготовленные к аналитике данные	Данные в необработанном, полуструктурированном или неструктурированном виде и в любых форматах
Актуальность данных	Только необходимые под конкретные бизнес-задачи данные	Все данные компании, часть из которых может не пригодиться никогда
Цели	Визуализация, отчетность, BI	Предиктивная аналитика, машинное обучение, ИИ, BI, аналитика больших данных
Обработка	ETL - данные извлекаются из источника, очищаются, структурируются, на финальном этапе готовы к анализу	ELT - данные извлекаются из источника, хранятся в озере данных и затем трансформируются при необходимости

Data Lakehouse: объединим плюсы Data Lake и DWH **форсайт.**

Lakehouse совмещает гибкость озер с четкой структурой классических хранилищ. Поверх Data Lake развертывают Apache CarbonData, Apache Iceberg, Open Delta, Apache Hudi и другие, которые обеспечивают дополнительный слой для управления метаданными и реализации транзакций.

Такая концепция позволяет **использовать только один репозиторий, где не только располагаются все типы данных: структурированные, полуструктурированные и неструктурированные — но и выполняются все запросы и отчеты.**



Источники

MS Excel/CSV/JSON/
XM

ERP

СУБД

Legacy

MES...

Другие источники

Буферные данные



Оперативные данные



Детальные данные



Витрины



Потребители

Расчеты/
Предиктивная
аналитика

Таблицы

Справочники

Кубы

Отчеты/Анализ

Ролевая модель

Ввод / изменение
данных

Управление данными

Глоссарий

Каталог

Управление политиками
ЖЦ информации

Корпоративное хранилище или Платформа данных



ETL/ELT

Загрузка
первичных
данных

Нормализация и
очистка
данных

Подготовка
данных и
загрузка в DDS

Подготовка
витрин

Подготовка
данных для
внешних
потребителей

RAW/ODM

ODS

DDS

DM

Сервисы управления

Управление
НСИ

Инсталлятор и
конфигуратор

Централизованные
мониторинг и
управление

Резервирование и
восстановление

Управление
техническим
качеством данных

Коннекторы

Управление
процессами

Управление
ИБ

* Примечание: в качестве технологических компонентов должны использоваться решения
зарегистрированные в ЕРРП



Parguent
файлы

Хранение структурированных,
слабоструктурированных и не
структурированных данных
Архива



форсайт.
аналитическая
платформа

Они ушли

Западные вендоры

- ORACLE
- SAP
- IBM

Российские СУБД

- PostgrePRO
- Tantor
- Arenadata
- Jatoba
- Pangolin
- Selenia
- Trino
- VK Data Platform
- и другие...



Завершается эпоха построения платформ данных и хранилищ данных на западных моновендорных технологиях. Требуется миграция



Переход на построение решений на основе OpenSource СУБД и других инструментов с разными по сути архитектурами и характеристиками. Формирование гетерогенных сред с противоречивыми требованиями и высокими затратами управления, поддержки и развития



Сильно повышаются требования к взаимодействию между платформами данных и аналитическими инструментами. Производительность проседает, так как каждая отдельная OpenSource СУБД несет в себе специфику оптимального выполнения запросов. Автоматическое исправление интеллектуальными оптимизаторами западных платформ некорректной работы аналитических инструментов больше не работает

Но оставили нам OPEN Source...

Заказчик вынужден использовать несколько типов СУБД. Противоречивость требований к слоям

СУБД	Преимущества	Недостатки	Выбор для слоя КХД
 PostgreSQL	Структурированные, подготовленные к транзакционной обработке – возможны и расчеты и аналитика данные	Данные в необработанном, полуструктурированном или неструктурированном виде и в любых форматах Сложность обработки больших объемов	● Сырые данные ● Оперативные данные ● Метаданные
 GREENPLUM DATABASE™	Массивная параллельная обработка данных (MPP) – работа на больших объемах	Все данные компании, часть из которых может не пригодиться никогда Сложности с изменением и вставкой данных на больших объемах	● Оперативные данные ● Детальные данные
 ClickHouse	Очень быстрые витрины для визуализации, отчетность, BI	Медленное сохранение расчетных данных	● Аналитические данные (витрины данных)
 S3	В основном Архивные данные, для работы данные извлекаются из источника, очищаются, структурируются, на финальном этапе готовы к анализу	ELT - данные извлекаются из источника, хранятся в озере данных и затем трансформируются при необходимости	● Архивные данные ● Детальные данные ● Аналитические данные (витрины данных)

Мы слышим, что Компаниям необходимы:

форсайт.



Многоуровневая, масштабируемая, высокопроизводительная аналитическая платформа данных, в которой можно хранить и обрабатывать данные из разных СУБД как в единой базе данных



Бесшовная интеграция аналитической платформой с платформой данных как с единым источником данных, с использованием лучших практик аналитической платформы для обработки данных в оперативной памяти, унифицированного обращения к распределенным данным на основе их мультитемпературной обработки и с учетом специфики физического распределения данных для обеспечения высокой производительности запросов



Единые унифицированные интерфейсы для управления, мониторинга и согласованного резервного копирования и восстановления



Единое окно технической поддержки от компании поставщика платформы



Общая работоспособность BI инструментов ФАП

1. Скорость чтения на больших объемах данных (млрд-ы записей, ТБ информации)
- 2.1. Поддержка из коробки ФАП (отчеты, ETL, кубы, таблицы, запросы и т.п.)
- 2.2. Работает Self-Service (без использования встроенного ClickHouse)

ILM-политики

3. Возможность сформировать единую партиционированную строчно-колоночную таблицу для одновременной обработки горячих и холодных данных
4. Одновременное (совместное) чтение агрегата из разных сегментов (горячие/холодные/теплые)
5. Запись данных в единую мультитемпературную таблицу
6. Управление партициями слоев (разделение общей таблицы на сегменты разной «температуры»)
7. Автоматическое расширение партиций разной "температуры"

Запись/вставка данных (в контексте единой совмещенной row/columnar таблицы)

8. Write-back из форм ввода ФАП
9. Вставка из ФАП пакета данных через ETL
10. Скорость вставки большого массива данных и конвертация в колоночное хранение (внешними средствами, не через ФАП)

Управление таблицами в колоночном формате

11. Сложность механизма создание таблиц с колоночным форматом
12. Перенос ref-файлами между ландшафтами (DEV/TEST/PROD)
13. Коэффициент сжатие данных при колоночном хранении

Права доступа

14. Поддержка RLS и CLS

Репозиторий метаданных Форсайта

15. Необходимость устанавливать дополнительную СУБД для репозитория ФАП

MPP-сервер и отказоустойчивость

16. Сложность архитектуры взаимосвязанных серверов
17. Экономия (оптимизация) места на HDD для больших архивных массивов данных в случае нескольких реплик БД

Наши тестовые эксперименты: состав тест-кейсов

форсайт.



Форсайт@Example.RHC (*Relation Hyper Cube*)

Сверх большая аналитическая ROALP витрина (звезда) для абстрактной предметной области

Метрики: 2-3 ТБ данных, 200-300 аналитик измерений, 50-100 фактов, режим Self-Service



Форсайт@Example.RMS (*Retail Management Solution*)

Чековая аналитика продуктового магазина за несколько лет

Метрики: 1,5-2 млрд чеков за 5 лет, 5-10 тыс магазинов, продуктовый каталог в ~15 тыс товаров, модель «снежинка» (join), табулярная и кубовая модели данных



Форсайт@Example.SVD (*Service Desc*)

OLTP нагрузка на примере лога обращений в техническую поддержку компании

Метрики: тестирование OLTP/OLAP/HTAP режимов, 50 млн полуструктурированных записей, пагинация в отчетности



Форсайт@Example.PPM (*Project Portfolio Management*)

Формирование сводной отчетности на примере анализа инвест. проектов компании

Метрики: 10 тыс инвест проектов, 10 лет динамики, 100 версий для фин. планов и KPI, сводные таблицы в 5+ млн ячеек

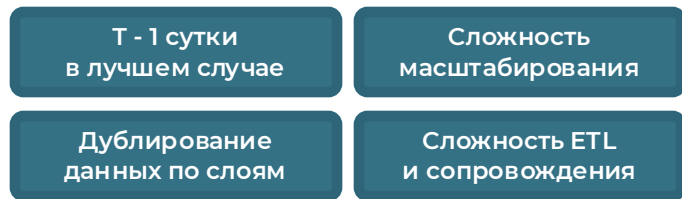


Сергей Золотарев
Arenadata

Основатель и директор
по стратегическому развитию

Классические аналитические хранилища

- **Отдельные классы систем**
Data Warehouse, Data Lake, Lakehouse...
- **Многослойное хранение**
Stage, ODS, DDS, Data Marts, BI..
- **Data Driven подход**
Принятие взвешенных решений
на основе достоверных данных

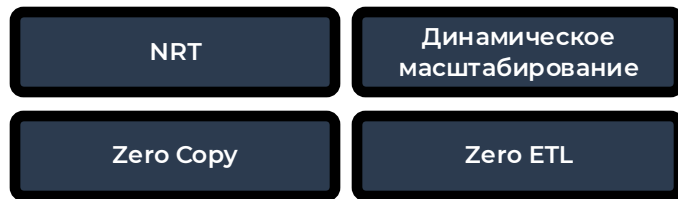


T-1
Time 2 Data
Time 2 Insight

90%+
Большинство
клиентов

Next Generation платформы данных

- **Композитный стек**
Batch, Stream, Realtime, аналитический HTAP
- **Zero Copy архитектура**
Многокомпонентные платформы данных с единым слоем хранения, гибкой ролевой моделью и контролем доступа
- **AI-driven подход**
Совместное и самостоятельное принятие
и исполнение решений ИИ-агентами



До 1 часа
Time 2 Data
Time 2 Insight

Бизнес из Заказчика становится непосредственным участником

Дата-контракт - модель взаимодействия поставщиков и потребителей на основе баланса стоимости и ценности данных

- Откуда эти данные? Можно ли им доверять? Какого качества эти данные?
- Что даст бизнесу этот дата-продукт?
- Как быстро я могу получать эти данные? Сколько бизнесу это будет стоить?



Переход от улучшения процессов к созданию автономных систем

MLOps/GenAI

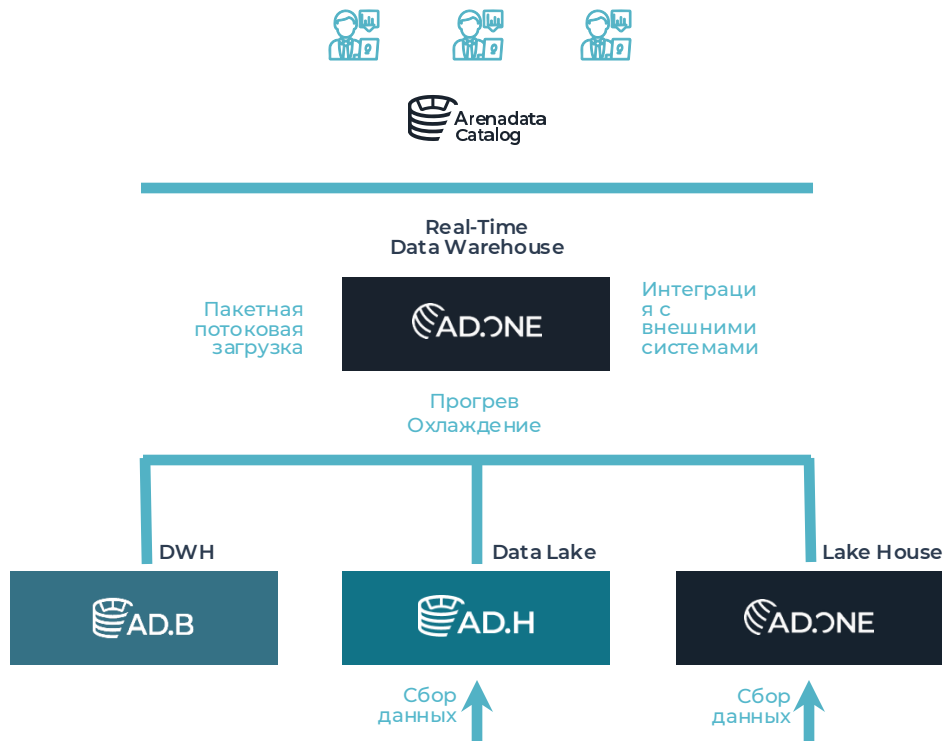


AgentOps



Подход	Модели, выполняющие только узконаправленные задачи	Автономные агенты с динамическим поведением в реальном времени	Realtime плюс глубина истории Data Governance by Design Расширенный мониторинг и контроль доступа Arenadata: DBA, Steward
Управление	Мониторинг работы модели, анализ результатов и реестр моделей	Отслеживание цепочек рассуждений и непрерывное самообучение	
Воздействие	Статичные модели с предсказуемым поведением и batch-обработкой	Автономное выполнение комплексных бизнес-процессов с ROI 30-60%	
Риски	Дрифт данных, сбоев и проблемы интеграции	Непредсказуемое автономное поведение и этические риски	
Выгоды	Оптимизация существующих процессов, 70-85% проектов не доходят до продакшена	Создание новых бизнес-моделей с конкурентным преимуществом	

Обеспечение преемственности при переходе к целевому состоянию



Совместимость

Технологическая интеграция между компонентами платформы, с единым каталогом данных и интерфейсами

Методология

Плавный переход к целевому состоянию с минимальными рисками на основе согласованной дата-стратегии

Тех Поддержка

Единая техническая поддержка от одного вендора



Оставайтесь на связи



Наши новости
в телеграм-канале



Реальная основа для суверенитета в ИТ

Спикер

Алексей Кулаков

Должность

Директор департамента
развития продуктов

Компания

«Тантор Лабс»

Компания «Тантор Лабс»



с 2016 г. – на международном рынке

с 2021 г. – в России

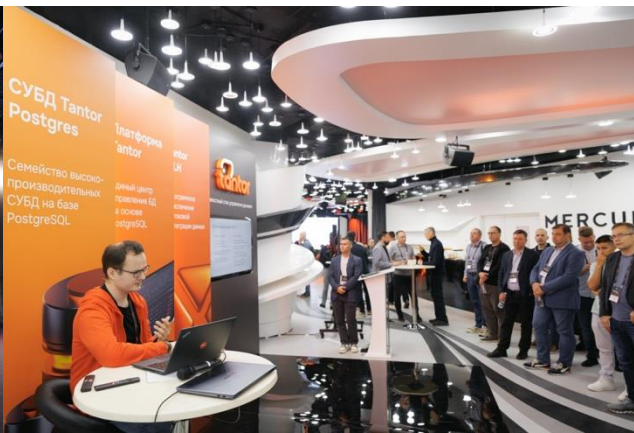
с 2022 г. – в «Группе Астра»

Активные участники

международного

сообщества PostgreSQL

В основе СУБД Tantor – **PostgreSQL**
с востребованными функциональными
расширениями и оптимизацией ядра



Основа для суверенитета в ИТ



СУБД Tantor Postgres

Высокопроизводительная БД на основе PostgreSQL

- Для высоконагруженных корпоративных систем
- Редакции: Basic, Special Edition, Special Edition 1C, Certified
- Агрегация временных рядов (Tantor PipelineDB)
- Колоночное хранение данных
- Механизм анонимизации



Платформа Tantor

Эффективное управление и администрирование любых БД на базе PostgreSQL

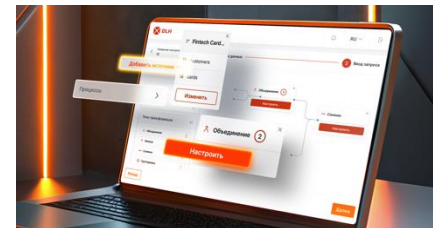
- Конфигурирование
- Обслуживание
- Мониторинг
- Рекомендации по настройке БД



Tantor XData

Современная высокопроизводительная машина баз данных

- Отказоустойчивость и надежность
- Производительность
- Масштабируемость
- Снижение затрат на инфраструктуру и администрирование



Tantor DI

Централизованное управление корпоративными данными

- Поточковая онлайн-репликация данных (CDC)
- Пакетная загрузка и трансформация данных
- Основа для корпоративного хранилища данных (КХД)



PostgreSQL:

- › На основе реальных потребностей
- › Адаптированный к неистовым нагрузкам
- › Оптимальный по стоимости владения

› **Tantor Postgres DCS**

Новая архитектура (Disaggregated Compute & Storage)

› **Tantor XData**

Существенное повышение производительности и масштабируемости за счет DCS и использования RDMA, возможность работы как HTAP

› **Платформа Tantor**

Единый центр управления продуктами Tantor

› **Tantor DI**

Средство миграции данных из любого источника в СУБД Tantor Postgres или МБД Tantor XData

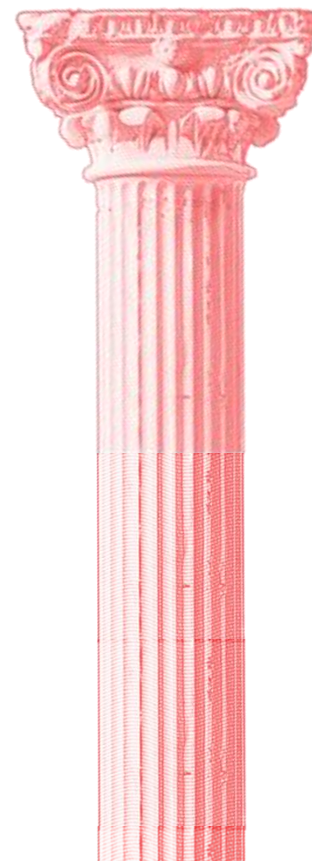
Почему нас выбирают?

1. Мы не делаем Oracle из Postgres, мы делаем Postgres лучше Oracle
2. Больше функциональности за меньшую стоимость владения
3. Упрощаем ландшафт (прощай, ClickHouse, GreenPlum, Cassandra...)
4. Мы повышаем экспертизу
5. Мы оказываем лучший сервис на рынке



Алексей Кулаков
Директор по развитию продуктов
«Тантор Лабс»

ak@tantorlabs.ru





Стратегия компании Postgres Pro по реализации аналитических и универсальных СУБД (OLTP/OLAP/HTAP)

Спикер

Ривкин Марк Нахимович

Должность

Presales manager

Компания

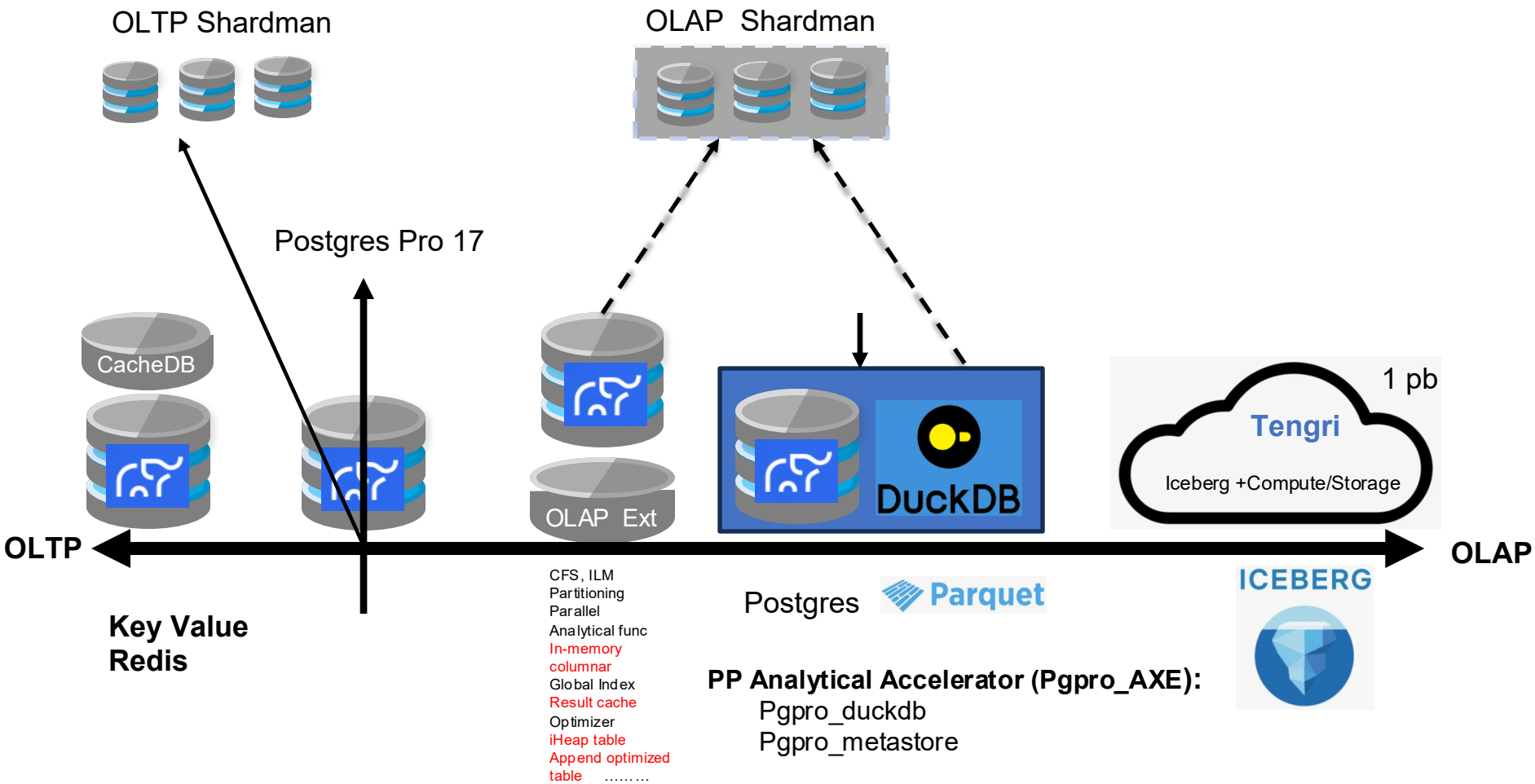
Postgres Professional

OLTP, OLAP, HTAP

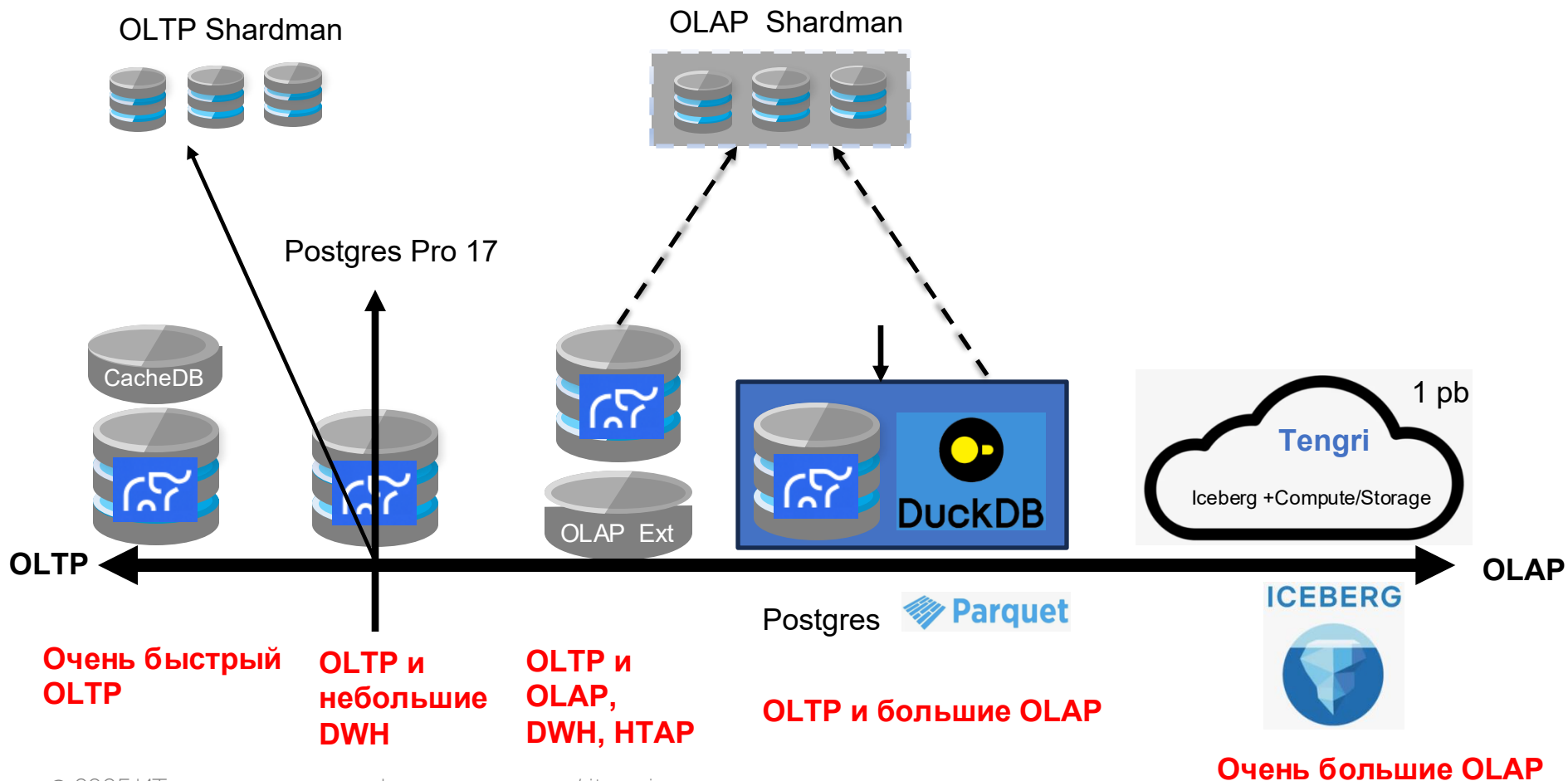
	OLTP (транзакционные)	OLAP (аналитические)
Цель	Оперативная обработка	Анализ исторических данных
Тип запросов	Короткие, простые (CRUD)	Сложные, агрегирующие
Данные	Актуальные	Исторические (годы)
Пример	Банковская транзакция	Отчет по продажам за 5 лет

В реальной жизни часто видим смесь нагрузок - **HTAP**

Можно иметь 2 разные СУБД (для OLTP и аналитики, но это дорого и аналитика отстает от OLTP)
Можно сделать универсальную/конвергентную СУБД и работать на свежих данных



Позиционирование



Результаты тестов

- Для ClickHouse, AXE, Postgres Pro - компьютер с 8 vCPU, 16 гб RAM
- Для CITUS и NN – гораздо больше
- 50 миллионов записей
- `Select * from read_parquet('/data/...../file_pf_50_1*') r where r['name'] = .... ;`
- Время в секундах

Параметры	AXE	ClickHouse	Citus	Postgres Pro
Время операции 1	0,7	0,37	8,77	30,01
Время операции 2	0,68	0,64	9,29	42,31

```
Select r['file_name'], r['row_group_size'], r['statistics']  
From duckdb_query('FROM parquet_metadata('/data/.....file1.parquet')) r;
```

Postgres Pro без и с AXE

64 ядра, 64 Гб RAM, 6 млн строк

Запрос N	PG tables	AXE	Ускорение В
1	7.4186s	0.128s	57
2	4.0139s	0.175s	22
3	1.6309s	0.0373s	43
4	1.9727s	0.0423s	46
5	1.5942s	0.0359s	44
6	1.9371s	0.0346s	55
7	3.4457s	0.0713s	48
8	5.2353s	0.167s	31
9	1.6342s	0.0567s	28
10	2.0166s	0.0426s	47
11	1.6746s	0.0408s	41



Марк Ривкин, Postgres Professional

Presales manager

89853645254