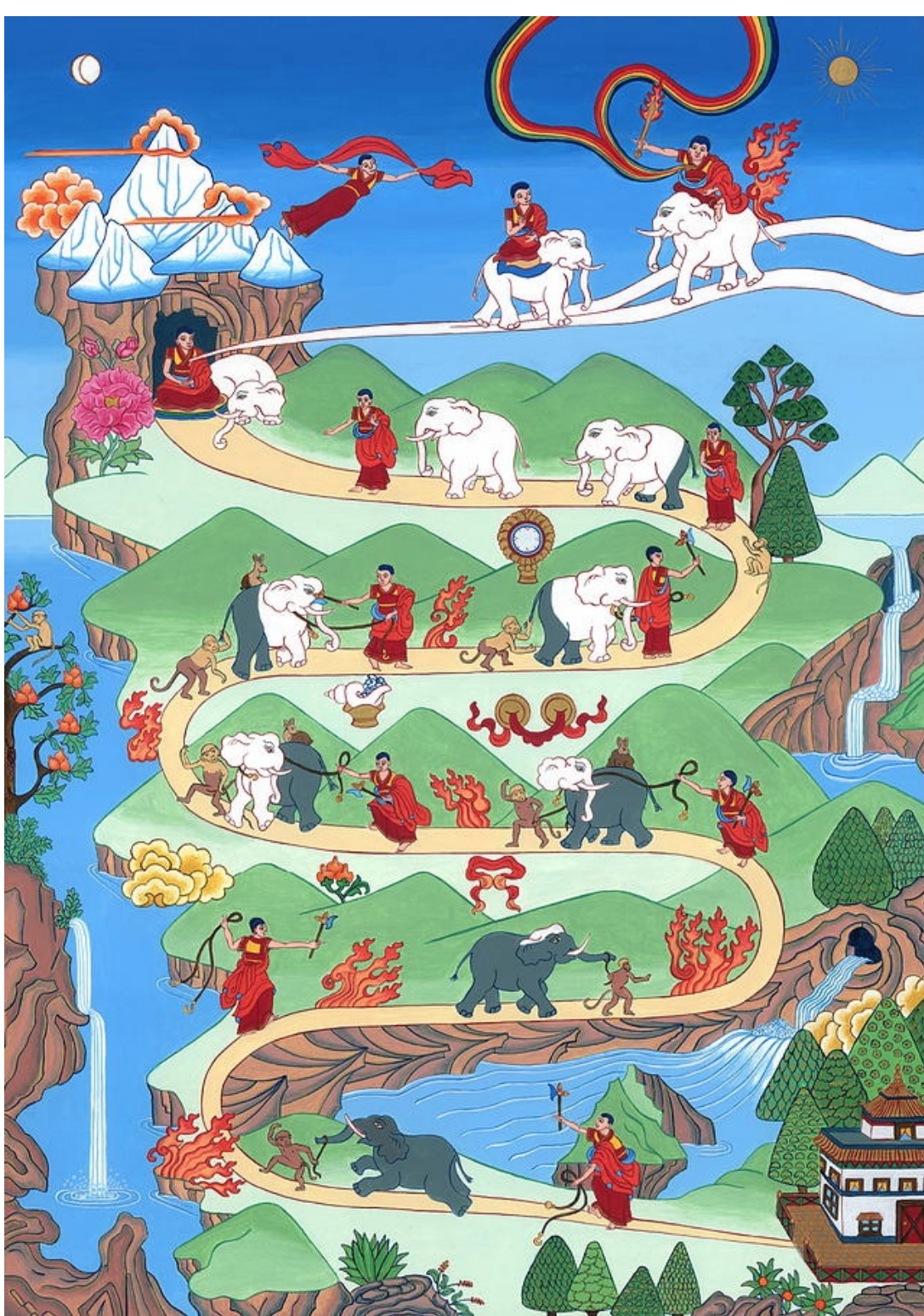


Postgres вчера, сегодня, завтра

Олег Бартунов
Postgres Professional

Стачка, 23 апреля 2016, Ульяновск



Что такое PostgreSQL

PostgreSQL - это свободно распространяемая объектно-реляционная СУБД (ORDBMS)

Расширяемая — типы данных, операторы, функции, индексы

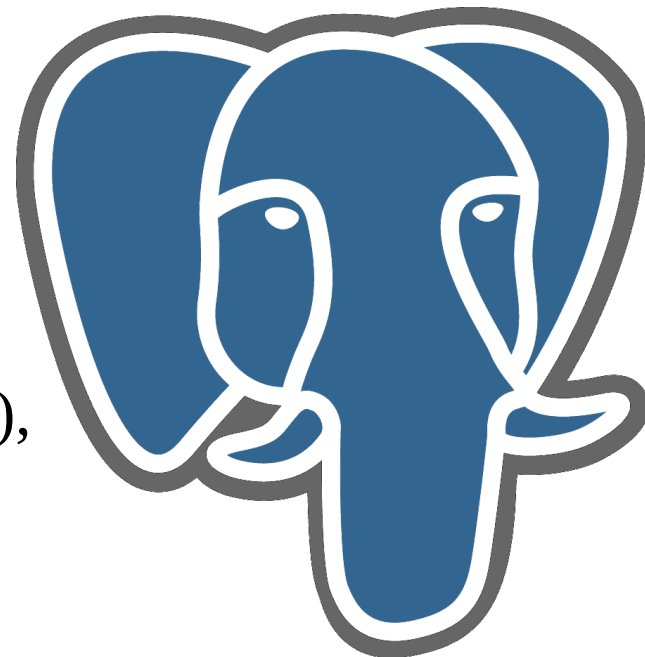
Поддержка [ANSI SQL](#) (1992, 1999, 2003, 2011), NoSQL (key-value, JSON, JSONB)

Разрабатывается независимым мировым сообществом с существенным российским участием

Произношение: post-gress-Q-L, post-gres, пост-грес, pgsql (пэ-жэ-эс-ку-эль)

Web: <http://www.postgresql.org>, лицензия: [BSD](#), [MIT](#) - like

Российский вендор - компания Postgres Professional



Надежность и устойчивость PostgreSQL

Надежность PostgreSQL является известным и доказанным фактом на примере многих проектов, в которых PostgreSQL работает без единого сбоя и при больших нагрузках на протяжении нескольких лет.

Кроссплатформенность

PostgreSQL поддерживает все виды Unix, включая Linux, FreeBSD, Solaris, HP-UX, Mac OS X, а также MS Windows.

Конкурентная работа при большой нагрузке

PostgreSQL использует многоверсионность (MVCC) для обеспечения надежной и быстрой работы в конкурентных условиях под большой нагрузкой.

Масштабируемость

PostgreSQL отлично использует современную архитектуру многоядерных процессоров - его производительность растет линейно до 64-х ядер. Кластерные решения на базе Postgres-XL обеспечивают горизонтальную масштабируемость.

Расширяемость

Расширяемость PostgreSQL позволяет добавлять новую функциональность, в том числе и новые типы данных, без остановки сервера и своими силами.

Доступность

PostgreSQL распространяется под лицензией BSD, которая не накладывает никаких ограничений на коммерческое использование и не требует лицензионных выплат. Вы можете даже продавать PostgreSQL под своим именем !

Независимость

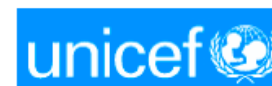
PostgreSQL не принадлежит ни одной компании, он развивается международным сообществом, в том числе и российскими разработчиками. Независимость PostgreSQL означает независимость вашего бизнеса от вендора и сохранность инвестиций.

Превосходная поддержка

Сообщество PostgreSQL предоставляет квалифицированную и быструю помощь. Коммерческие компании предлагают свои услуги по всему миру.

Пользователи PostgreSQL

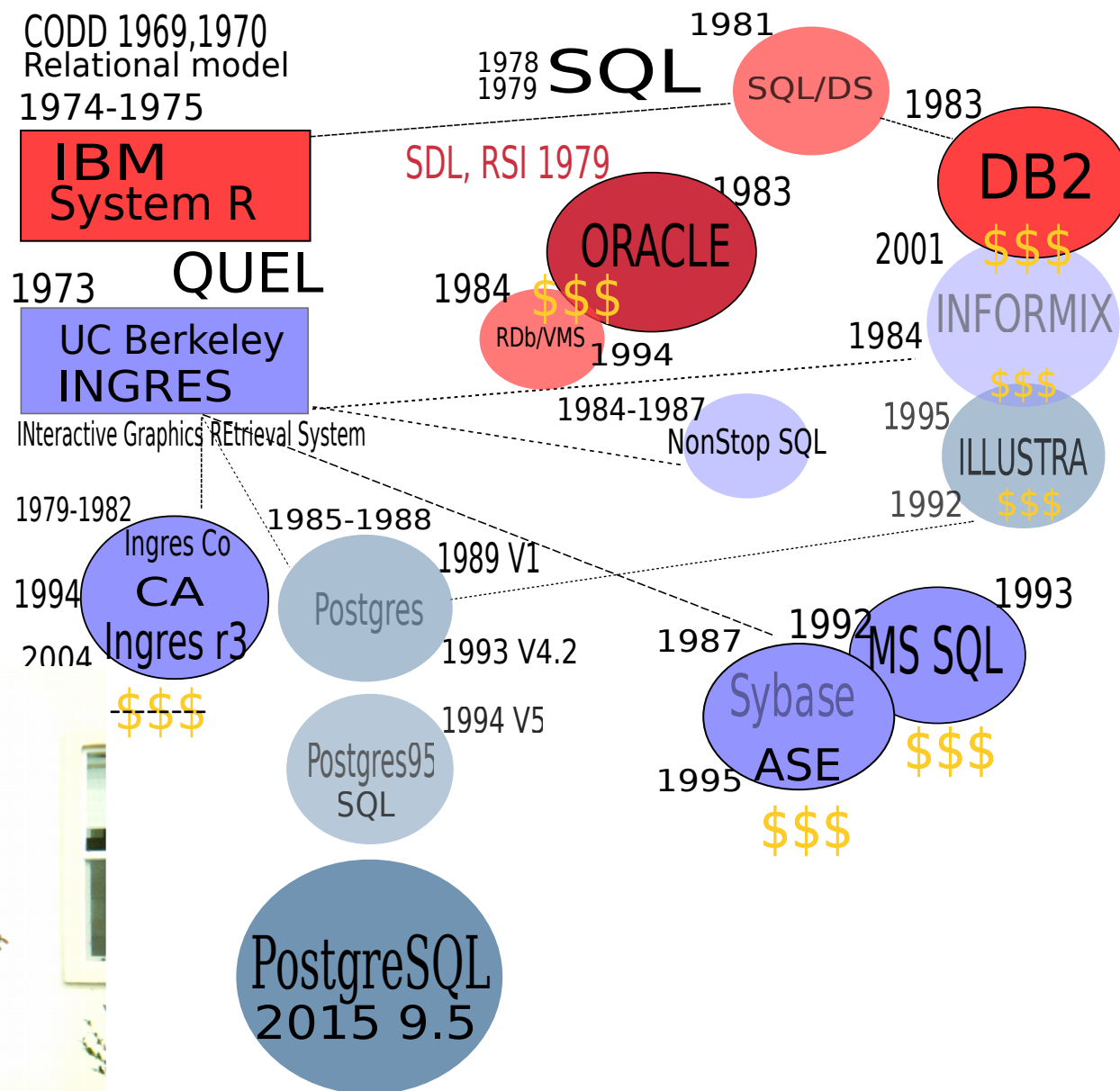
ПРФ, Московская Область, РосАтом, МО, Роснефть, МКС,
РИА



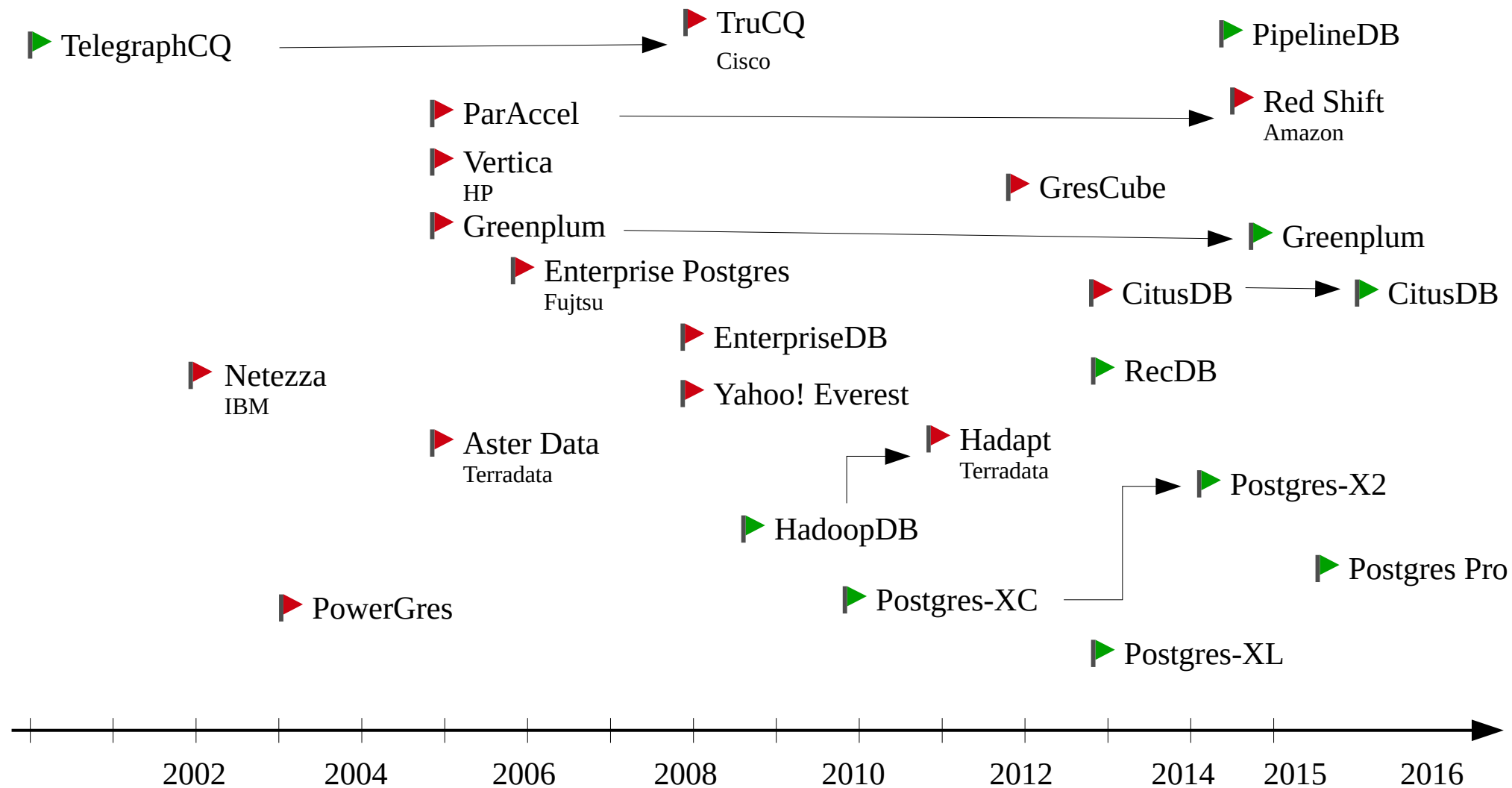
История PostgreSQL



Michael Stonebreaker
Turing Award, 2015



Форки PostgreSQL



Стабилизация работы

Совместимость с SQL
стандартами

Возможности уровня
Enterprise / простота
использования



1996

1998

2001

2016

Базовая функциональность

JDBC
MVCC
Optimizer Stats
PL/pgSQL

Стабилизация

Исправление сбоев в работе
Очистка кода
Культура совершенства

Стандарты

SQL 92 Joins
Prepared queries
Foreign Keys

Функциональность ядра

Write Ahead Log
Prepared Queries
Info. Schema
Auto Vacuum

Возможности уровня Enterprise

Потоковая репликация
Производительность
Вертикальное масштабирование
PITR
pg_upgrade
NoSQL
BDR
Параллелизм

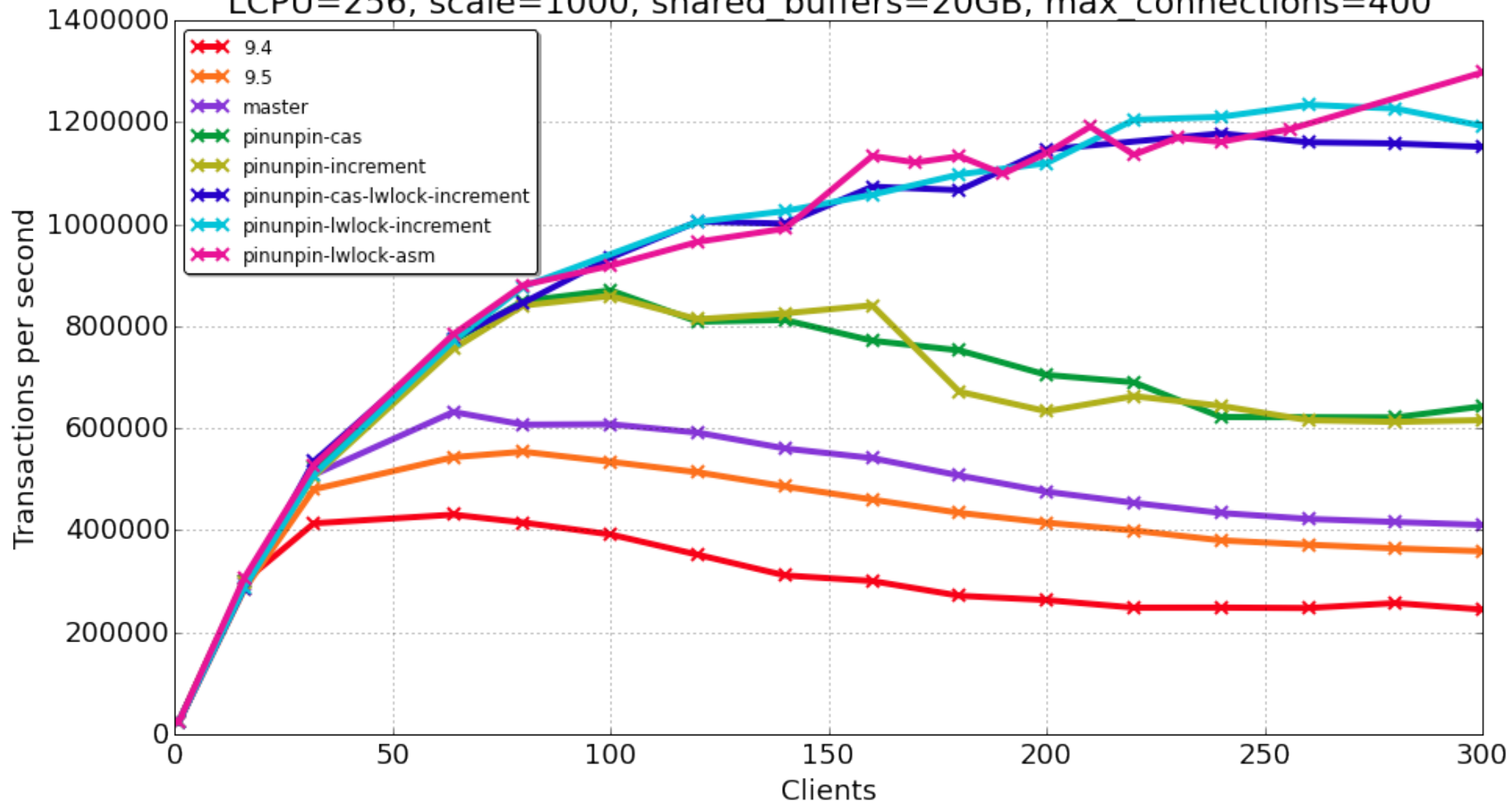
Простота использования

Портирование на Windows
pg_basebackup
Различные инструменты



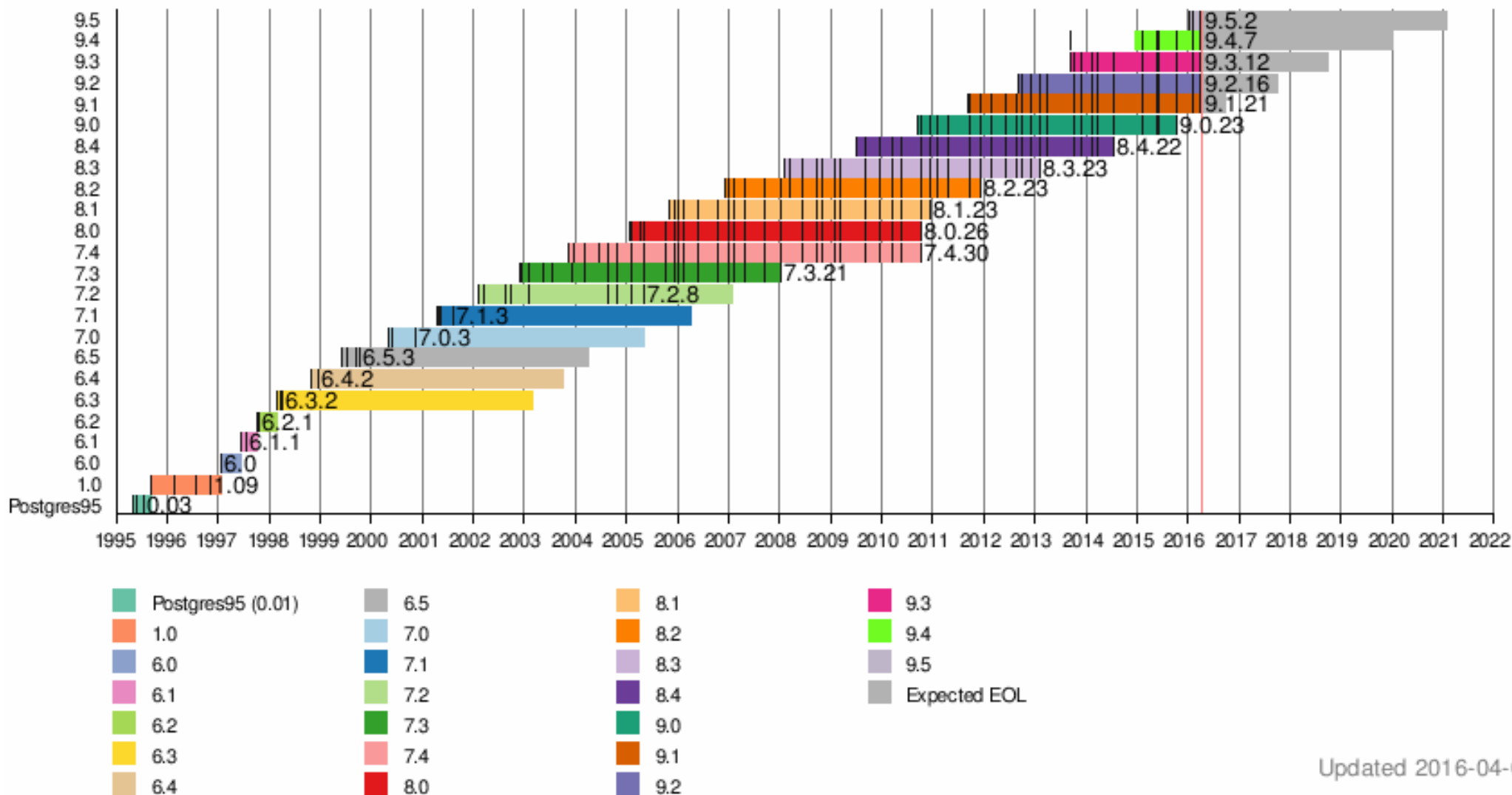
Вертикальная масштабируемость

LCPU=256, scale=1000, shared buffers=20GB, max connections=400



Версии PostgreSQL (~300)

PostgreSQL release timeline



Цикл разработки

- 1-30 сентября 2015 : CF 1
- 1-30 ноября 2015 : CF 2
- 2 января — 8 февраля 2016 : CF 3
- 7 января 2016 : 9.5 Release
- 1-31 марта 2016 : Финальный CF для 9.6
- **8 апреля** : **Feature Freeze**
- Июнь 2016 : 9.6 beta
- Сентябрь 2016 : 9.6 release
- 1-30 сентября 2016 : CF 1 для 9.7

9.5

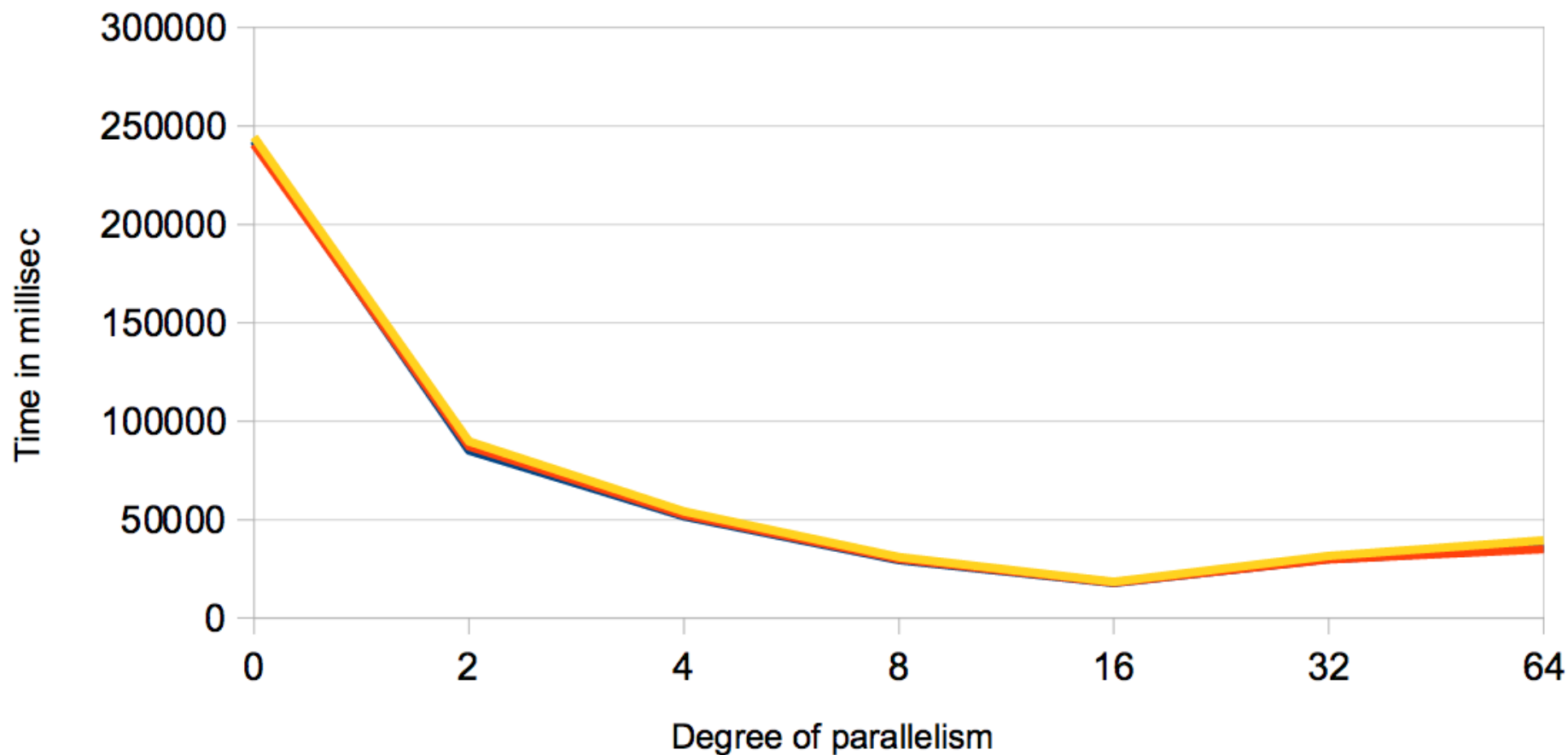
- INSERT ... ON CONFLICT (aka Upsert)
- Row Level Security
- BRIN index
- Ускоренная сортировка (abbreviated keys)
- GROUP BY ... GROUPING SETS, CUBE, ROLLUP
(многоуровневые агрегаты)
- Улучшение FDW (JOIN pushdown, import schema)
- SELECT ... SKIP LOCKED
- SELECT ... TABLESAMPLE
- Vacuumdb -j (выполнять вакуум параллельно)

UNFORK

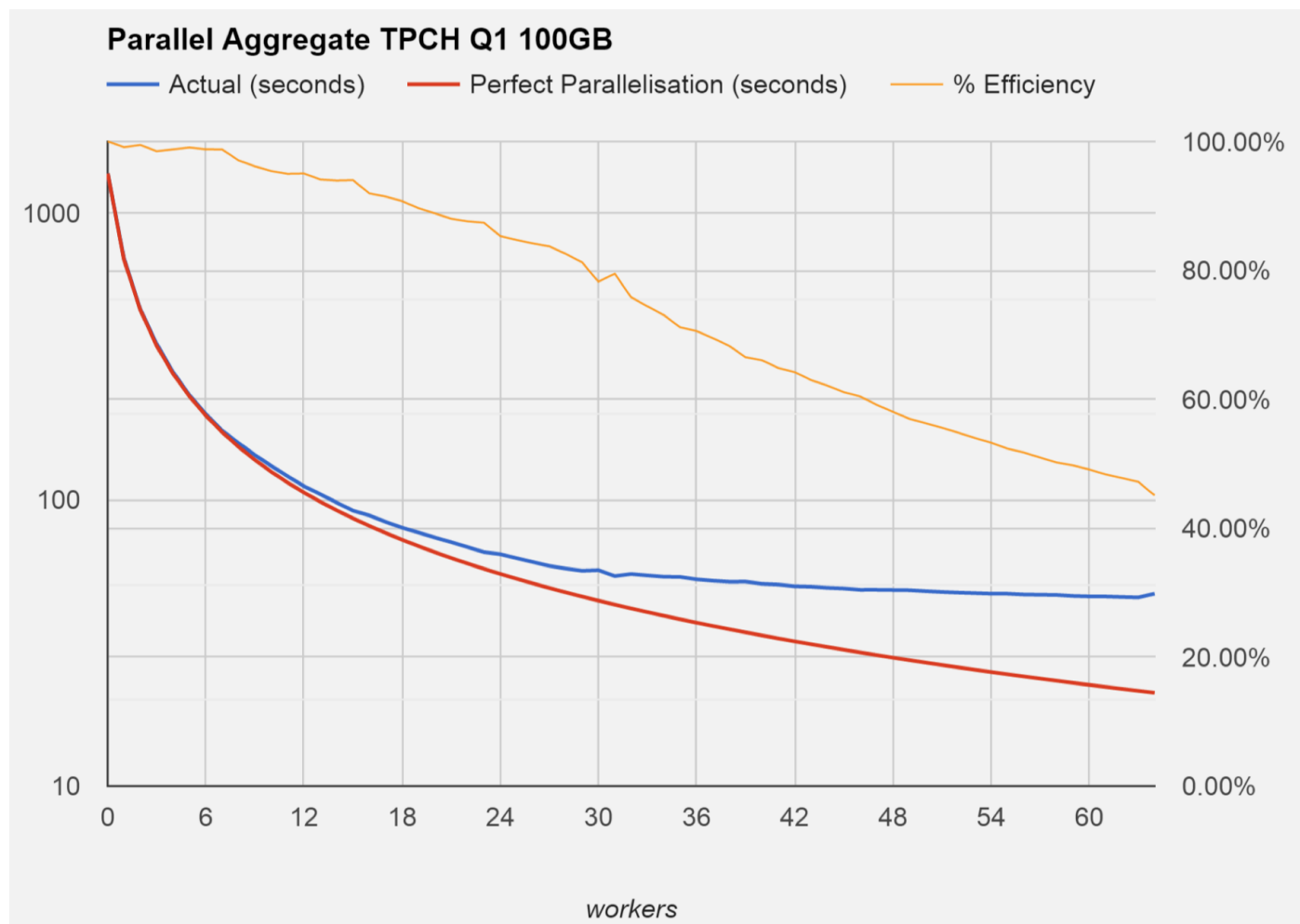
- Citus DB – распределенная СУБД в виде extension
- GreenPlum – на пути к этому

Что нас ждет «завтра» 9.6 ?

- Параллельное исполнение запросов (sequence scan, join, aggregate)
- Улучшение работы VACUUM с большими таблицами
- Extend relations multiple blocks at a time to improve scalability
- Улучшение FDW (push down join, DML, sort)
- Indexing points with SP-GiST
- CREATE ACCESS METHOD, GENERIC WAL
- Улучшение полнотекстового поиска — поиск фраз, улучшена поддержка словарей, функции для манипулирования с tsvector
- \ev,\sv — редактирование и показ представлений
- KNN для CUBE
- Улучшение статистики: многоколоночная, FK, GROUP BY
- Комбинирование агрегатов
- IOS для частичных индексов
- Wait monitoring
- Масштабирование на большое количество ядер
- Покрывающие (covering) индексы -> 9.7
- Параллельное создание GIN-индексов → 9.7



Завтра. Параллельная агрегация



- Немного счастья для DBA
 - VACUUM FREEZE не будет трогать уже «замороженные» блоки — сильное облегчение для больших и нагруженных проектов
 - idle_in_transaction_session_timeout - решает проблему «idle in transaction»
 - a generic command progress reporting facility
 - simple VACUUM progress reporting — можно следить за выполнением вакуума pg_stat_progress_vacuum
 - per-tablespace effective_io_concurrency
 - Поддержка **нескольких** синхронных реплик
 - Новый режим синхронной репликации - 'remote_apply'

Представление pg_config

```
[local]:5432 postgres@postgres=# select * from pg_config;
```

name	setting
-----+-----	
BINDIR	/usr/local/pgsql-head/bin
DOCDIR	/usr/local/pgsql-head/share/doc
HTMLEDIR	/usr/local/pgsql-head/share/doc
INCLUDEDIR	/usr/local/pgsql-head/include
PKGINCLUDEDIR	/usr/local/pgsql-head/include
INCLUDEDIR-SERVER	/usr/local/pgsql-head/include/server
LIBDIR	/usr/local/pgsql-head/lib
PKGLIBDIR	/usr/local/pgsql-head/lib
LOCALEDIR	/usr/local/pgsql-head/share/locale
MANDIR	/usr/local/pgsql-head/share/man
SHAREDIR	/usr/local/pgsql-head/share
SYSCONFDIR	/usr/local/pgsql-head/etc
PGXS	/usr/local/pgsql-head/lib/pgxs/src/makefiles/pgxs.mk
CONFIGURE	'--prefix=/usr/local/pgsql-head' '--enable-depend' '--with-libs=/usr/local/lib'
CC	gcc
CPPFLAGS	-DFRONTEND
CFLAGS	-Wall -Wmissing-prototypes -Wpointer-arith -Wdeclaration-after-statement -Wendif-labels -Wmissing-format-attribute -Wformat-security -fno-strict-aliasing -fwrapv -Wno-unused-command-line-argument -O2
CFLAGS_SL	
LDFLAGS	-L../src/common -L/usr/local/lib -Wl,-dead_strip_dylibs
LDFLAGS_EX	
LDFLAGS_SL	
LIBS	-lpgcommon -lpgport -lz -lreadline -lm
VERSION	PostgreSQL 9.6devel
(23 rows)	

- Wait monitoring

```

No changes
[local]:5432 postgres@postgres=# \d pg_stat_activity
View "pg_catalog.pg_stat_activity"

```

Column	Type	Modifiers
datid	oid	
datname	name	
pid	integer	
usesysid	oid	
username	name	
application_name	text	
client_addr	inet	
client_hostname	text	
client_port	integer	
backend_start	timestamp with time zone	
xact_start	timestamp with time zone	
query_start	timestamp with time zone	
state_change	timestamp with time zone	
wait_event_type	text	
wait_event	text	
state	text	
backend_xid	xid	
backend_xmin	xid	
query	text	

- pg_wait_sampling (http://akorotkov.github.io/blog/2016/08/26/wait_monitoring_9_6/)

Что будет в 10.0 ?

- BDR — двунаправленная репликация
<http://2ndquadrant.com/en/resources/bdr/>
- Pglogical (5x быстрее slony, londiste3)
<http://2ndquadrant.com/en/resources/pglogical/>
- Declarative partitioning (+pg_pathman)
- Highly Available multimaster «из коробки»
- Инкрементальный бэкап на уровне блоков
- FDW pushdown aggregates
- Миллисекундный полнотекстовый поиск
- In-memory хранилище
- Хранение временных объектов в памяти
 - временные таблицы на слейве

Postgres«Наш» ?

Вадим Михеев, Красноярск (PostgreSQL CORE MEMBER)



PostgreSQL CORE

- MVCC
- WAL
- Subselects
- Vacuum
- Transactions Isolation
- Triggers

Олег Бартунов, Федор Сигаев, Александр Коротков



- Докладчики PGCon, PGConf: 20+ докладов
- Менторы GSoC
- Коммитеры PostgreSQL (1+1 in progress)
- Организаторы конференций
- 50+ лет экспертизы PostgreSQL: разработка, аудит, консалтинг
- Novartis, Raining Data, Heroku, Engine Yard, WarGaming, Rambler, Avito, 1c₂₂

PostgreSQL CORE

- Locale support
- PostgreSQL extendability: GiST(KNN), GIN, SP-GiST
- Full Text Search (FTS)
- NoSQL (hstore, jsonb)
- Indexed regexp search
- Custom AM & Generic WAL
- VODKA access method (WIP)

Расширения:

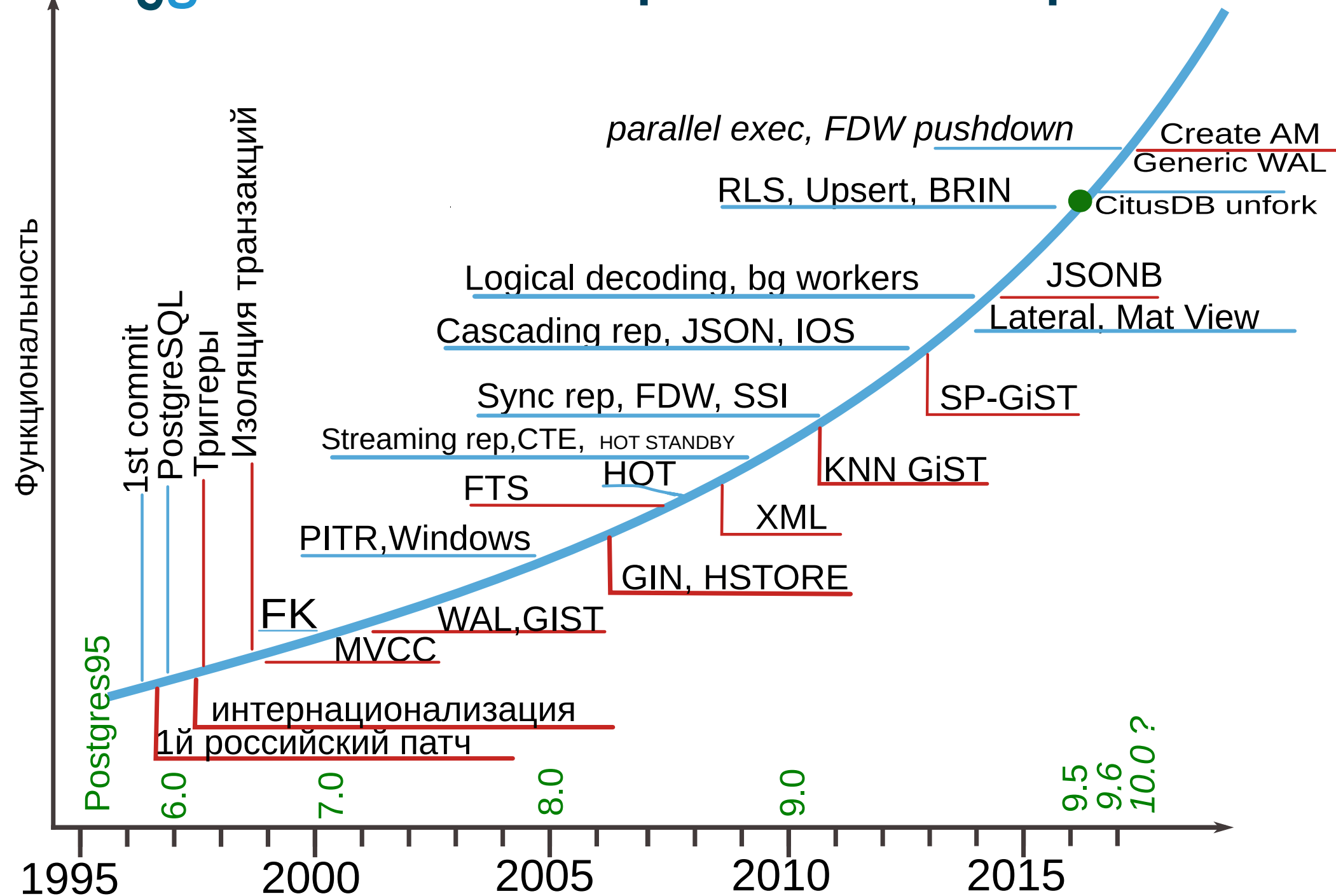
- Intarray
- Pg_trgm
- Ltree
- Hstore
- plantuner

PostgreSQL Developers Meeting, 2015, Ottawa, Canada



Трое российских разработчиков участвуют в совещании разработчиков

20 лет развития постгреса



Январь-апрель 2015 г.

Раньше:

Postgres использовали
на свой страх, риск,
и в удовольствие.

Теперь:

Есть российская компания — вендор,
обладающая компетенцией разработчиков.



Российский вендор PostgreSQL в России

- Поддержка, разработка, консалтинг, обучение
- Тему технологической независимости СУБД пропагандируем с 2011 г.
- Члены международного сообщества
- Участники и спонсоры международных конференций (Канада, Австрия, Бразилия)
- PgConf.Russia 2015 и 2016 - крупнейшие в мире конференция по PostgreSQL

В направлениях, где мы ведем разработку, PostgreSQL является лидером* среди РСУБД

- геоинформационные системы, слабоструктурированные данные, полнотекстовый поиск, расширяемость

Все российские ключевые международно признанные разработчики PostgreSQL работают в нашей компании

В нашей команде 4 кандидата наук: 3 – по PostgreSQL и технологиям БД.

Сотрудничаем с МГУ и СПбГУ.



Импортозамещение

~~Импортозамещение~~

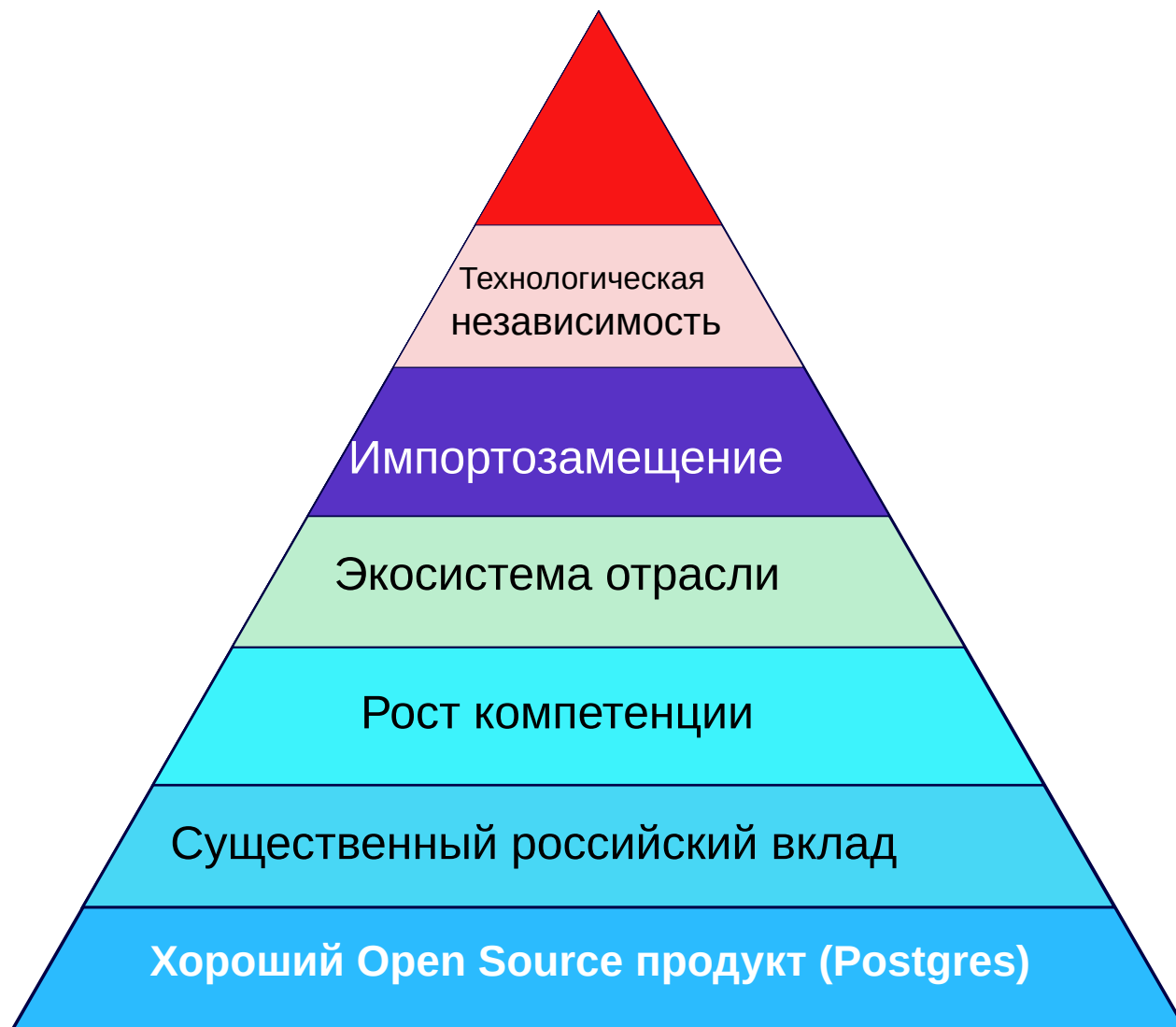
Технологическая независимость

Технологическая независимость

Мировая тенденция к **открытым** решениям

Пирамида «импортозамещения»

Конкурентоспособность
на мировом рынке



Год жизни компании

2015

Февраль. Регистрация компании

Апрель. Начало работы

Июнь. **Первое место** среди проектов по импортозамещению СУБД
Первая крупная разработка — мониторинг ожиданий

Июль. Сборки под Windows и 1С

Июль. Готов курс DBA1.

Октябрь. Достижение 2 млн транзакций в секунду на Power 8

2016

Январь. Готов курс DBA2

Выпуск **PostgresPro** 9.5.0.1

Февраль. PgConf.Russia 2016

Март. Выпуск PostgresPro 9.5.1.2

Вхождение в Единый реестр российского ПО

Апрель. Выпуск PostgresPro 9.5.2.1

7 докладов на международных конференциях (PGCon, PGConf)

20 докладов на российских Конференциях

65 патчей в ядро PostgreSQL 9.6

Postgres Pro = PostgreSQL + ...

- 1) Более ранний доступ к новым разработкам (в первую очередь, российским)
- 2) Поддержка со стороны российской компании-разработчика
- 3) Присутствие в Едином Реестре Российского ПО

Открытая версия

- Open Source
- BSD-подобная лицензия

Закрытая версия

- Соответствие российским требованиям ИБ
- Сертификация ФСТЭК (5 НСД, 4 НДВ) — в процессе
- Более высокие уровни — в планах

Что такое Postgres Pro ?

1. Российский форк PostgreSQL, вошедший в Реестр Российского ПО
2. Наши разработки ядра PostgreSQL, которые ещё не успели войти в релиз, но закоммичены в апстрим
3. Бэкпорты из 9.6, которые мы считаем полезными
4. Полезные расширения (не только наши)
5. Возможность оперативно реагировать на запросы клиентов

Postgres Pro предоставляет доступ к новой функциональности и улучшениям раньше, и позволяет быстрее реагировать на запросы клиентов

Что еще есть в Postgres Pro ?

- Увеличение производительности на многоядерных системах:
- Улучшение полнотекстового поиска:
поиск фраз, словарь=extension,
словари в shared memory
- Покрывающие индексы. Поддержка конструкции INCLUDES в CREATE INDEX. <https://pgconf.ru/2016/89847>
- Переносимость: ICU
- Модуль pg_trgm: нечеткий поиск подстроки
- Модуль pageinspect: доступ к внутреннему представлению данных
- Модуль sr_plan: сохранение планов запросов
- Модуль dump_stat: дамп и восстановление статистики
- Модуль JQuery
- Мониторинг ожиданий (WAIT-мониторинг с сэмплингом)
- Libpq с поддержкой failover

Скоро в Postgres Pro (9.5.*)

- Секционирование таблиц без накладных расходов
- Инкрементальный бэкап на уровне блоков
- Компрессия B-Tree индексов
- Миллисекундный полнотекстовый поиск (на основе CREATE ACCESS METHOD и GENERIC WAL)

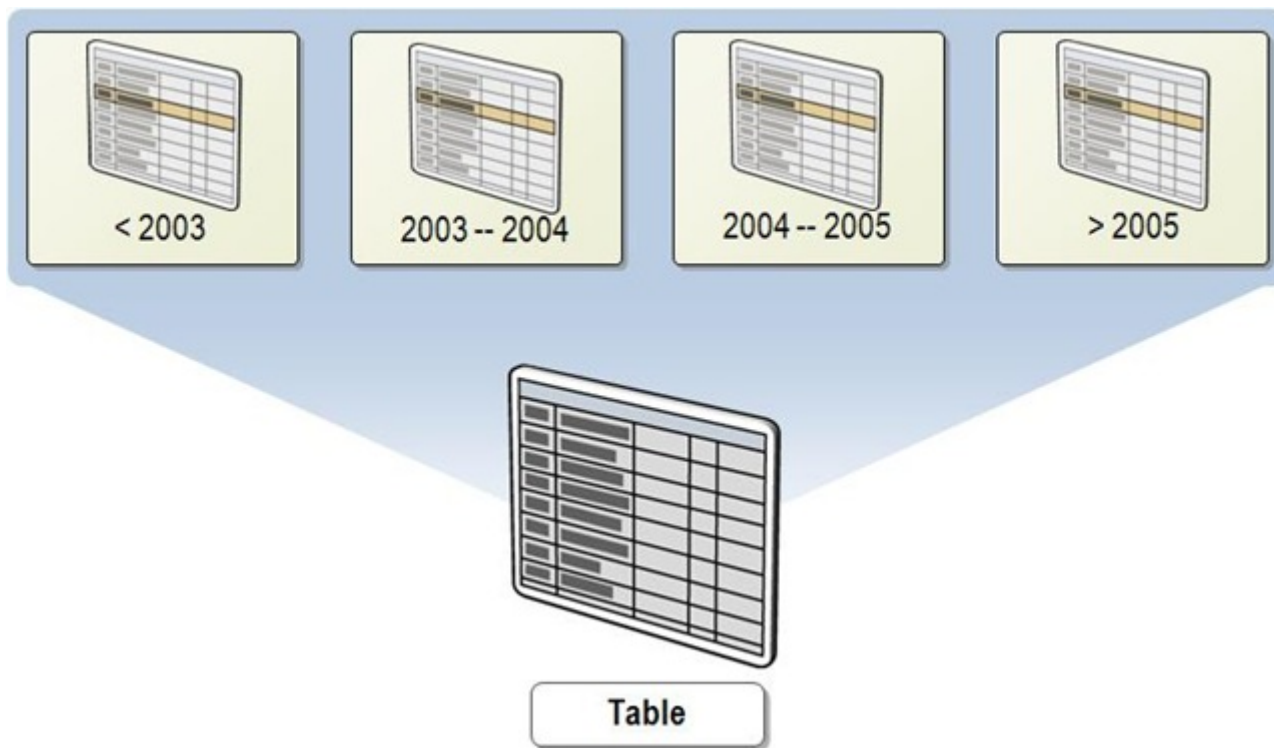
https://wiki.postgresql.org/images/2/25/Full-text_search_in_PostgreSQL_in_milliseconds-extended-version.pdf

- Мониторинг ожиданий

http://akorotkov.github.io/blog/2016/08/26/wait_monitoring_9_6/ ,

<http://www.postgresql.org/docs/devel/static/monitoring-stats.html#WAIT-EVENT-TABLE>

Секционирование



До сих пор:

- Делается через наследование таблиц (мега-костыль ?)
- Работает неэффективно

Уже сделано в Postgres Pro (расширение pg_pathman):

- Хранение метаданных секций с бинарный поиск по при планировании запроса
- Select, Insert, Update, Delete
- RANGE partitioning

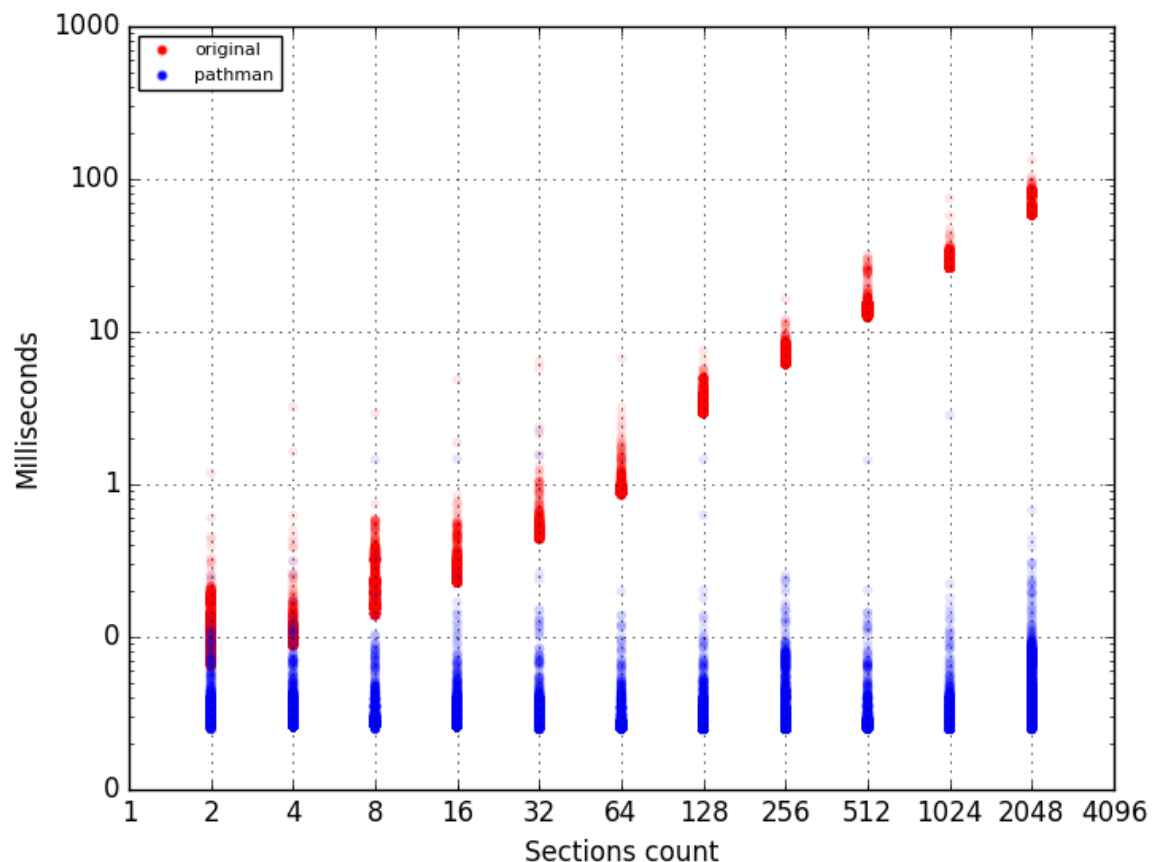
- Выбор секций во время выполнения запроса
- Упорядоченная выдача выборок из секций для ускорения Merge join и сортировки.
- Оптимизация Hash join при секционировании по ключу JOIN
- LIST-partitioning
- HASH-partitioning
- Декларативный синтаксис (совместно с NTT)

Секционирование

Время планирования
при попадании в план
одной секции.

Обычная реализация на
основе наследования
таблиц страдает
большими накладными
расходами.

`pg_pathman` свободен от
НИХ.

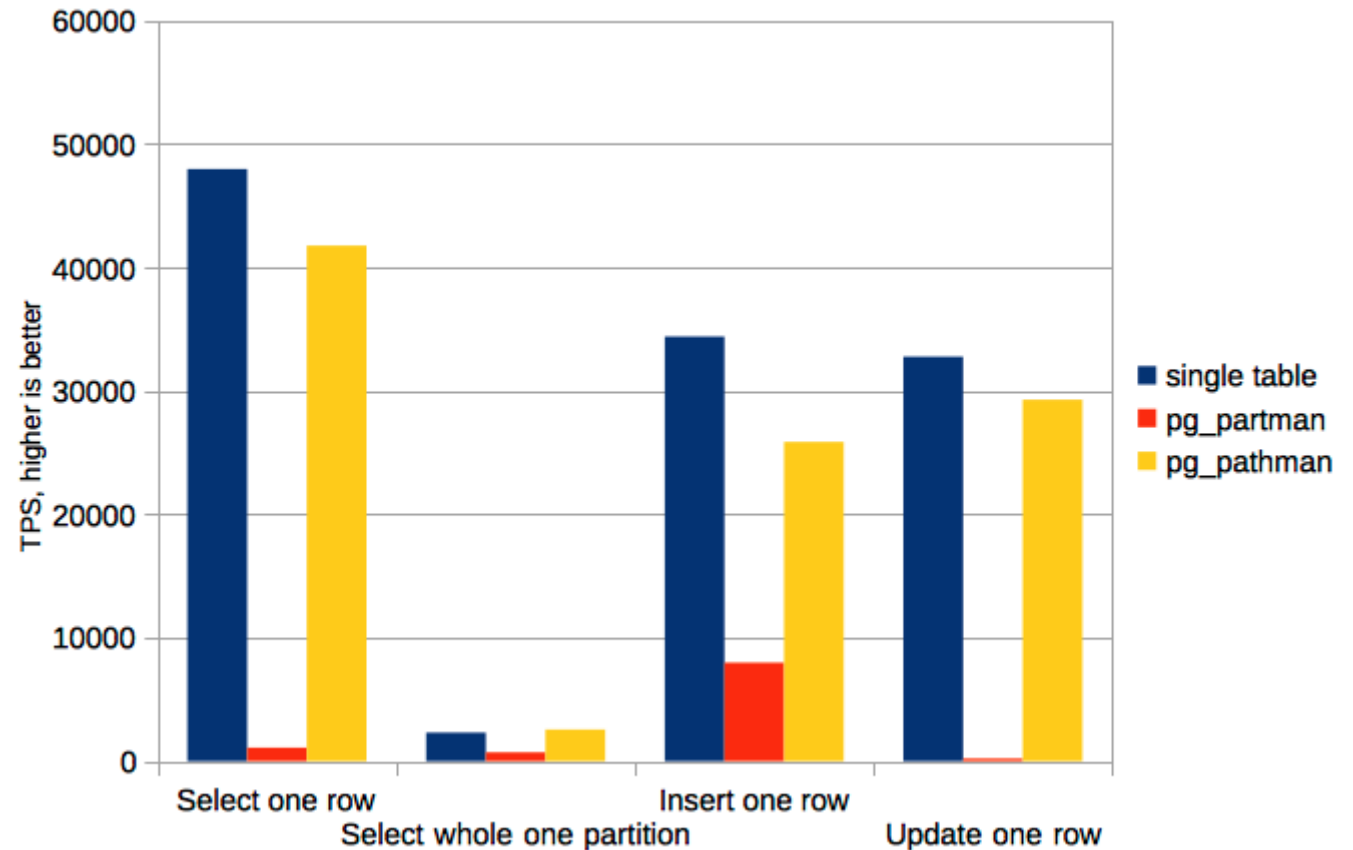


Секционирование

Производительность
SELECT, INSERT, UPDATE

pg_partman —
наследование таблиц

pg_pathman —
разработка Postgres Pro



Подробности:

<https://pgconf.ru/2016/89633>

<http://akorotkov.github.io/blog/categories/partitioning/>

http://postgrespro.ru/blog/pgsql/pg_pathman

DBA1

Июль,
Август Москва
12-14.10 Барнаул
10-12.11 Ульяновск
2-4.12 Омск
16-18.12 Тверь
23-25.12 Улан Удэ
12-14.03.2016 Казань,
28-30.03 Новосибирск

Тюмень
Санкт-Петербург
Челябинск

УЦ «Форс»

DBA2

9,16.02 Яндекс
25.02 ГАИШ

Hacking PostgreSQL

С 25.02.2016 Яндекс

DEV1, DEV2, сертификация

Технологии СУБД

2016-2017 уч. Год СПбГУ
Заинтересовались: МГУ, Киров, Омск,
Челябинск, Барнаул, ВШЭ, МЭСИ, УрФУ,
Красноярск

- HA Мультимастер
- Доработки безопасности для сертификации на высокие уровни секретности
- Инкрементальный и частичный бэкап
- Секционирование (partitioning)
- Управление планами запросов
- Планировщик заданий
- Расширяемые индексные методы доступа
- Эффективное хранение временных объектов
- Компрессия данных
- Сбор детальной статистики и метрик мониторинга
- Средства упрощения миграции с Oracle
- Средства управления СУБД
- CREATE INDEX USING RUM (GIN2)
- Advanced multicore parallelism
- Incremental materialized views
- Облачная версия СУБД
- Запись и воспроизведение нагрузки
- Удобный и расширяемый синтаксис для поиска и обновления JSON
- Эффективная работа с массивами, интервалами и иерархическими данными
- Распараллеливание запросов в мультимастере
- Улучшения планировщика (корреляции, планирование на этапе выполнения)
- Улучшения сборки и тестирования (CMake, unit-тесты)

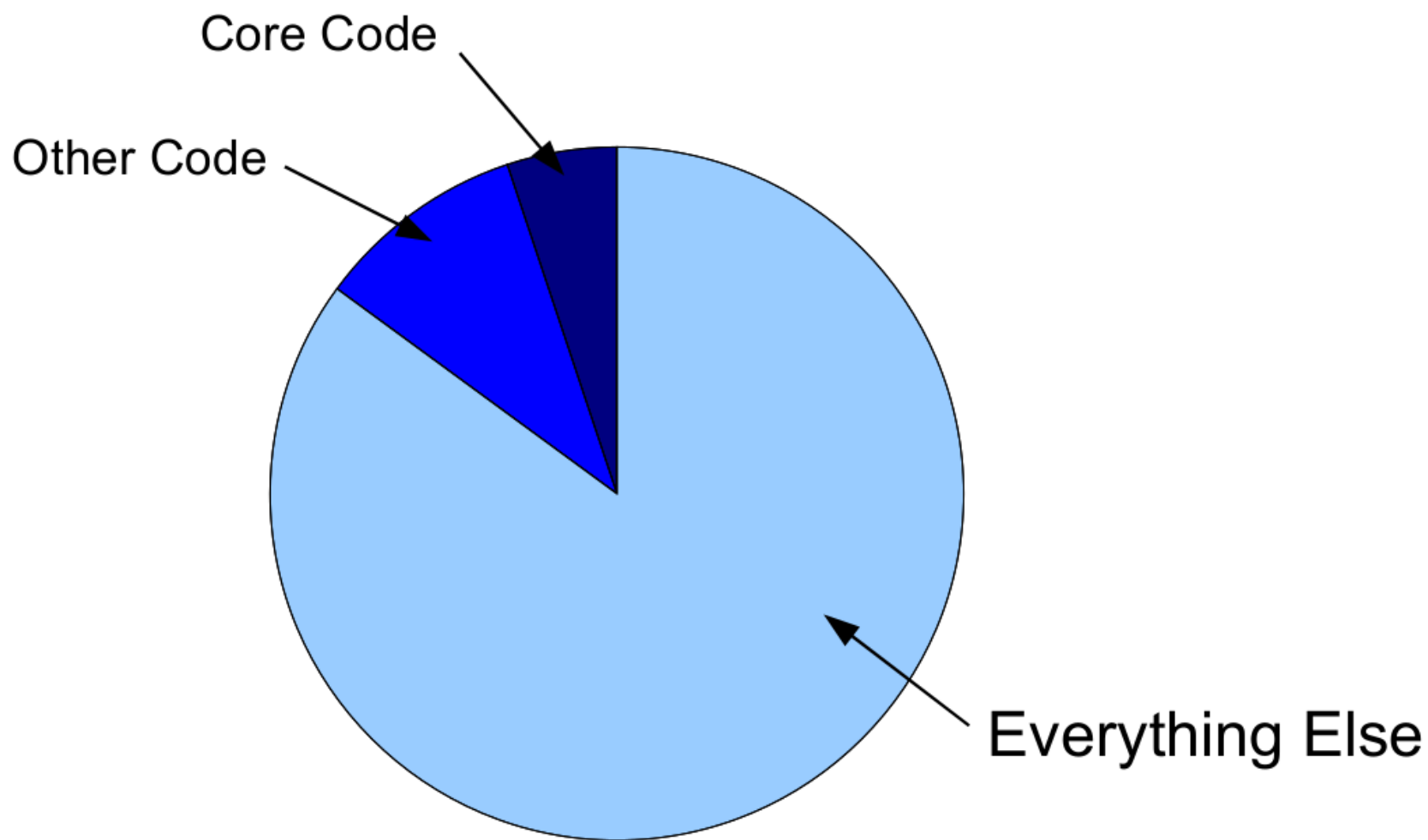
- Advanced FTS (быстрый поиск, обратная задача, конф. парсер, TF/IDF)
- Индексы с быстрой вставкой и обновлением
- Адаптивное построение запросов с помощью машинного обучения
- JIT компиляция
- Sharding
- Эффективная работа с неточными, битемпоральными, сферическими, timeseries данными
- Индексная поддержка для расширяемого синтаксиса JSON
- Эффективная поддержка NUMA
- Распределённая система тестирования
- Альтернативные табличные движки: columnar, in-memory
- Сжатие передаваемых данных
- Оптимизация работы с диском (double buffering, SSD)
- Система тестирования производительности (TPC-* из коробки)
- CREATE INDEX USING VODKA
- In-memory columnar storage
- Sharding с автоматическим распределением по узлам
- Мониторинг кластера
- Асинхронный протокол взаимодействия
- Встроенный балансировщик нагрузки и пул коннектов
- Поддержка тета-соединений
- Эффективная встроенная очередь
- Оптимизация работы с SSD

Мы ищем таланты

- Разработчики, инженеры, QA, РМ, технические писатели, стажеры (студенты), люди науки
 - Работать в команде, «жить» в сообществе
 - Уметь и любить учиться
 - Любить вызовы
 - Держать цель
- Возможна удаленная работа

- Самое организованное — несколько тысяч человек
- Митапы при поддержке крупных компаний
- Крупнейшие в мире конференции по постгресу:
 - летом PGDay.ru в Санкт-Петербурге (2014, 2015, 2016)
 - Зимой PGConf.ru в Москве (2015, 2016)
- Секции и квартирники на крупнейших конференциях
 - Highload++, RIT, Codefest, Stachka
- Участвуем в международных конференциях
 - PGConf.EU, PGCon.org
- Свободные курсы DBA1, DBA2, «Hacking Postgres» от Postgres Professional

50 способов помочь сообществу



Ядро

Разработка, review, тестирование, reporting bugs

Экосистема

Расширения, драйверы, ORM, средства мониторинга... поддержка Pg в прикладном ПО
Создание дистрибутивов, пакетирование

Документация

Улучшение, перевод, публикация статей, книг, учебных, маркетинговых материалов...блоггинг!

Расскажите о своей истории с PostgreSQL!

Общение, образование

Создание локальных сообществ
Проведение конференций, митапов, семинаров, учебных курсов.

Внедрите PostgreSQL!

В Вашей компании. Запустите учебный курс в Вашем ВУЗе

Спонсорство

Спонсируйте разработку нужной Вам функциональности.
Спонсируйте мероприятие.

Если вы с Open Source

Свобода — необходимое условие для творчества.
Идеи рождаются в свободном творчестве.

Главные свойства

- Возможность бесплатного тиражирования
- Доступ к исходным кодам

Основные свободы по FSF/GNU:

- Выполнять программу
- Изучать и модифицировать программу
- Передавать копии программы
- Передавать копии модифицированной программы

«Безрассудная» свобода MIT/BSD:

- Создавать закрытую программу на основе открытой

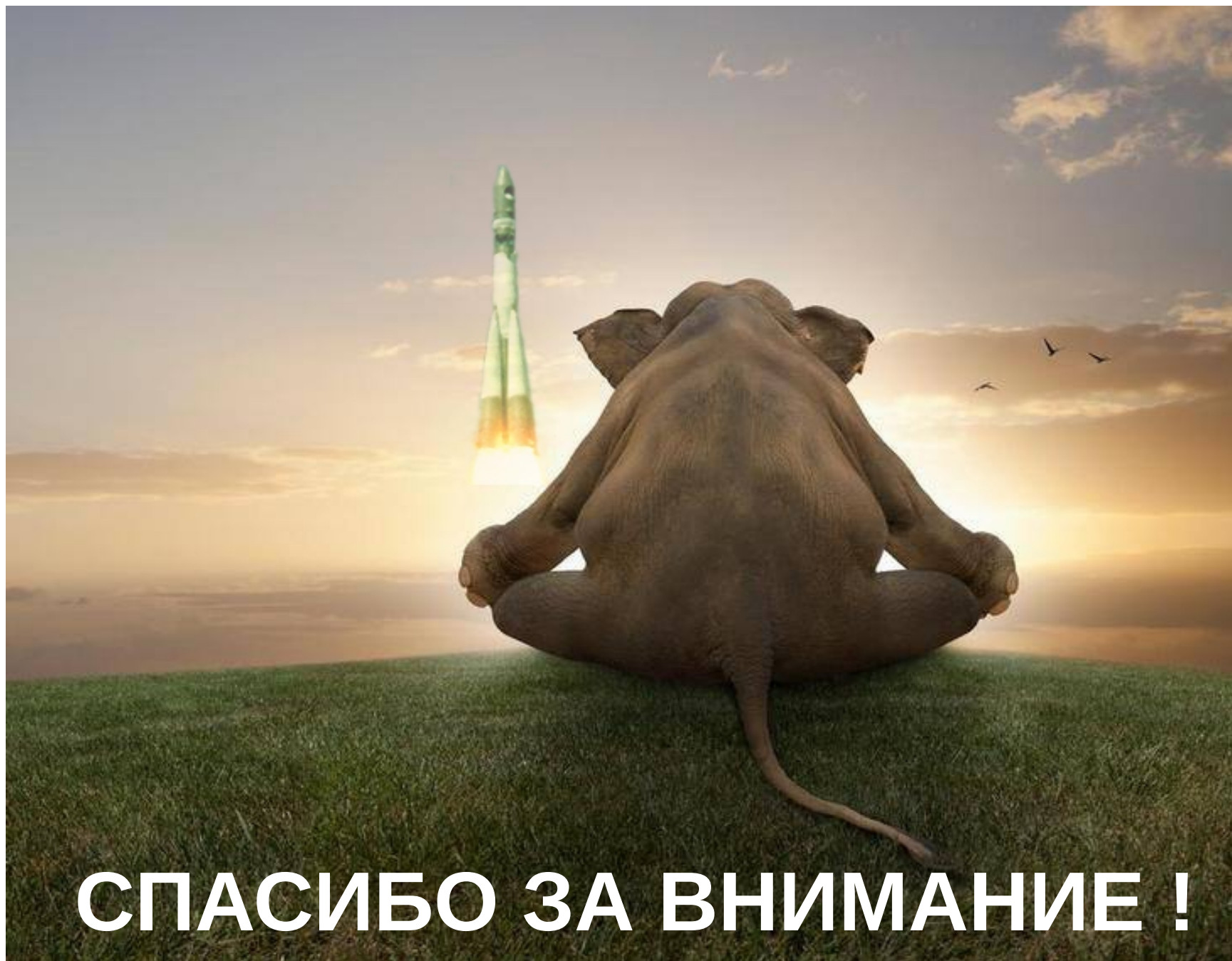
Если вы захотели стать разработчиком
OPEN SOURCE проекта

Что дает участие в Open Source

- Причастность к большому проекту, большому сообществу
- Реализация как разработчика
- Влияние на развитие проекта
- Независимость от компании, репутация в сообществе
- Карьера в сообществе коррелирует с карьерой в компании
- Возможность жить и работать в удобном месте — дОма (no Piter, no Moscow) !
- Удовлетворение — help the World !

Требования к разработчику

- Знание и владение основными инструментариями
 - Язык[и] программирования
 - Git, трекеры, вики, средства документирования
- Совместимость с сообществом
 - Знание английского языка (разные)
 - Умение вести переписку
 - Не пропадать надолго
 - Следовать стилю кодирования
 - Синхронизоваться с циклом разработки
 - Следовать принятым сценариям разработки
 - Принимать участие в жизни сообщества



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !