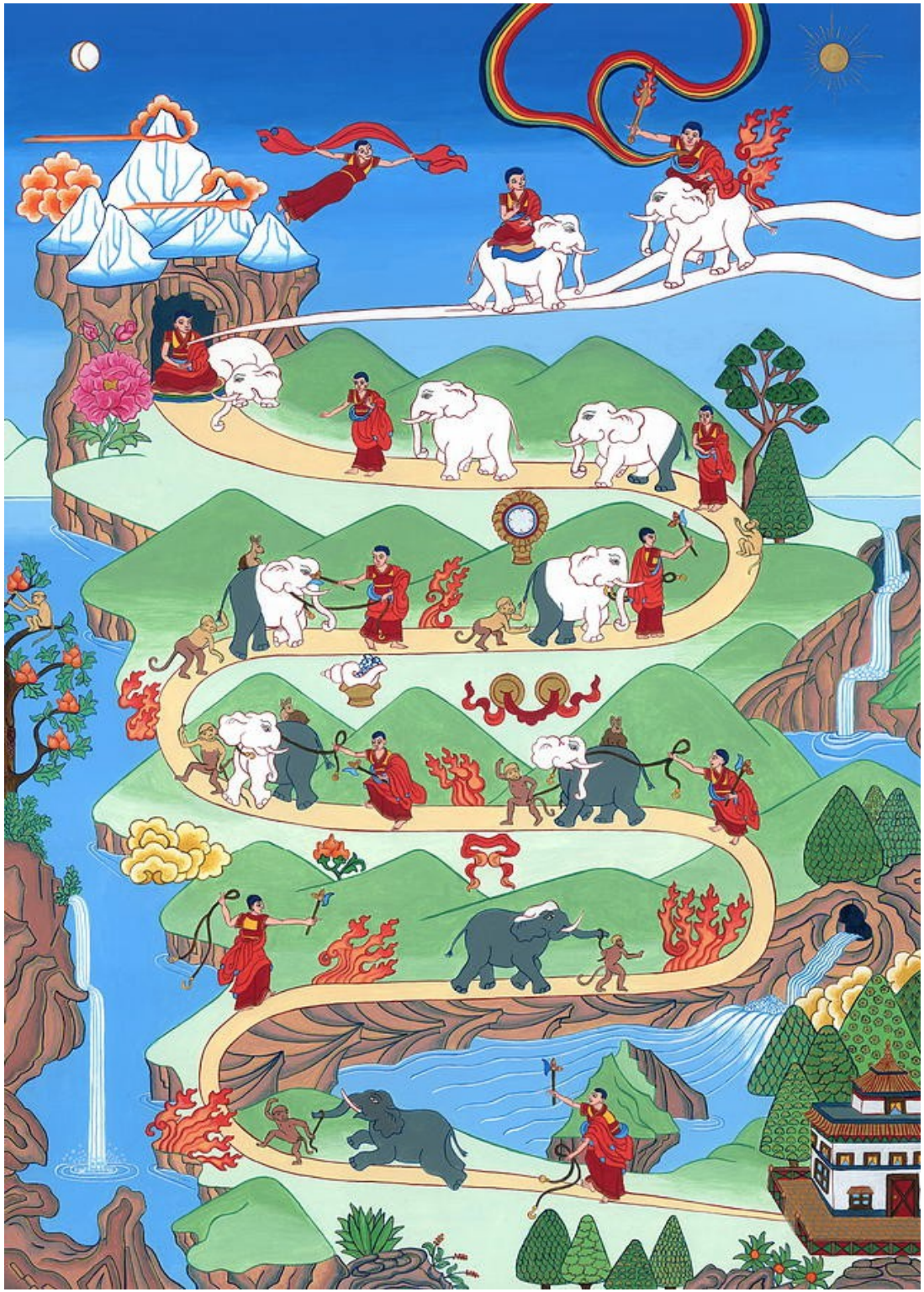


# Postgres
## вчера, сегодня, завтра

Олег Бартунов,
Postgres Professional
Lomonosov Moscow University

Apr 6, 2017, Innopolis

# When I started using Postgres

- No UTF-8, even no 8-bit
- No WAL
- No MVCC
- No replication
- No usable non-scalar data types
- No subselects, no window functions, no CTE
- It was Postgres95

# 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

# Важнейшие свойства PostgreSQL

## 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, HPUX, 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

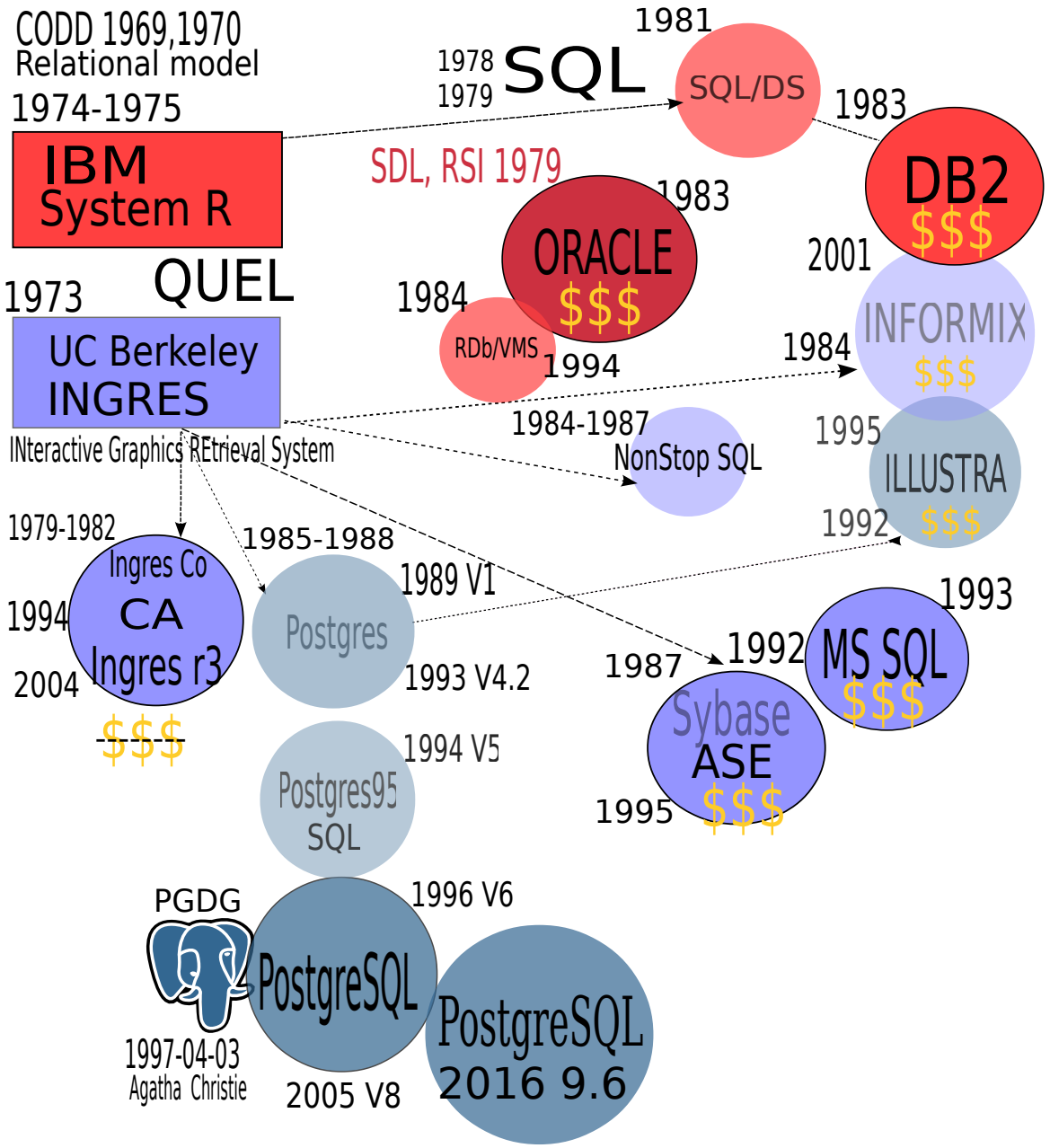
Сообщество PostgreSQL предоставляет  квалифицированную и быструю помощь.  Коммерческие компании предлагают свои услуги по всему миру.

# PostgreSQL users


**+BIG RUSSIAN Enterprise !**

# PostgreSQL History

Michael Stonebreaker
Turing Award, 2015




2017 10

# Original design of Postgres


The main design goals of the new system are to:

1) provide better support for complex objects,

2) provide user extendibility for data types, operators and access methods,

3) provide facilities for active databases (i.e., alerters and triggers) and inferencing including forward- and backward-chaining,

4) simplify the DBMS code for crash recovery,

5) produce a design that can take advantage of optical disks, workstations composed of multiple tightly-coupled processors, and custom designed VLSI chips, and

6) make as few changes as possible (preferably none) to the relational model. *



** Stonebraker M., Rowe L. A. The design of Postgres. – ACM, 1986. – T. 15. – №. 2. – C. 340-355.*

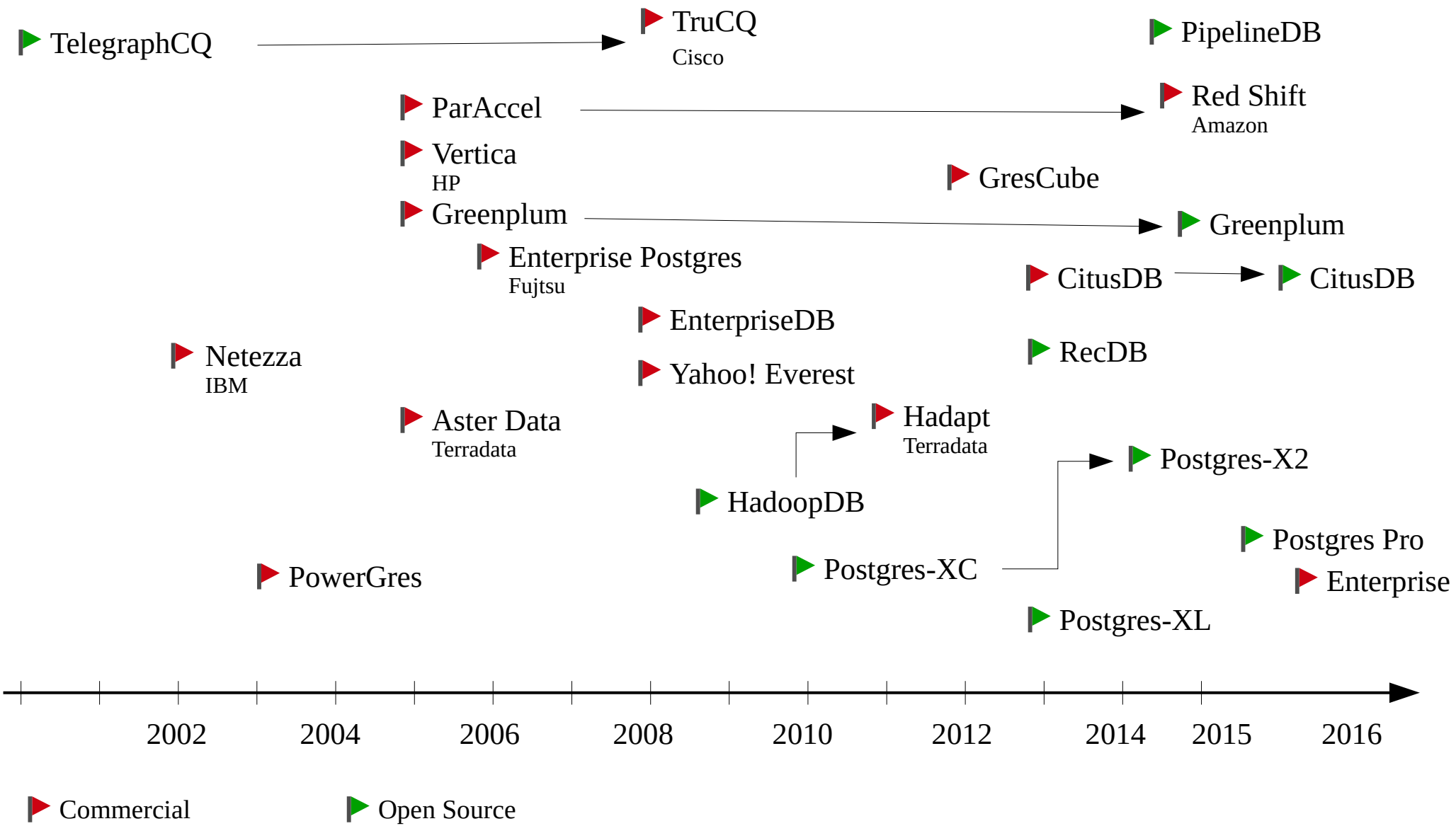
# Extendability of PostgreSQL

"It is imperative that a user be able to construct new access methods to provide efficient access to instances of nontraditional base types"

Michael Stonebraker, Jeff Anton, Michael Hirohama.

Extendability in POSTGRES , IEEE Data Eng. Bull. 10 (2) pp.16-23, 1987

# PostgreSQL Forks (we love forks!)




https://wiki.postgresql.org/wiki/PostgreSQL_derived_databases

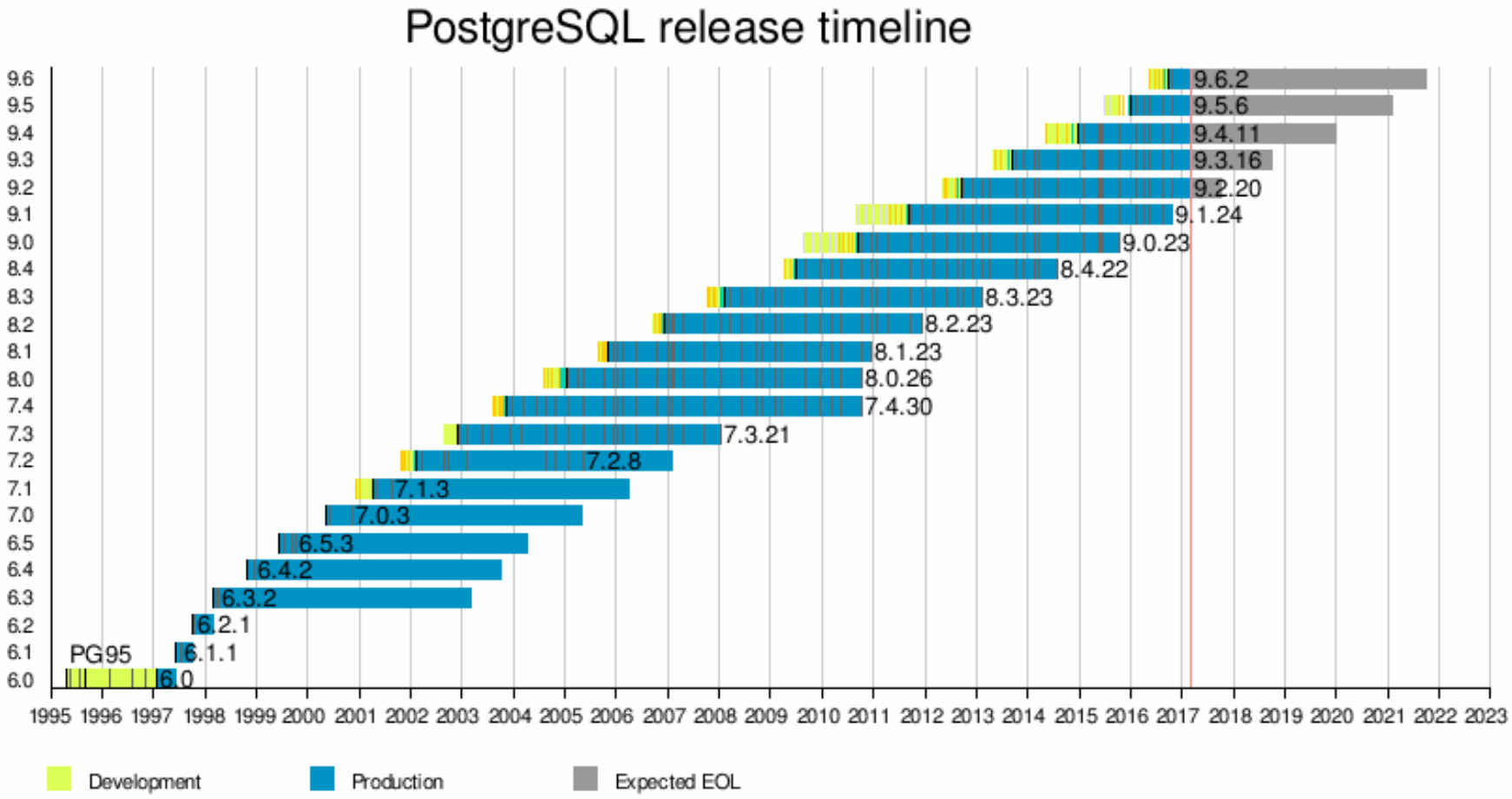
# ~~When I started using Postgres~~ (Today)

- Postgres is #4 !

318 systems in ranking, February 2017

| Rank | | | DBMS | Database Model | Score | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Feb 2017 | Jan 2017 | Feb 2016 | | | Feb 2017 | Jan 2017 | Feb 2016 |
| 1. | 1. | 1. | Oracle | Relational DBMS | 1403.83 | -12.89 | -72.31 |
| 2. | 2. | 2. | MySQL | Relational DBMS | 1380.30 | +14.02 | +59.18 |
| 3. | 3. | 3. | Microsoft SQL Server | Relational DBMS | 1203.45 | -17.50 | +53.23 |
| 4. | ↑ 5. | ↑ 5. | PostgreSQL | Relational DBMS | 353.68 | +23.31 | +65.02 |
| 5. | ↓ 4. | ↓ 4. | MongoDB | Document store | 335.50 | +3.60 | +29.90 |
| 6. | 6. | 6. | DB2 | Relational DBMS | 187.90 | +5.41 | -6.58 |
| 7. | 7. | ↑ 8. | Cassandra | Wide column store | 134.38 | -2.06 | +2.62 |
| 8. | 8. | ↓ 7. | Microsoft Access | Relational DBMS | 133.39 | +5.94 | +0.31 |
| 9. | ↑ 10. | 9. | SQLite | Relational DBMS | 115.31 | +2.93 | +8.53 |
| 10. | ↓ 9. | 10. | Redis | Key-value store | 114.03 | -4.66 | +11.96 |

# PostgreSQL versions (~300)




Updated 2017-02-28

PostgreSQL Developers Meeting, 2015, Ottawa, Canada

Трое  российских разработчиков участвуют в совещании разработчиков

# GETTING A PATCH ACCEPTED IN POSTGRESQL

## MAILING LIST DISCUSSION


## COMMITFEST PROCESS

# ~~When I started using Postgres~~ (Today)

- Excellent scalablity on 2-socket machines
  - Waiting for improvement for 4-sockets
- Support a wide range of workloads
  - High security data, relational, unstructured, OLAP
- Postgres-centric companies
  - 2ndQuadrant, EDB, Postgres Professional (roadmaps)
- Postgres groups
  - NTT, Fujitsu, Amazon, Alibaba, Tencent,…
- Postgres Development from
  - Community driven → Business driven
- Postgres is used in mission-critical enterprise systems

# Tomorrow (10)

- Logical replication in core
- Declarative table partitioning
- FDW pushdown aggregates
- Parallel joins
- Parallel index scan
- Some features from the last commitfest
  https://commitfest.postgresql.org/13/
  - Covering indexes
  - SQL/JSON ?
  - ….many others….

# 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 ….

# Future

Several Postgres groups are working on

- Postgres Distributed
- Postgres Vectorized
- Postgres Parallel
- Postgres Asynchronous
- Postgres Extendable+
- Postgres NoSQL
- Postgres Scalable (Vertical & Horizontal)

# Создание компании Postgres Professional

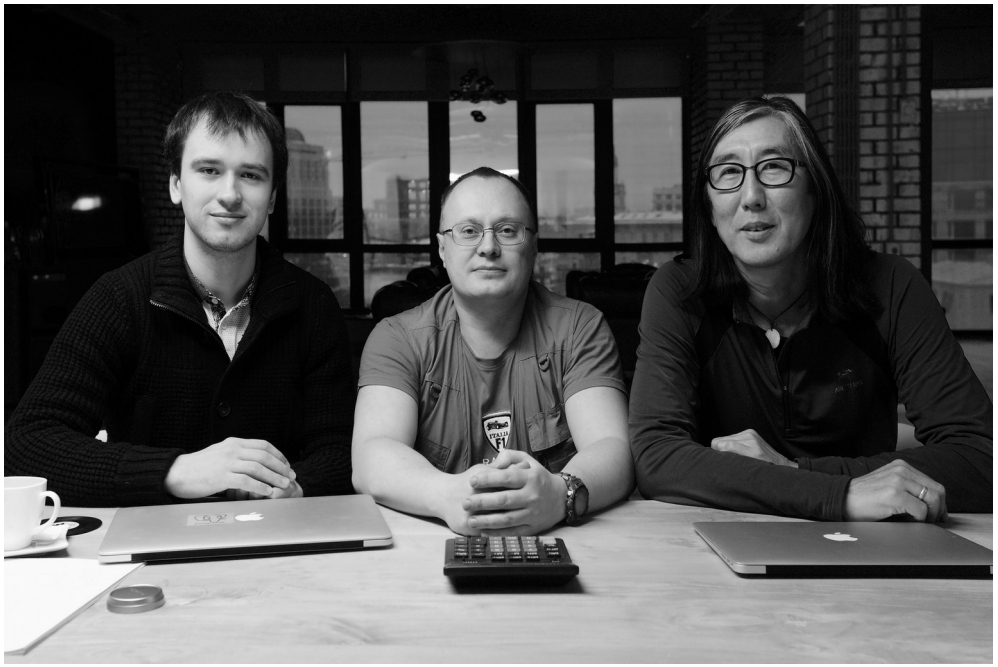
Январь-апрель 2015 г.

**Раньше:**
Postgres использовали
на свой страх, риск,
и в удовольствие.

**Теперь:**
Есть российская компания — вендор,
обладающая компетенцией разработчиков.

# Russian Developers

## Oleg Bartunov, Teodor Sigaev, Alexander Korotkov



**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
- RUM AM
- VODKA access method (WIP)

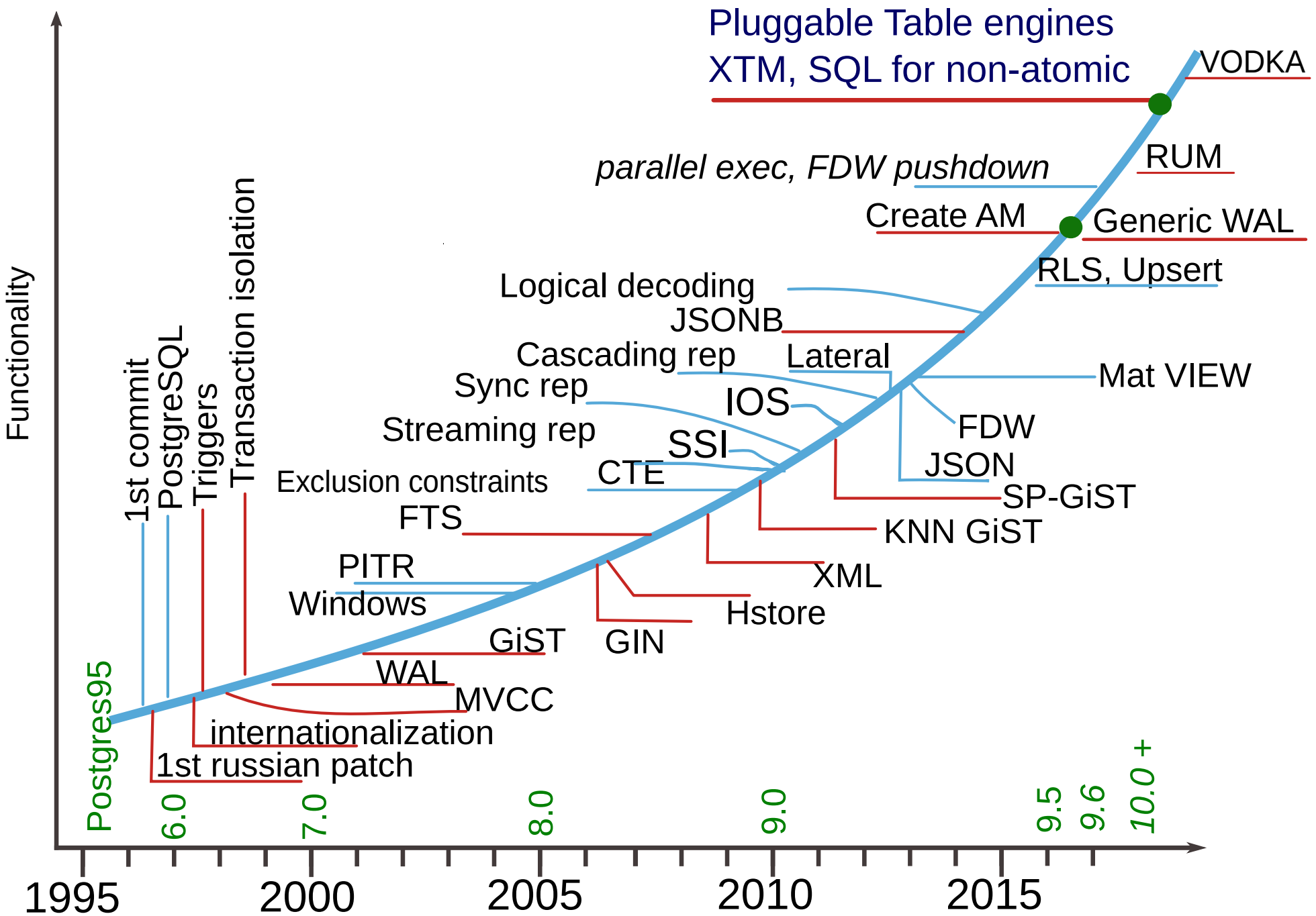
**Extensions**:

- Intarray
- Pg_trgm
- Ltree
- Hstore
- plantuner



- Speakers PGCon, PGConf: 20+ talks
- GSoC mentors
- PostgreSQL committer (1)
- Conference organizers
- 50+ years of PostgreSQL experience: development, consulting & audit
- Novartis, Raining Data, Heroku, Engine Yard, WarGaming, Rambler, Avito, 1c

# 20 years of PostgreSQL



# Postgres Professional

## 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, Китай, Беларусь)
- 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.

# Postgres Professional NY 2016

# Технологическая независимость

Мировая тенденция к **открытым** решениям

# Пирамида «импортозамещения»

# 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

# 2- й год жизни компании

**2016**

Postgres Pro Enterprise 1.0

**2017**

Postgres Pro Enterprise 2.0

Postgres Pro Standard 9.6.2

10 докладов на международных конференциях (PGCon, PGConf)

25 докладов на российских Конференциях

93 патчей в ядро PostgreSQL 10

# Российская СУБД Postgres Pro Standard

## Postgres Pro Standard = 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 Standard ?

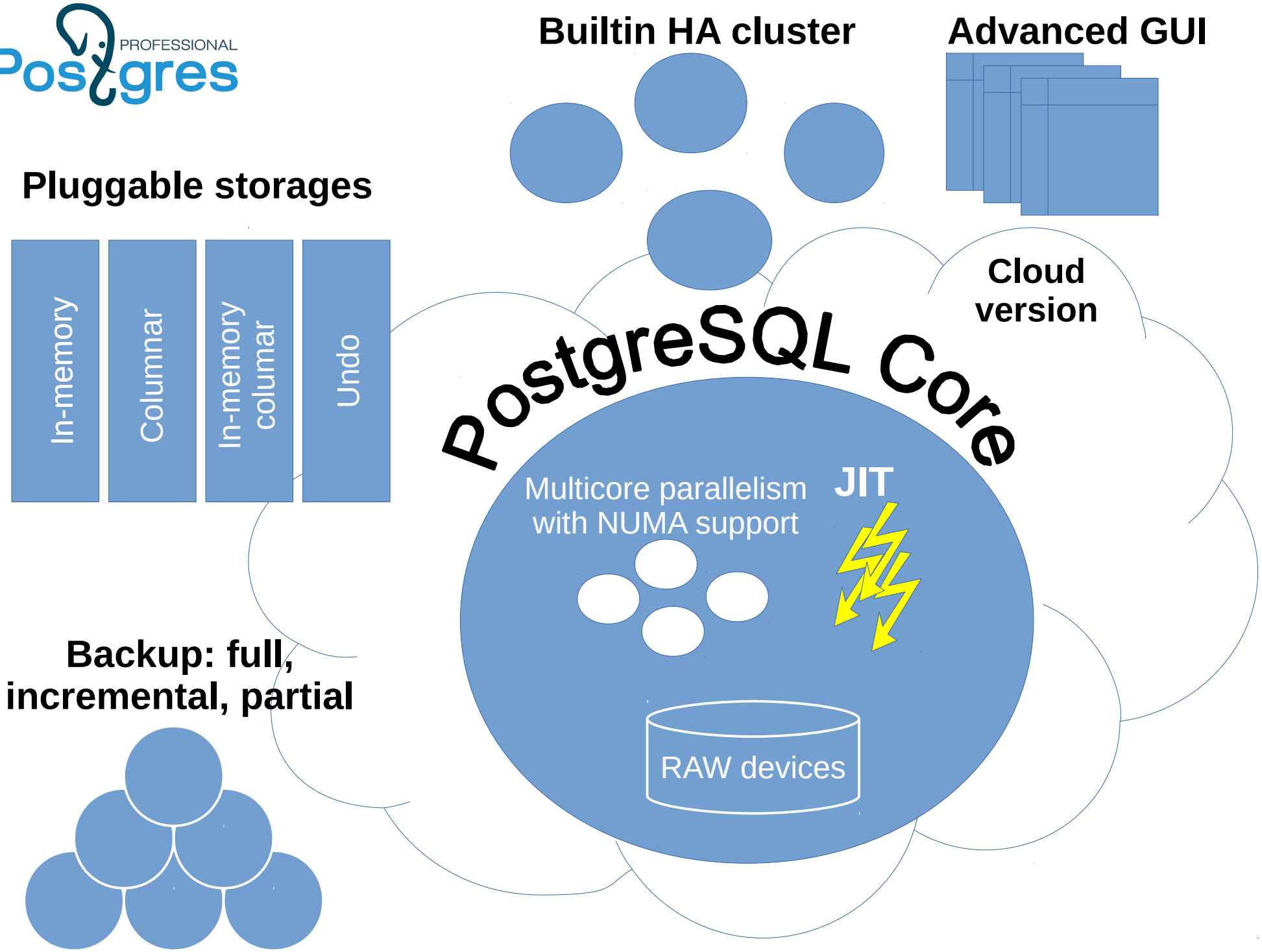
1. Российский форк PostgreSQL, вошедший в Реестр Российского ПО
2. Наши разработки ядра PostgreSQL, которые ещё не успели войти в релиз, но закоммичены в апстрим, например, SQL/JSON, JSONB compression
3. Бэкпорты из master, которые мы считаем полезными
4. Полезные расширения (не только наши)
5. Возможность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

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

# Postgres Pro Enterprise ?

1. Postgres Pro Standard +
   Enterprise «фичи»:
   1. 64-битные транзакции
   2. Встроенный мультимастер
   3. Компрессия
   4. Секционирование данных
      +++++++++++++++++
   5. много чего еще

Несовместим в ванильным постгресом, платная лицензия


PROFESSIONAL
Postgres
Builtin HA cluster
Advanced GUI
Pluggable storages
In-memory
Columnar
In-memory columnar
Undo
Cloud version
PostgreSQL Core
Multicore parallelism with NUMA support
JIT
RAW devices
Backup: full, incremental, partial

# Pluggable storages

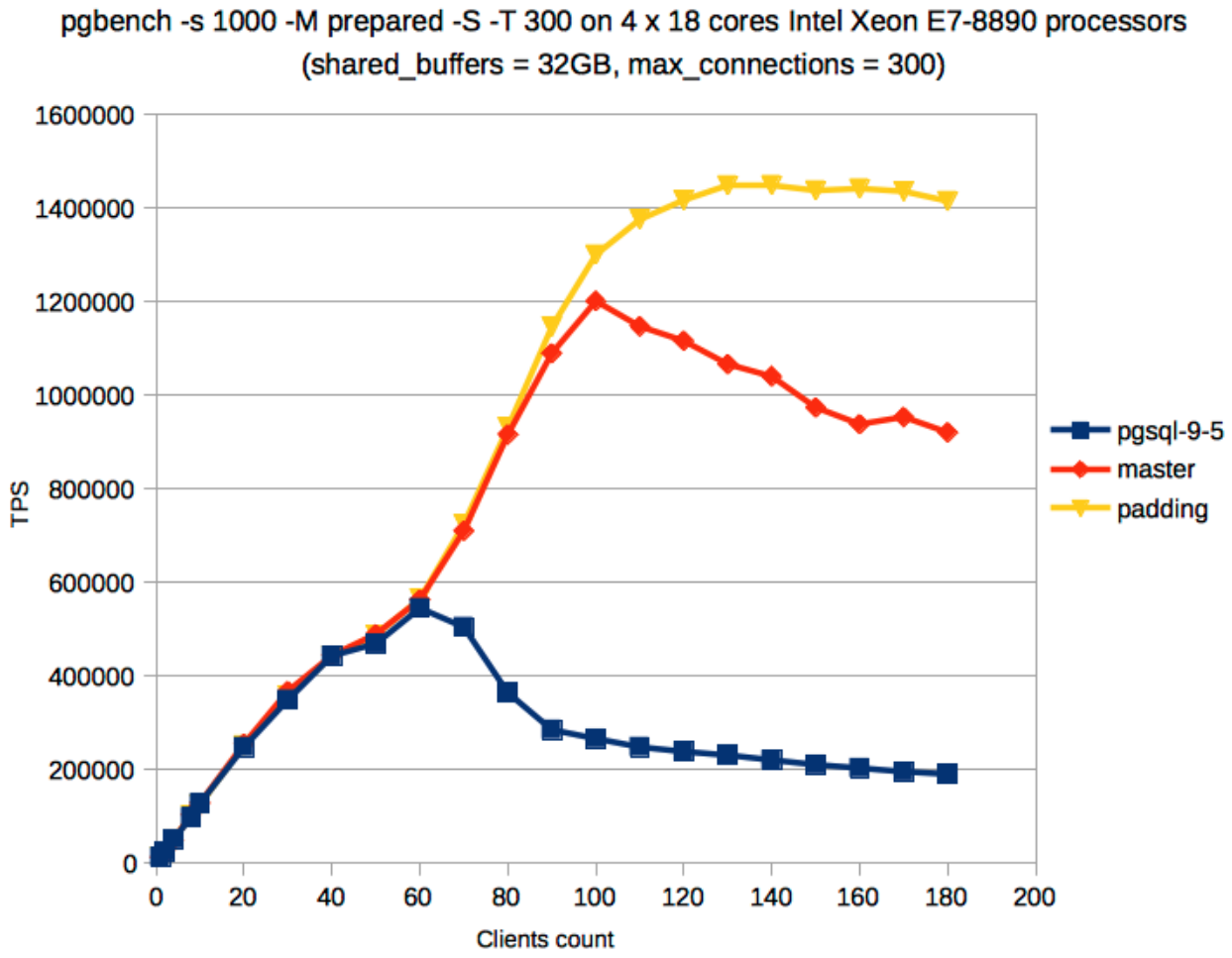
- In-memory persistent row-oriented storage
  - Базовая версия
  - Поддержка транзакций
  - Поддержка persistency
- Columnar storage
- In-memory columnar storage
- On-disk storage with undo log

# JIT-компиляция запросов

- План запроса – это дерево, которое интерпретируется (очень высокая степень indirection)
- Когда запрос упирается в CPU (все данные в памяти или дисковая подсистема мощная), то можно многое сэкономить, за счёт JIT-компиляции.
- Актуально для OLAP, in-memory storage и пр.

# Multicore scalability

Уже сделано:




TODO:

- NUMA support

# Better indexing

## Btree

- Covering indexes (done)
- Duplicate compression – размер btree примерно такой же, как и у GIN (in-progress)
- KNN support
- Full index scan

## VODKA

- Container for nesting other index access methods
- Container for complex graphs on other index access methods

# Образовательная деятельность

## 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

https://www.postgrespro.ru/education

# План разработок Postgres Pro :2019

- 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)

# План разработок Postgres Pro :2019

- 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
- Индесная 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

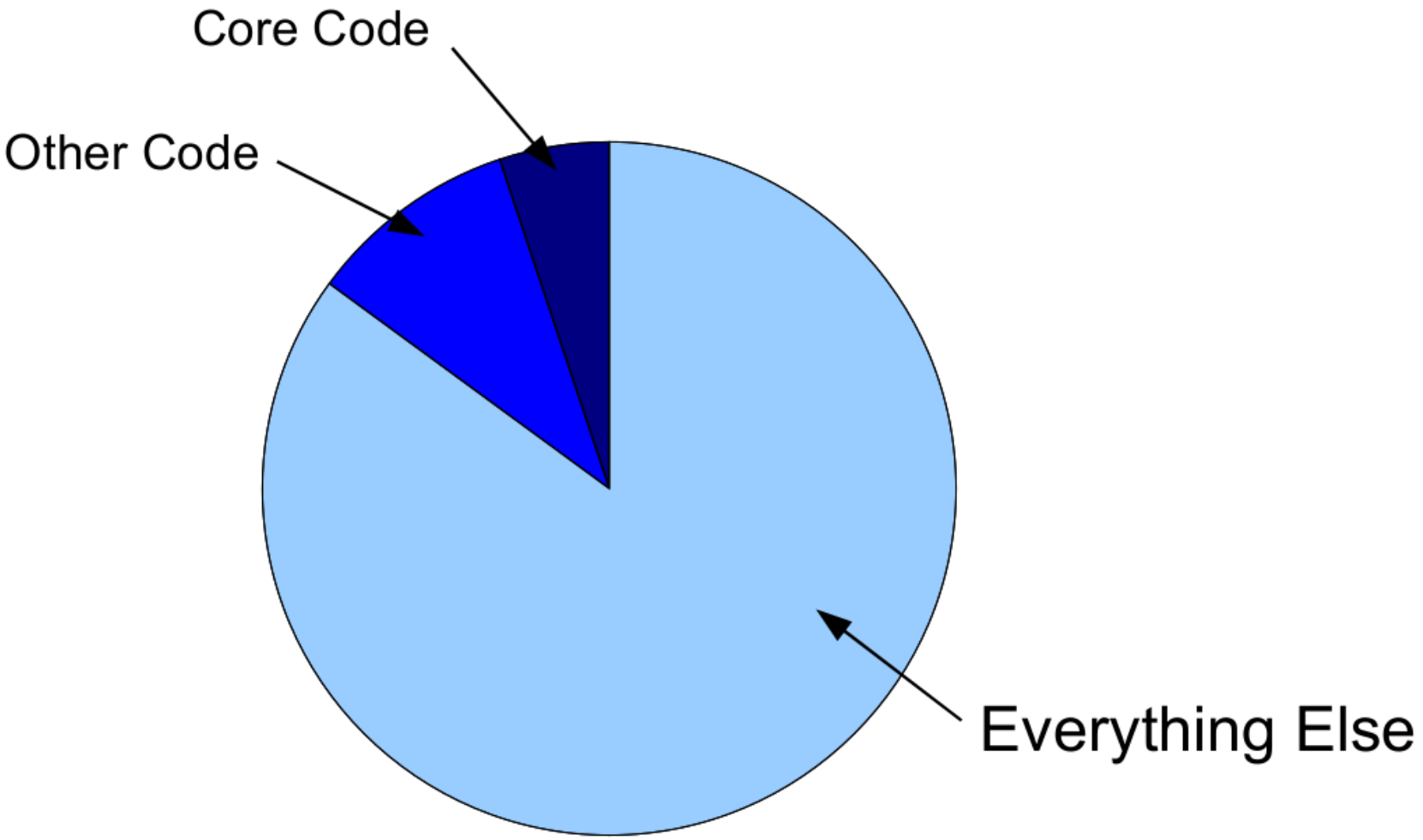
# Мы ищем таланты

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

# Российское сообщество

- Самое организованное — несколько тысяч человек
- Митапы при поддержки 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



# 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

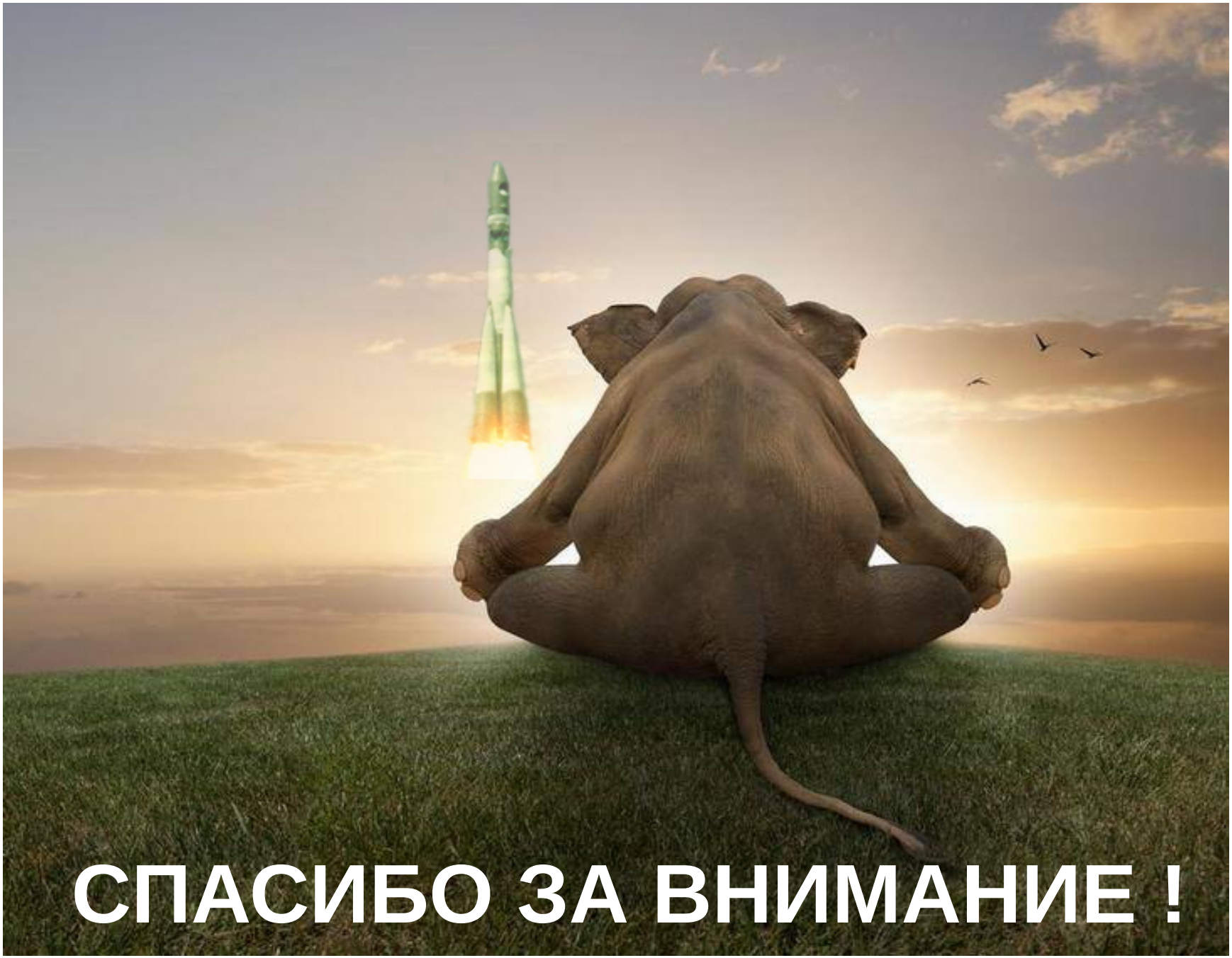
# Что дает участие в Open Source

- 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, треккеры, 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

- Контакты:
  - Олег Бартунов, obartunov@postgrespro.ru
  - Www.postgrespro.ru - смотрите Образование
  - Реестр задач для разработчиков
  - Hacking Postgres
  - Developer FAQ
  - Ресурсы для разработчиков на C
  - Мой ЖЖ: obartunov.livejournal.ru (постгрес, горы, фото)
  - Telegram: @pgsql
  - Группа в FB: PostgreSQL в России


СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !