



Администратор Linux

PostgreSQL



Проверить, идет ли запись

Меня хорошо видно && слышно?



Ставим "+", если все хорошо
"-", если есть проблемы

Тема вебинара

PostgreSQL



Федоров Иван Романович

Технический директор ГК "Инотех"

Опыт:

Более 10 лет в IT-сфере

Аспирант университета ИТМО по направлению "Информационная безопасность"

Многократный победитель различных конкурсов и хакатонов (команда IBI Solutions)

Эл. почта: ifedorov.devops@gmail.com

Правила вебинара



Активно
участвуем



Off-topic обсуждаем
в группе Telegram



Задаем вопрос
в чат или голосом



Вопросы вижу в чате,
могу ответить не сразу

Маршрут вебинара

Знакомство

Введение и терминология

Установка PostgreSQL

Архитектура PostgreSQL

Конфигурация и различные настройки

Рефлексия



Цели вебинара

К концу занятия вы сможете

1. Устанавливать PostgreSQL на сервер Linux
2. Инициализировать БД, создавать пользователей и настраивать права доступа к объектам БД
3. Ориентироваться в конфигурационных файлах СУБД и менять ее настройки



Цели вебинара

К концу занятия вы сможете

1. Устанавливать PostgreSQL на сервер Linux
2. Инициализировать БД, создавать пользователей и настраивать права доступа к объектам БД
3. Ориентироваться в конфигурационных файлах СУБД и менять ее настройки



Смысл

Зачем вам это уметь

1. СУБД PostgreSQL часто используется в качестве одного из компонентов backend при построении и запуске различных сервисов
2. Знания о внутреннем устройстве данного инструмента позволят использовать его более эффективно и уберегут от “наступления на грабли”
3. Сейчас в РФ популярна тенденция импортозамещения, вместо СУБД Oracle и MS SQL большая часть Отечественных компаний будет использовать именно PostgreSQL

Введение и терминология

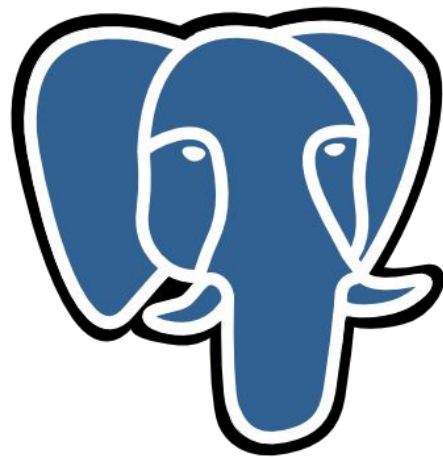


PostgreSQL

PostgreSQL — это объектно-реляционная система управления базами данных (ОРСУБД, ORDBMS), основанная на **POSTGRES, Version 4.2** — программе, разработанной на факультете компьютерных наук Калифорнийского университета в Беркли.

Благодаря *свободной лицензии*, PostgreSQL разрешается бесплатно использовать, изменять и распространять всем и для любых целей — личных, коммерческих или учебных.

*Источник: <https://postgrespro.ru/docs/postgresql/14/intro-what-is>



PostgreSQL



Когда следует использовать PostgreSQL

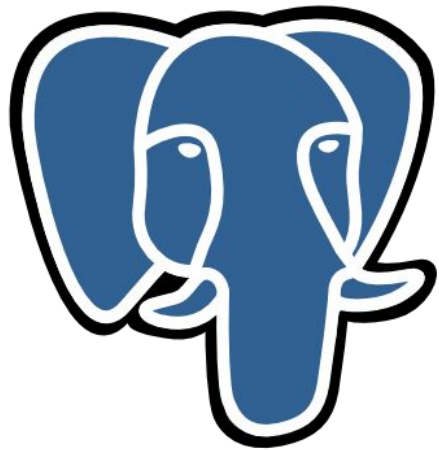
- Когда в приоритете надёжность и целостность данных
- Когда СУБД должна выполнять сложные процедуры (например, в случае реализации части бизнес-логики внутри СУБД)

Когда НЕ следует использовать PostgreSQL

- Когда не требуется повышенная надёжность, поддержка ACID и т д
- Когда от СУБД нужны только быстрые операции чтения

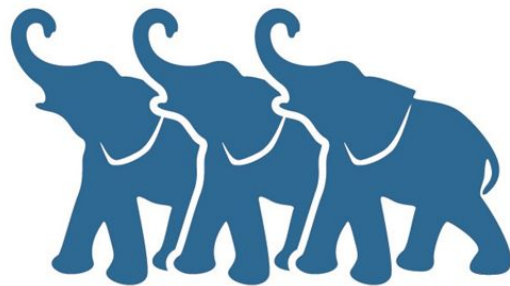
*Источник: <https://www.digitalocean.com/community/tutorials/sqlite-vs-mysql-vs-postgresql-a-comparison-of-relational-database-management-systems>

Редакции PostgreSQL



PostgreSQL

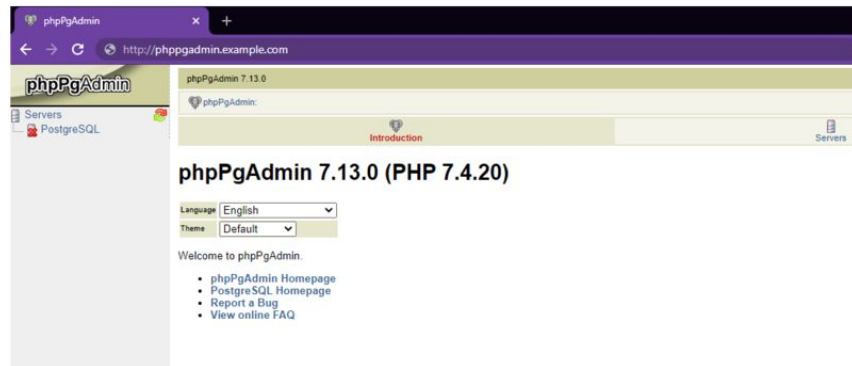
PostgresPro



Postgres-XL



ПО для работы с PostgreSQL



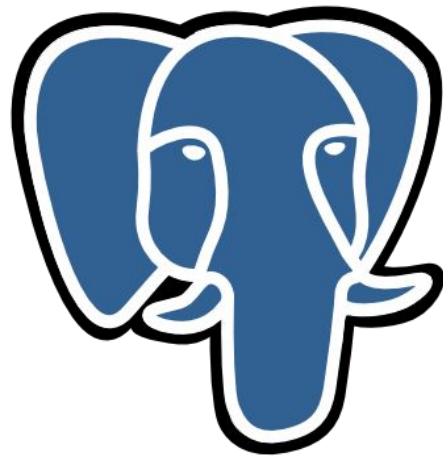
Еще немного терминов...

PostgreSQL — это программа, которая относится к классу **систем управления базами данных**

Сервер или **экземпляр сервера** — это программа **PostgreSQL** в процессе выполнения

Данные, которыми управляет PostgreSQL, хранятся в **базах данных**

Кластер — набор баз данных



PostgreSQL



**Все хорошо?
Есть ли вопросы?**

Практика

Установка на CentOS 7 (пакетная)

```
# Установка версии 14
$ yum -y update
$ yum -y install
https://download.postgresql.org/pub/repos/yum/reporpms/EL-7-x86_64/pgdg-redhat-repo-latest.noarch.rpm; yum
list -y postgres*-server*
$ yum install postgresql14-server.x86_64

# Инициализация кластера
$ /usr/pgsql-14/bin/postgresql-14-setup initdb

# Запуск сервиса
$ systemctl enable postgresql-14
$ systemctl start postgresql-14
$ systemctl status postgresql-14
```



Установка на CentOS 7 (из исходных кодов)

```
# Скачивание архива с исходниками 15й версии и установка нужных библиотек/утилит
$ yum -y update
$ yum -y install wget vim unzip gcc readline-devel zlib zlib-devel libaio openssl-devel
$ wget https://ftp.postgresql.org/pub/source/v15.2/postgresql-15.2.tar.gz

# Распаковка архива, сборка и установка
$ tar xzf postgresql-15.2.tar.gz
$ cd postgresql-15.2
$ ./configure
$ make
$ make install

# Установка расширений (в примере показана установка pgcrypto)

$ cd contrib/pgcrypto
$ make
$ make install

# Инициализация кластера (создания пользователя postgres, создание каталога для данных, установка переменных окружения, инициализация)
$ adduser postgres
$ mkdir /usr/local/pg
$ chown -R postgres:postgres /usr/local/pg
$ su - postgres
$ export PATH=/usr/local/pgsql/bin:$PATH
$ export PGDATA=/usr/local/pg
$ initdb -k

# Запуск сервиса
$ pg_ctl -D /usr/local/pg -l logfile start

# Остановка сервиса
$ pg_ctl -D /usr/local/pg -l logfile stop
```

psql

В psql есть алиасы, упрощающие работу:

\с - информация о соединении

\l - список баз

\du - список пользователей

\dt - список таблиц

\d <table> - описание таблицы

\! - выполнение команды shell

\? - HELP

Конфигурационные файлы

`postgresql.conf` - файл конфигурации, обычно находится в каталоге данных, может редактироваться вручную.

структура файла `<name> = <value>`

комментарии

может быть несколько значений одного параметра, тогда вступает в силу последнее значение

`postgresql.auto.conf` - имеет тот же формат, что и `postgresql.conf`, но предназначен для автоматического изменения.

`pg_hba.conf` - задает способ доступа к базам и к репликации из различных источников

Пример параметров:

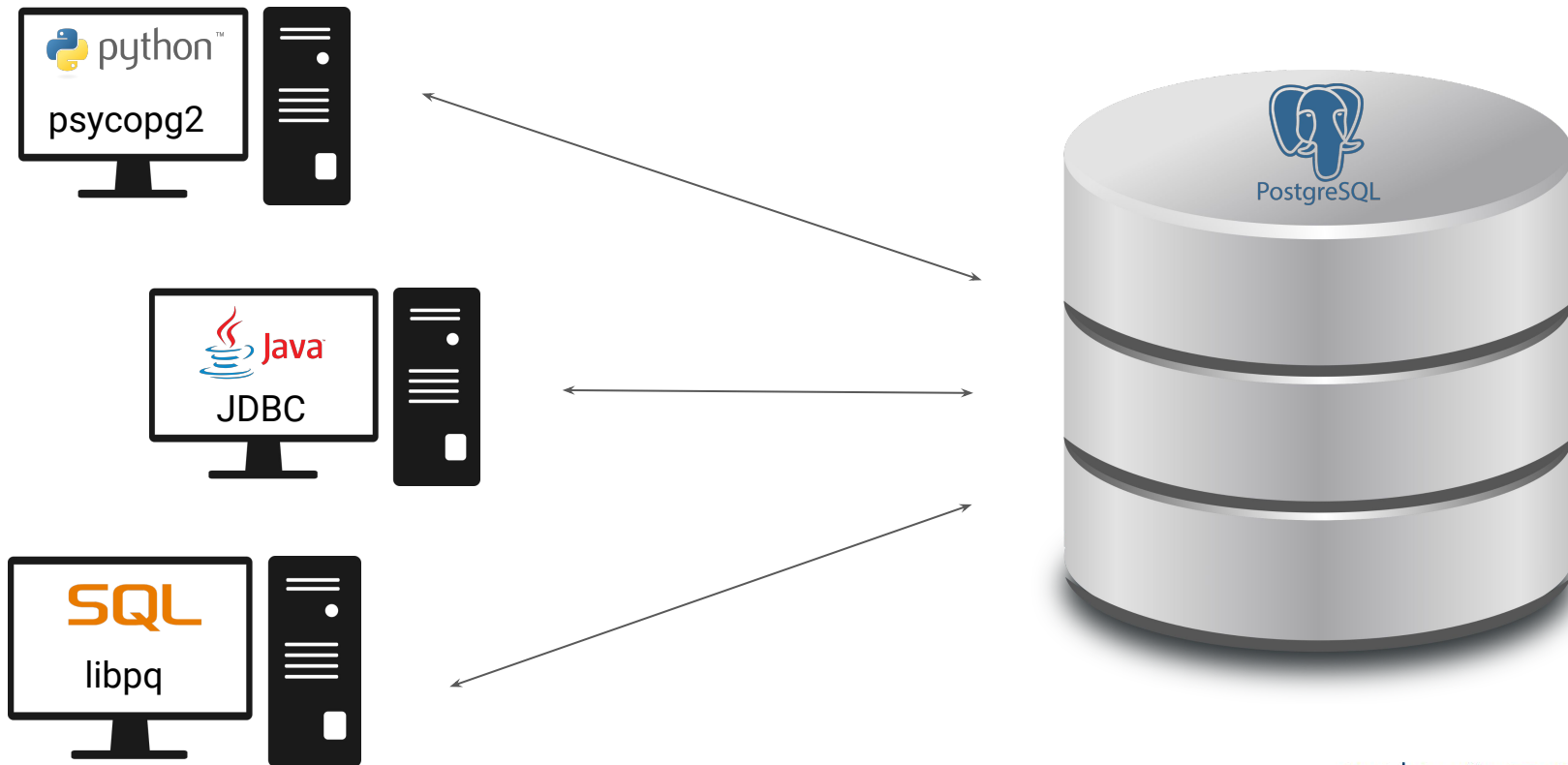
`trust` - не проверять доступ

`md5` - проверка по логину-паролю

`peer` - сопоставление с пользователем системы (доступно только для локальных подключений)

Архитектура PostgreSQL

Архитектура “Клиент-Сервер”



Транзакции и ACID

Транзакция — последовательность операций, которая сохраняет согласованность данных при условии, что операции выполнены полностью и без помех со стороны других транзакций



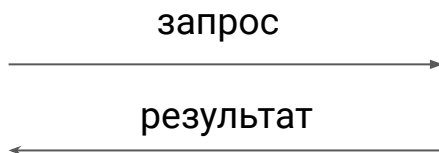
ACID:

- Автономность
- Согласованность
- Изоляция
- Долговечность



Выполнение запроса

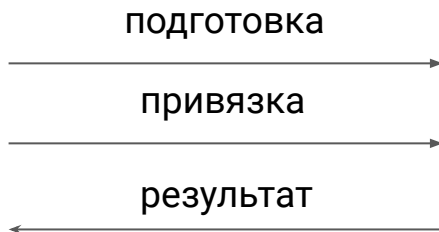
- Разбор (системный каталог)
- Переписывание (правила)
- Планирование (статистика)
- Выполнение (данные)



Подготовка операторов

- Разбор
- Переписывание

-
- Привязка
 - Планирование
 - Выполнение

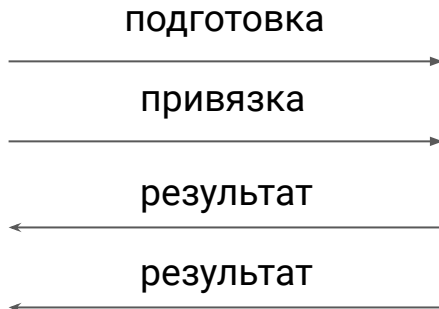


Курсоры

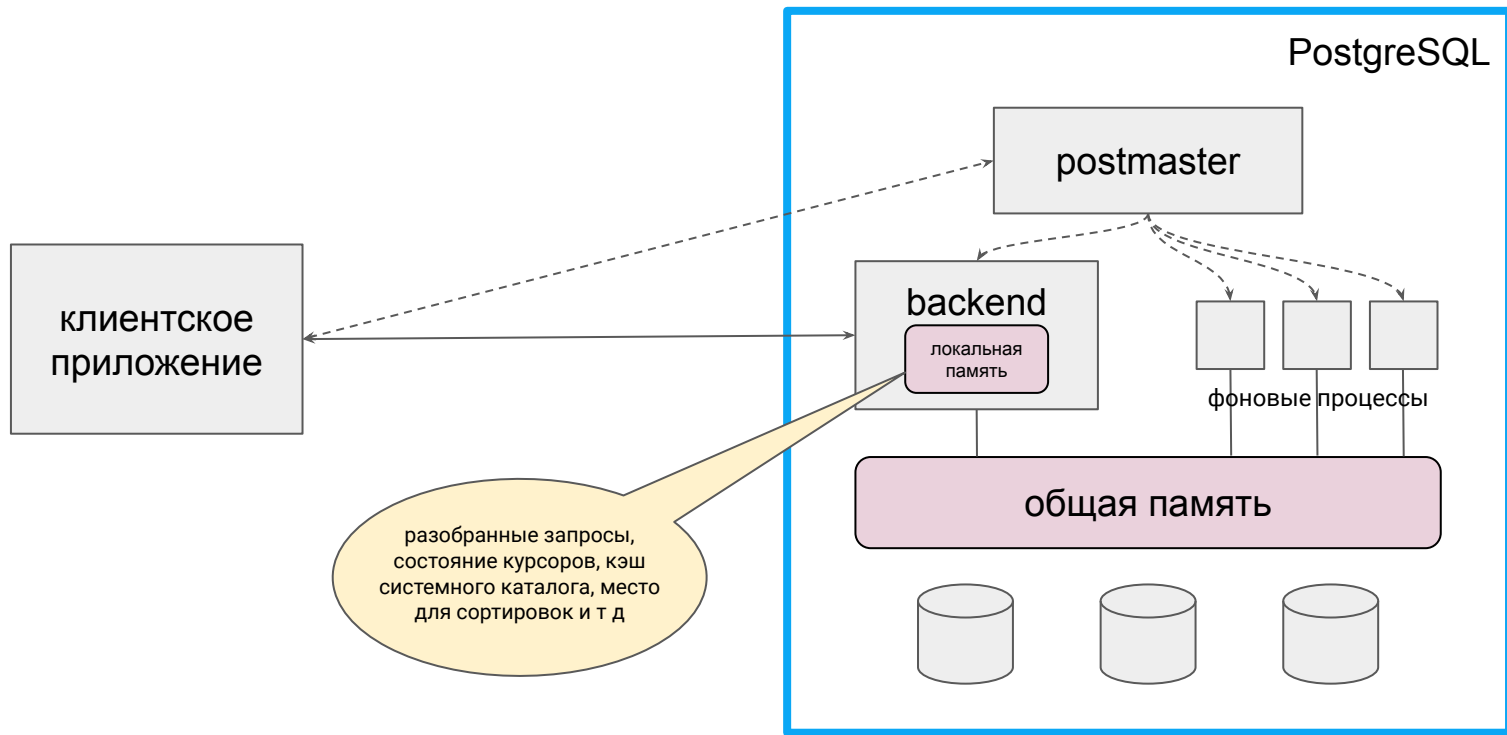
- Разбор
- Переписывание

-
- Привязка
 - Планирование
 - Выполнение

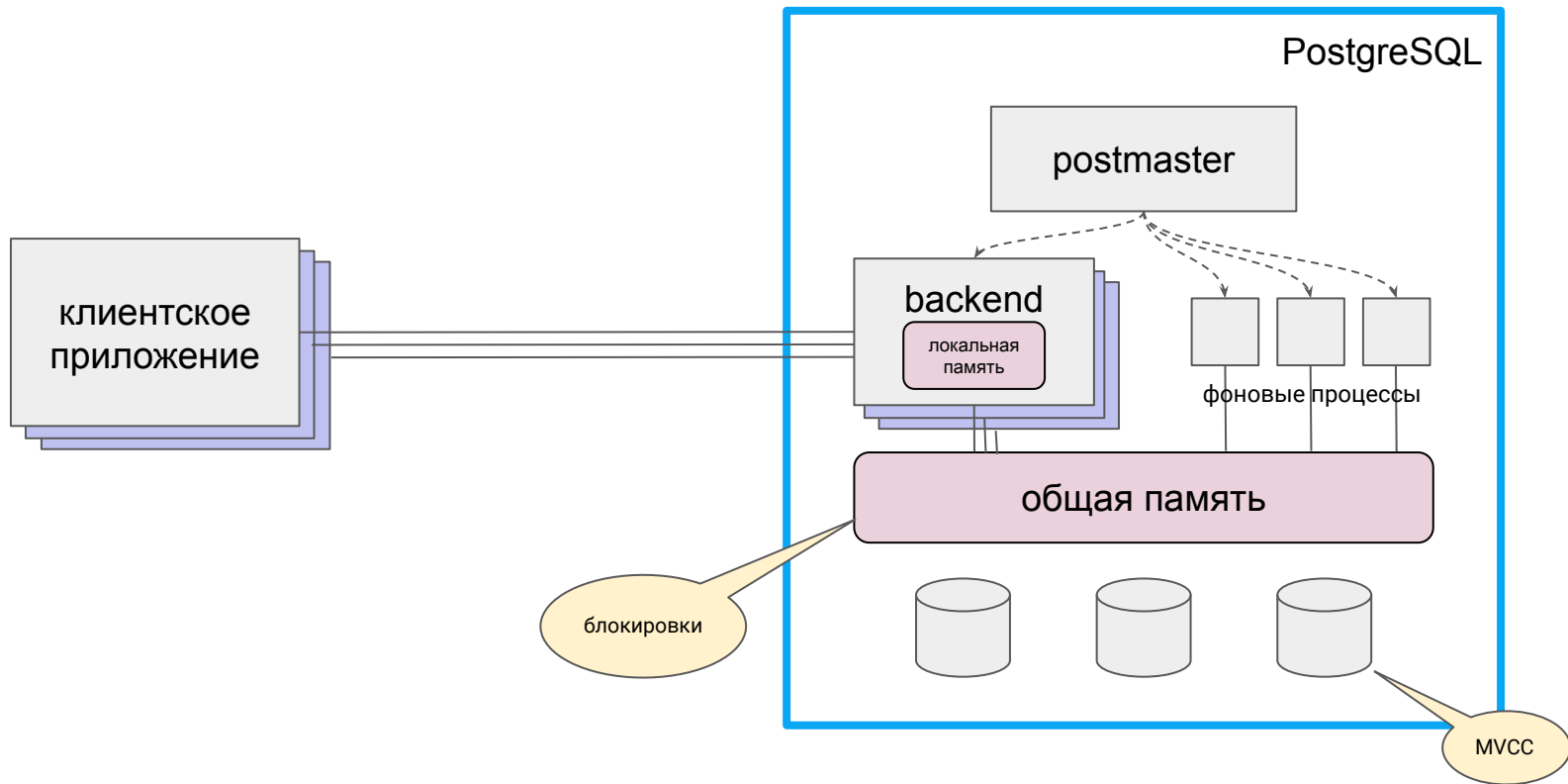
-
- Получение результата



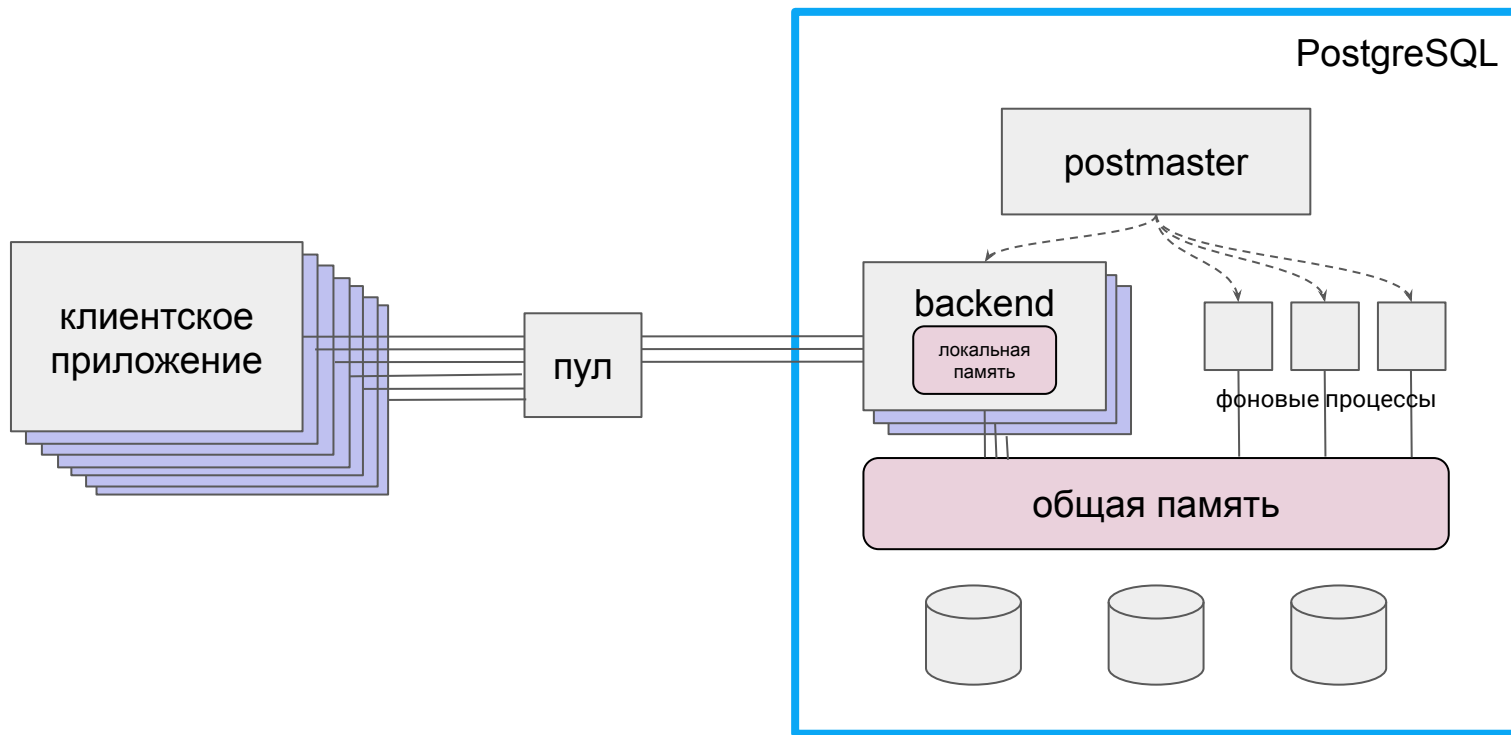
Процессы и память



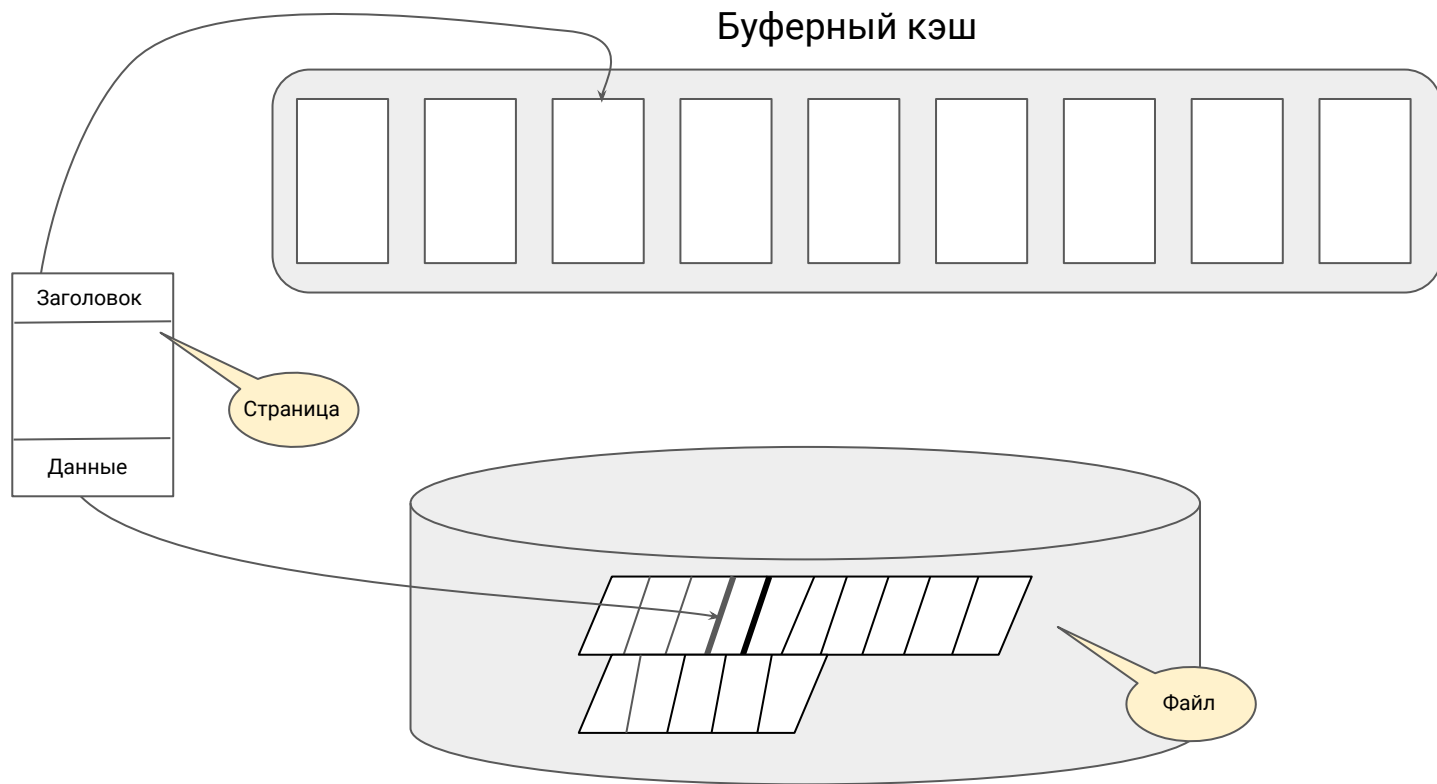
Если много подключается клиентов...



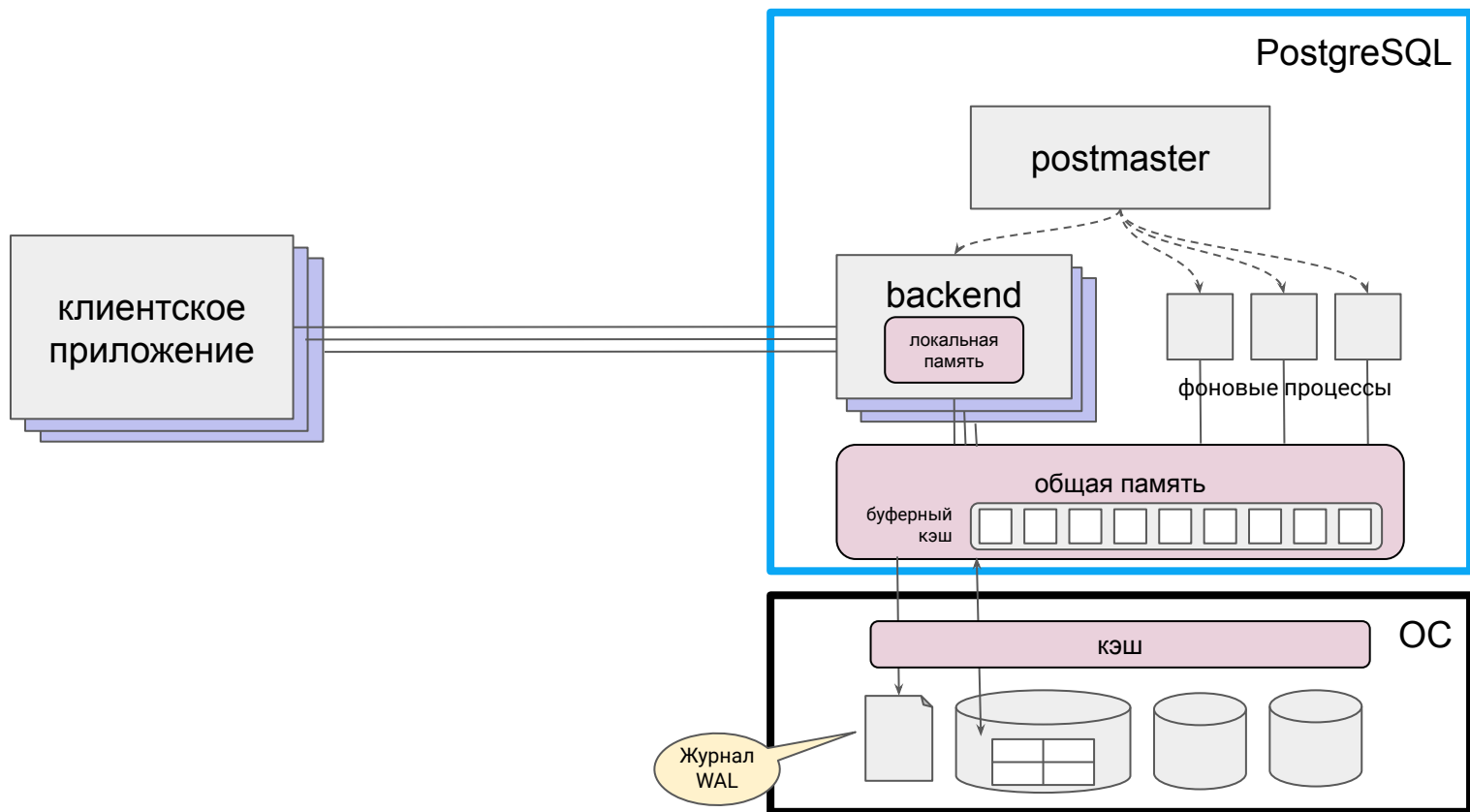
Пул соединений



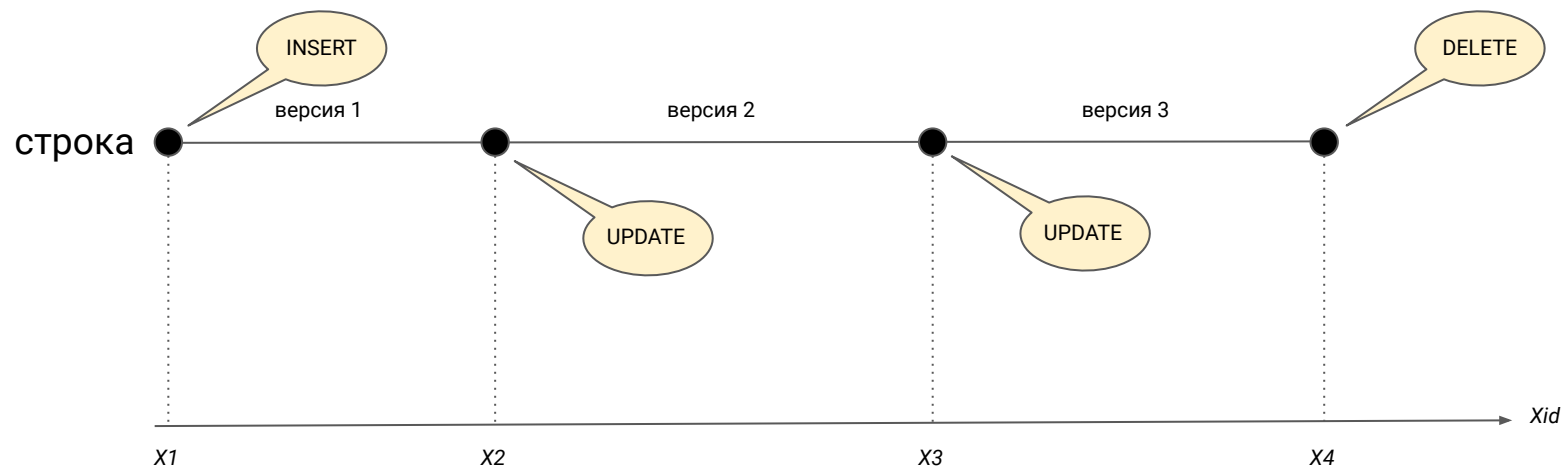
Хранение данных



Хранение данных



Многоверсионность

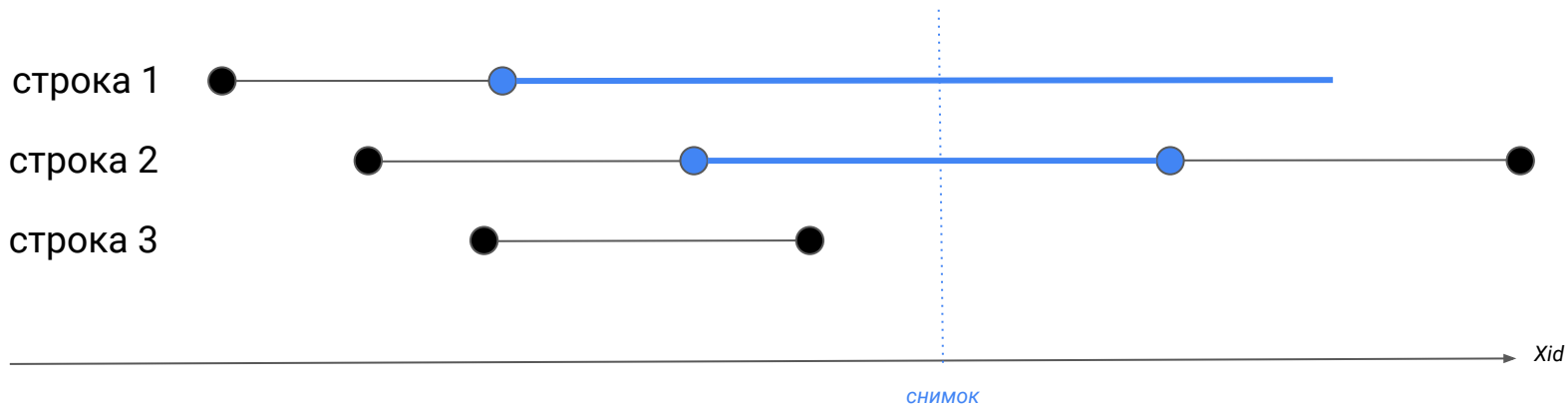


Снимок данных

Согласованный срез на определенный момент времени

Номер транзакции — определяет момент времени

Список активных транзакций — чтобы не смотреть еще не зафиксированные изменения



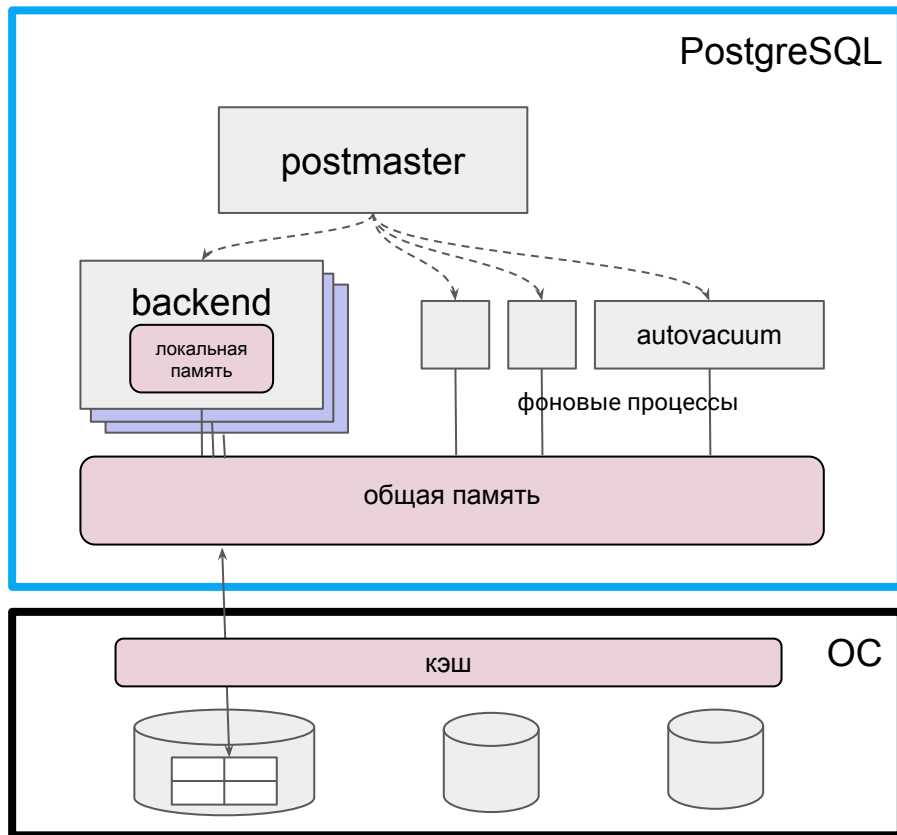
Автоочистка

Autovacuum launcher

- фоновый процесс
- периодически запускает рабочие процессы

Autovacuum worker

- очищает таблицы отдельной базы данных, требующие обработки



Буферный кэш

Массив буферов

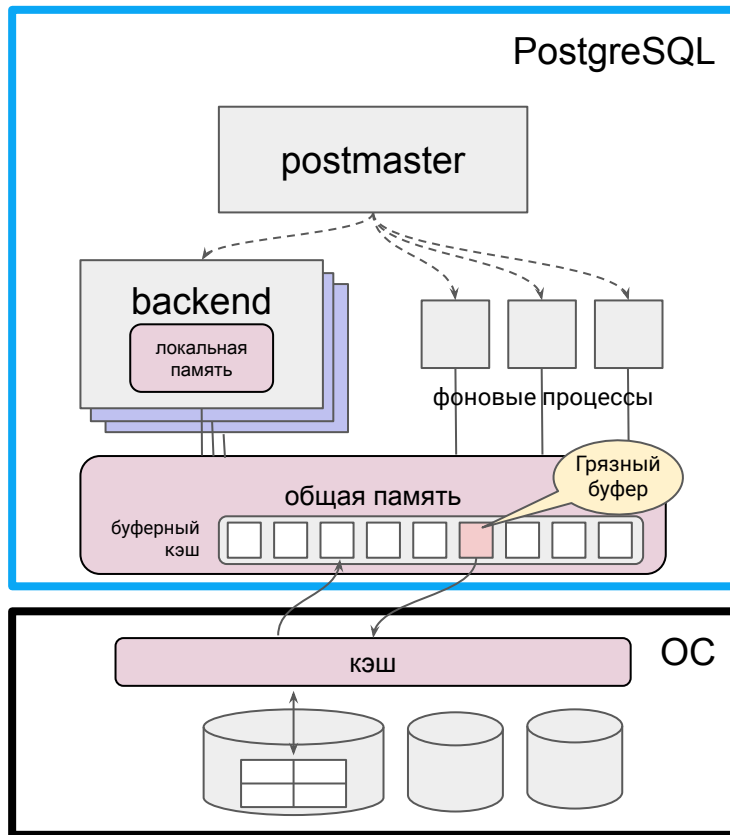
- страница
- доп. информация

“Грязные” буферы

- асинхронная запись

Блокировки в памяти

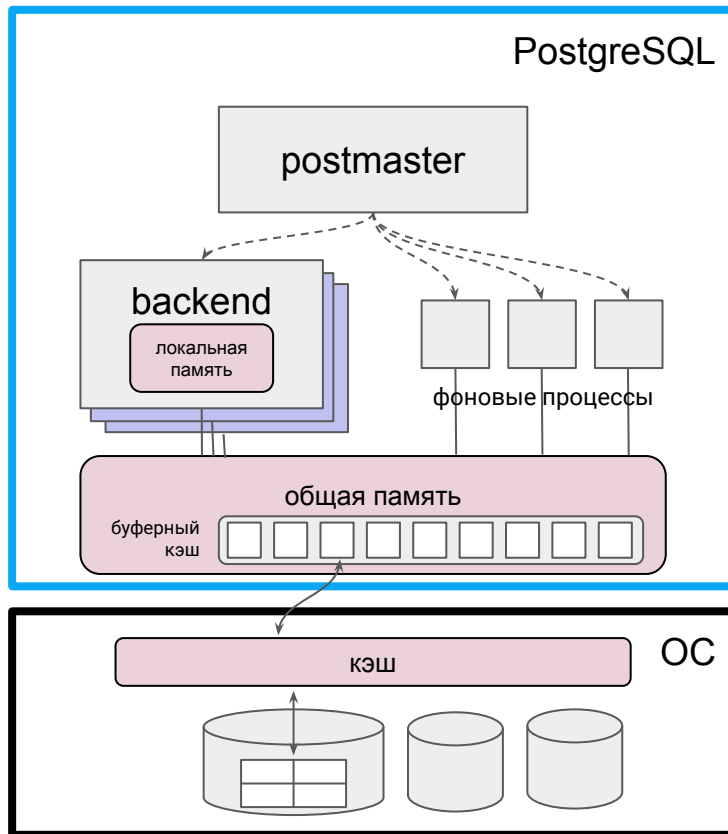
- для совместного доступа



Вытеснение

Вытеснение редко используемых страниц

- грязный буфер записывается на диск
- на освободившееся место записывается другая страница



Журнал предзаписи (WAL)

Проблема: при сбое теряются данные из оперативной памяти, не записанные на диск

Журнал

- поток информации о выполняемых действиях, позволяющий повторно выполнить потерянные при сбое операции
- запись попадает на диск раньше, чем измененные данные

Журнал защищает

- страницы таблиц, индексов и других объектов
- статус транзакций (clog)

Журнал не защищает

- временные и нежурналируемые таблицы

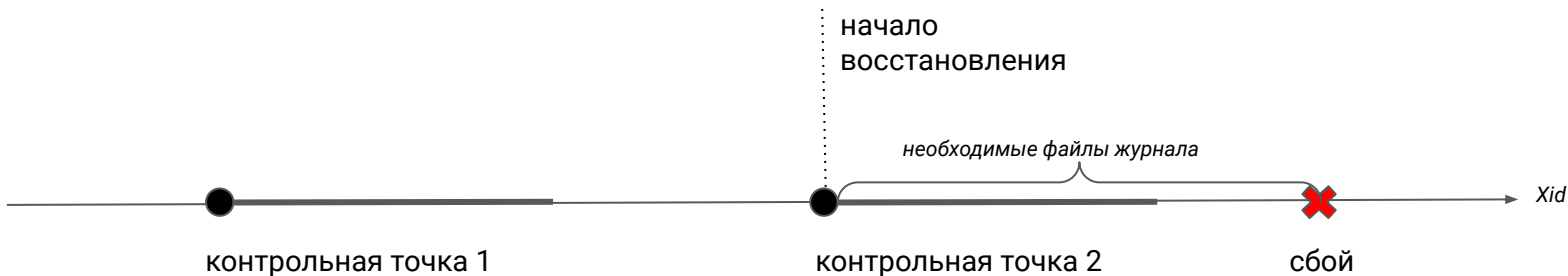
Контрольная точка

Периодический сброс всех грязных буферов на диск

- гарантирует попадание на диск всех изменений до контрольной точки
- ограничивает размер журнала, необходимого для восстановления

Восстановление при сбое

- начинается с последней контрольной точки
- последовательно проигрываются записи, если изменений нет на диске



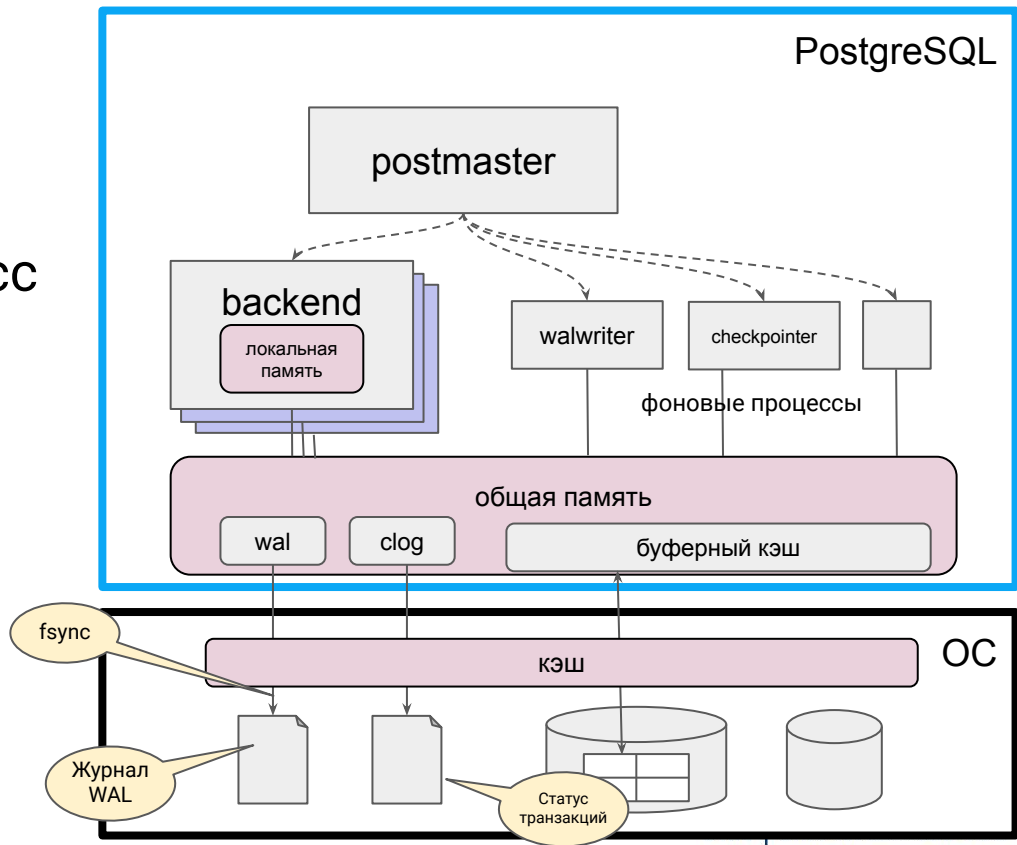
Производительность

Синхронный режим

- запись при фиксации
- обслуживающий процесс

Асинхронный режим

- фоновая запись
- walwriter



Основные процессы

Запись журнала

Контрольная точка

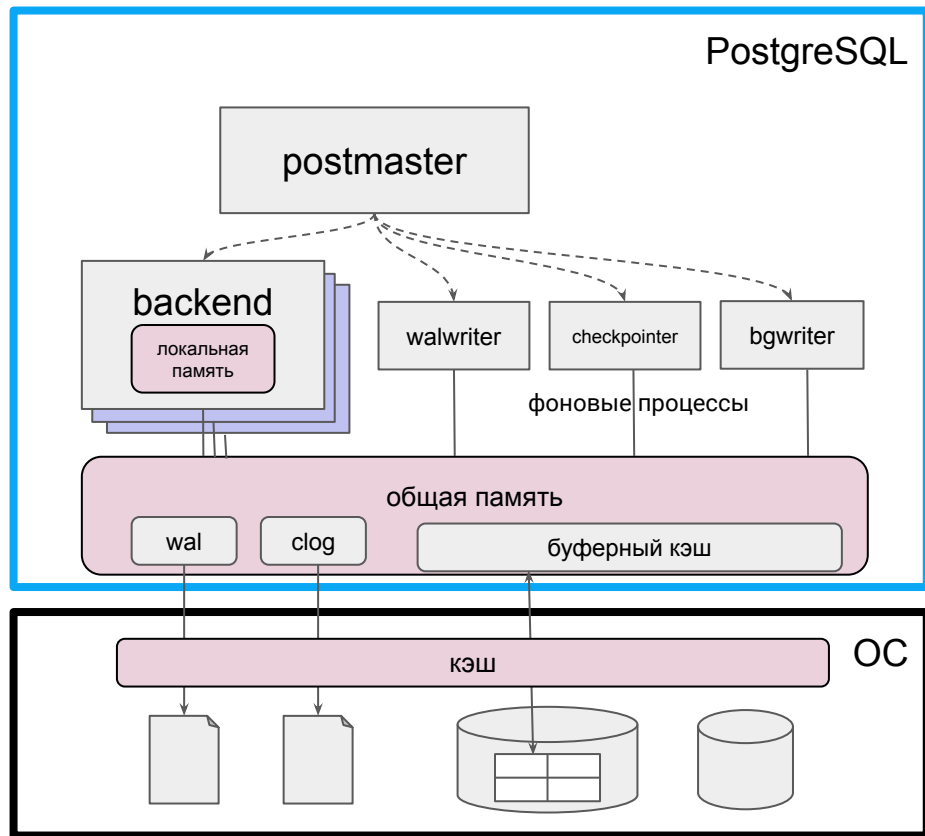
- сброс всех грязных буферов

Фоновая запись

- сброс части грязных буферов

Обслуживающие процессы

- сброс вытесняемого грязного буфера



Вопросы?



Ставим “+”,
если вопросы есть



Ставим “-”,
если вопросов нет

Рефлексия

Цели вебинара

К концу занятия вы сможете

1. Устанавливать PostgreSQL на сервер Linux
2. Инициализировать БД, создавать пользователей и настраивать права доступа к объектам БД
3. Ориентироваться в конфигурационных файлах СУБД и менять ее настройки



Рефлексия



С какими впечатлениями уходите с вебинара?



Как будете применять на практике то, что узнали на вебинаре?

Следующий вебинар



2.05

Бэкапы и репликация PostgreSQL



Ссылка на вебинар
будет в ЛК за 15 минут



Материалы
к занятию в ЛК —
можно изучать



Обязательный материал
обозначен красной
лентой



**Заполните, пожалуйста,
опрос о занятии
по ссылке в чате**