

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«Вятский государственный университет»**

**(ФГБОУ ВПО «ВятГУ»)**

Факультет автоматики и вычислительной техники

Кафедра электронных вычислительных машин

Методические указания

к самостоятельным и лабораторным работам

по дисциплине «Базы данных»

**«Установка сервера и клиента PostgreSQL»**

ВятГУ, 2019

## Оглавление

1. Введение .....	3
2. Цели и задачи лабораторной работы .....	4
3. Установка сервера PostgreSQL .....	4
3.1. Установка на ОС Windows .....	4
3.2. Установка на ОС Linux .....	10
3.3. Управление сервером PostgreSQL .....	12
4. Установка и работа с клиентом .....	13
4.1. Работа с psql .....	13
4.2. Работа с pgAdmin 3.....	15
4.3. Работа с pgAdmin 4.....	20
4.4. Работа с DataGrip .....	21
5. Регистрация сервера .....	26
6. Дополнительный раздел.....	28
6.1. Установка VM VirtualBox.....	28
6.2. Установка Windows 7 32bit.....	31
6.3. Установка Linux.....	37

## Введение

В рамках курса лабораторных работ по дисциплине «Базы данных» будут рассмотрены основы работы со свободной объектно-реляционной СУБД PostgreSQL.

Для чего нужны базы данных?

Компьютеры были созданы для решения вычислительных задач, однако со временем они все чаще стали использоваться для построения систем обработки документов, а точнее, содержащейся в них информации. Такие системы обычно называют информационными, они требуют создания в памяти ЭВМ динамически обновляемой модели внешнего мира с использованием единого хранилища - базы данных.

Словосочетание "динамически обновляемая" означает, что соответствие базы данных текущему состоянию предметной области обеспечивается не периодически, а в режиме реального времени. При этом одни и те же данные могут быть по-разному представлены в соответствии с потребностями различных групп пользователей.

Отличительной чертой баз данных следует считать то, что данные хранятся совместно с их описанием, а в прикладных программах описание данных не содержится. Независимые от программ пользователя данные обычно называются метаданными. В ряде современных систем метаданные, содержащие также информацию о пользователях, форматы отображения, статистику обращения к данным и др. сведения, хранятся в словаре базы данных.

Таким образом, система управления базой данных (СУБД) - важнейший компонент информационной системы. Для создания и управления информационной системой СУБД необходима в той же степени, как для разработки программы на алгоритмическом языке необходим транслятор.

Что такое 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. В POSTGRES появилось множество новшеств, которые были реализованы в некоторых коммерческих СУБД гораздо позднее<sup>1</sup>. Более подробно о создании и использовании PostgreSQL можно прочесть на официальном сайте PostgreSQL[1] и документации к PostgreSQL[2].

Курс состоит из четырёх лабораторных работ, при выполнении которых можно изучить основы DML и DDL запросов в PostgreSQL, основы встроенного в PostgreSQL процедурного языка PL/pgSQL и базовые способы связи приложения на языке программирования Java с базой данных под управлением PostgreSQL.

---

<sup>1</sup> Документация к PostgreSQL. Предисловие.

## Цели и задачи лабораторной работы

Цель данной лабораторной работы – установить и настроить систему PostgreSQL для дальнейшего изучения систем управления базами данных и успешного выполнения лабораторных работ по дисциплине «Базы данных».

### Задачи:

- установить сервер PostgreSQL
- установить клиент для работы с PostgreSQL
- подключиться к серверу PostgreSQL
- ознакомиться с основными функциями управления сервером PostgreSQL

Результатом выполнения лабораторной работы будет являться установленная и готовая к работе система управления базами данных PostgreSQL.

## 1. Установка сервера PostgreSQL

Установку PostgreSQL можно осуществлять как на основную операционную систему, так и на гостевую ОС. Установка СУБД на основную и гостевую ОС не отличается, в каждом способе есть свои плюсы и минусы, поэтому выбор остается за вами. Чтобы установить PostgreSQL на гостевую ОС потребуется программа, позволяющая виртуально запустить другую операционную систему, в пособии предлагается использовать Oracle VM VirtualBox. Инструкцию по установке VM VirtualBox можно посмотреть в разделе 4 – Установка VM VirtualBox.

### 1.1. Установка на ОС Windows

Перед установкой PostgreSQL на Windows необходимо скачать нужный дистрибутив на сайте PostgreSQL[3]. Запустить установщик и следовать указаниям мастера установки (параметры оставлять по умолчанию). Ниже приведены скриншоты установки PostgreSQL.

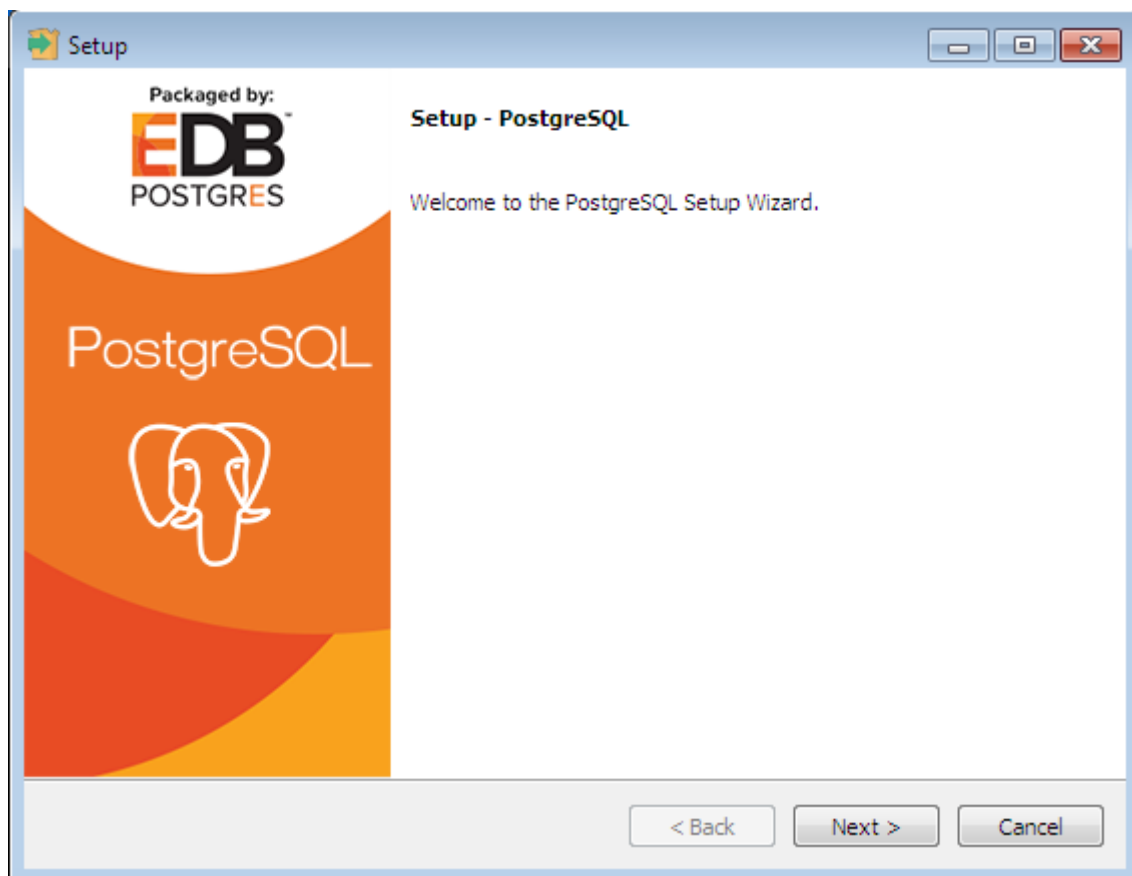


Рисунок 1 - Установка PostgreSQL. Запуск инсталлятора.

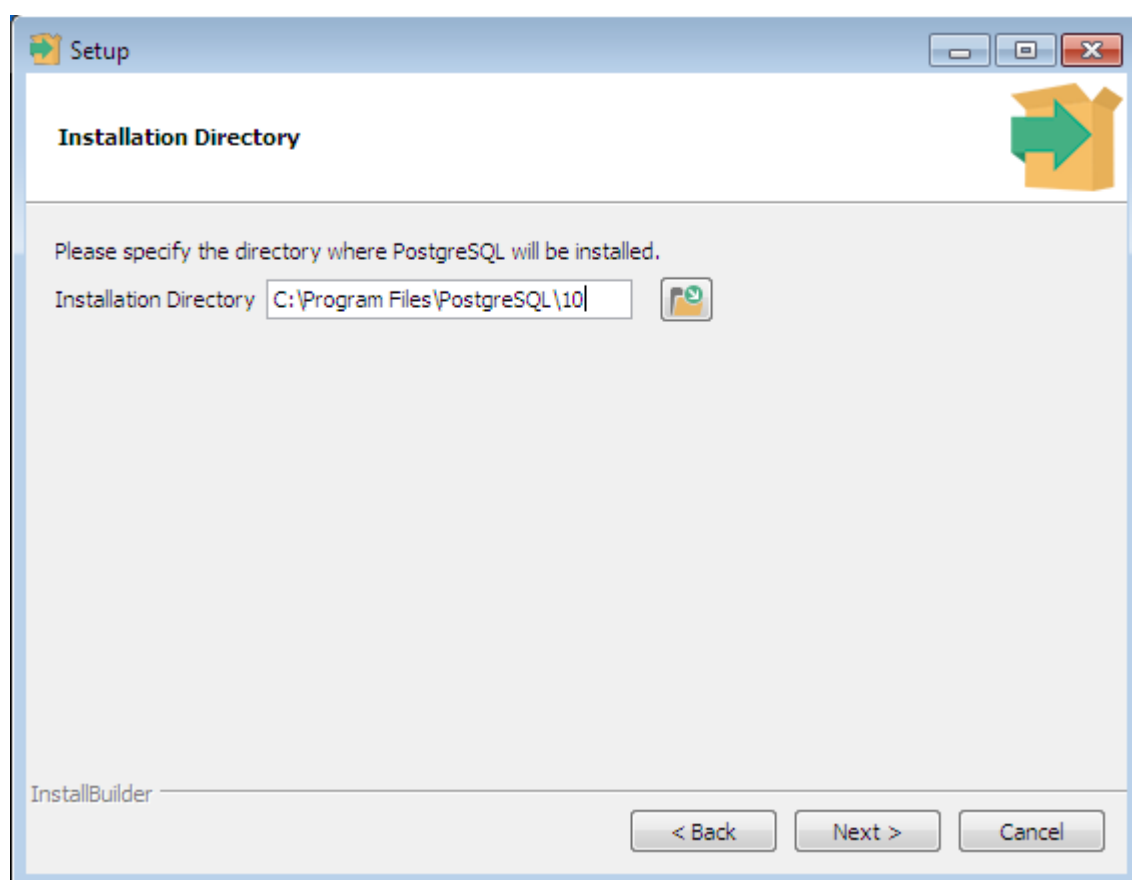


Рисунок 2 - Установка PostgreSQL. Выбор директории

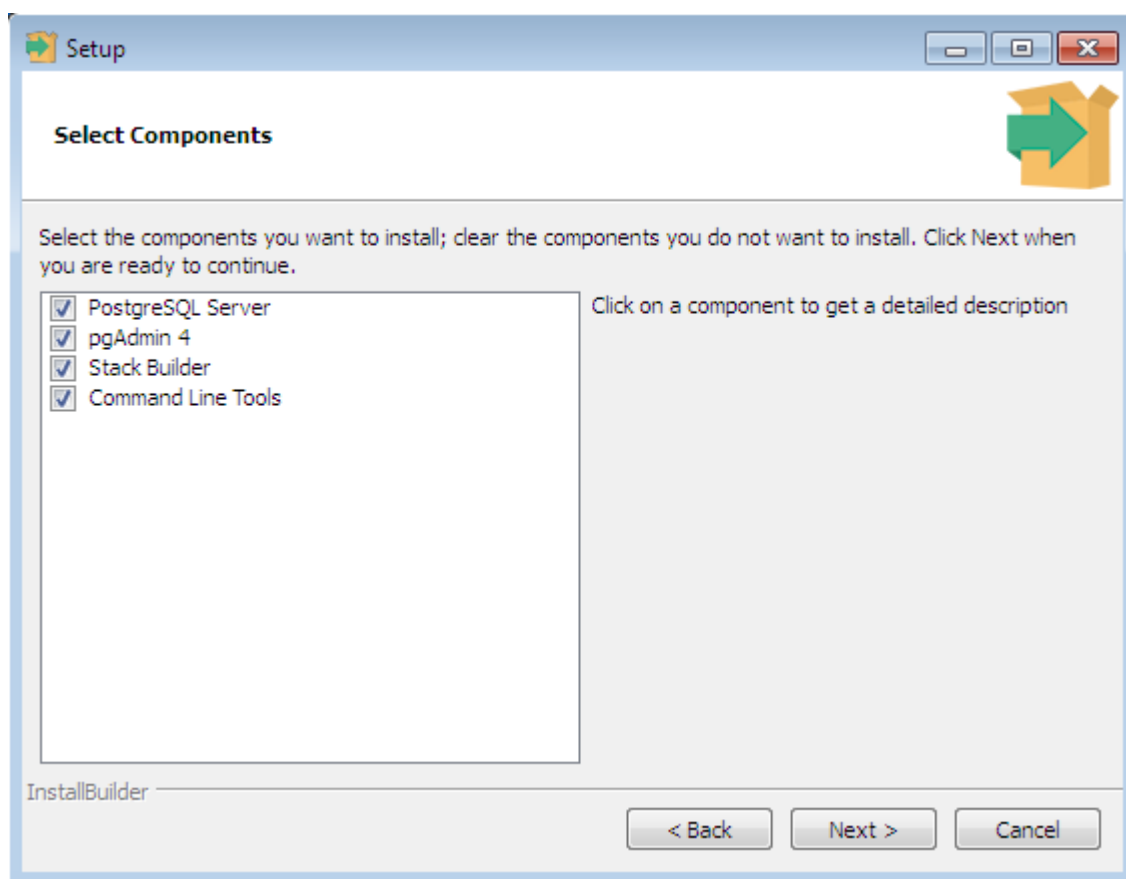


Рисунок 3 - Установка PostgreSQL. Выбрать необходимые компоненты (оставить по умолчанию)

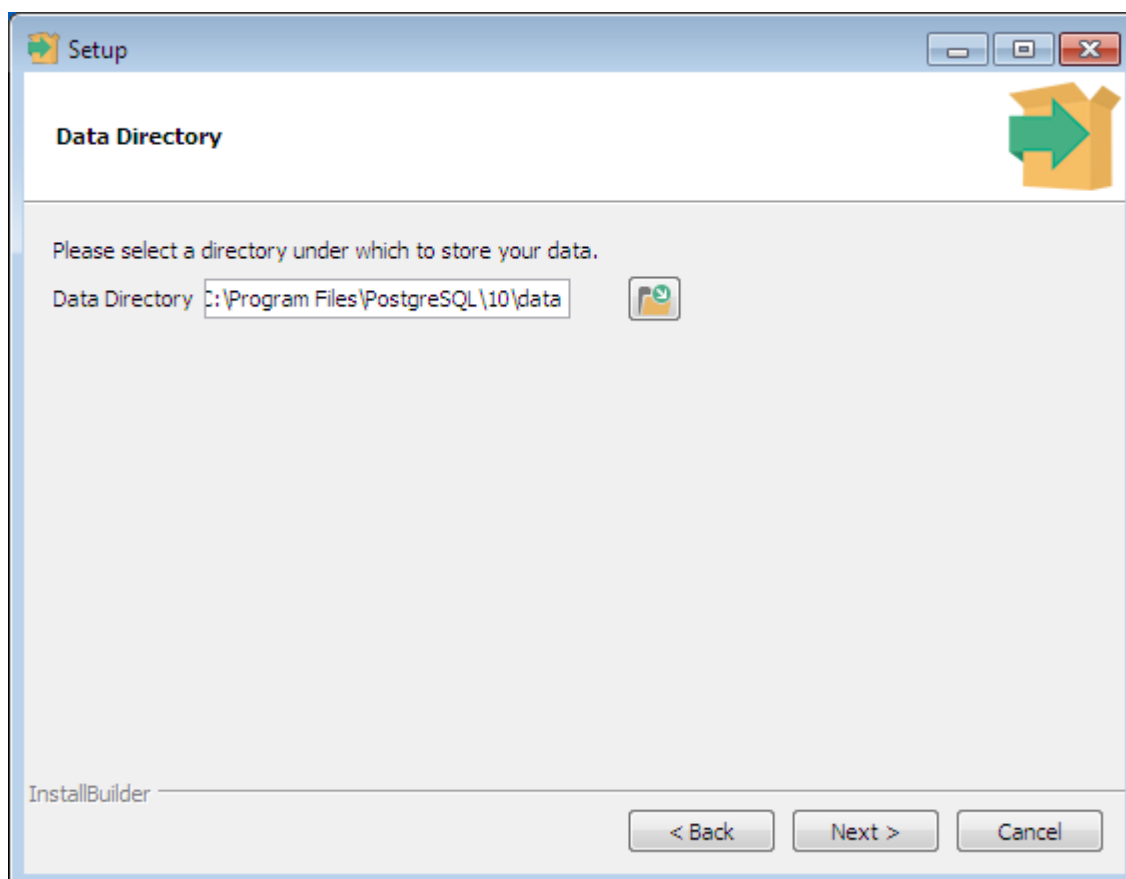


Рисунок 4 - Установка PostgreSQL. Указать место хранения данных

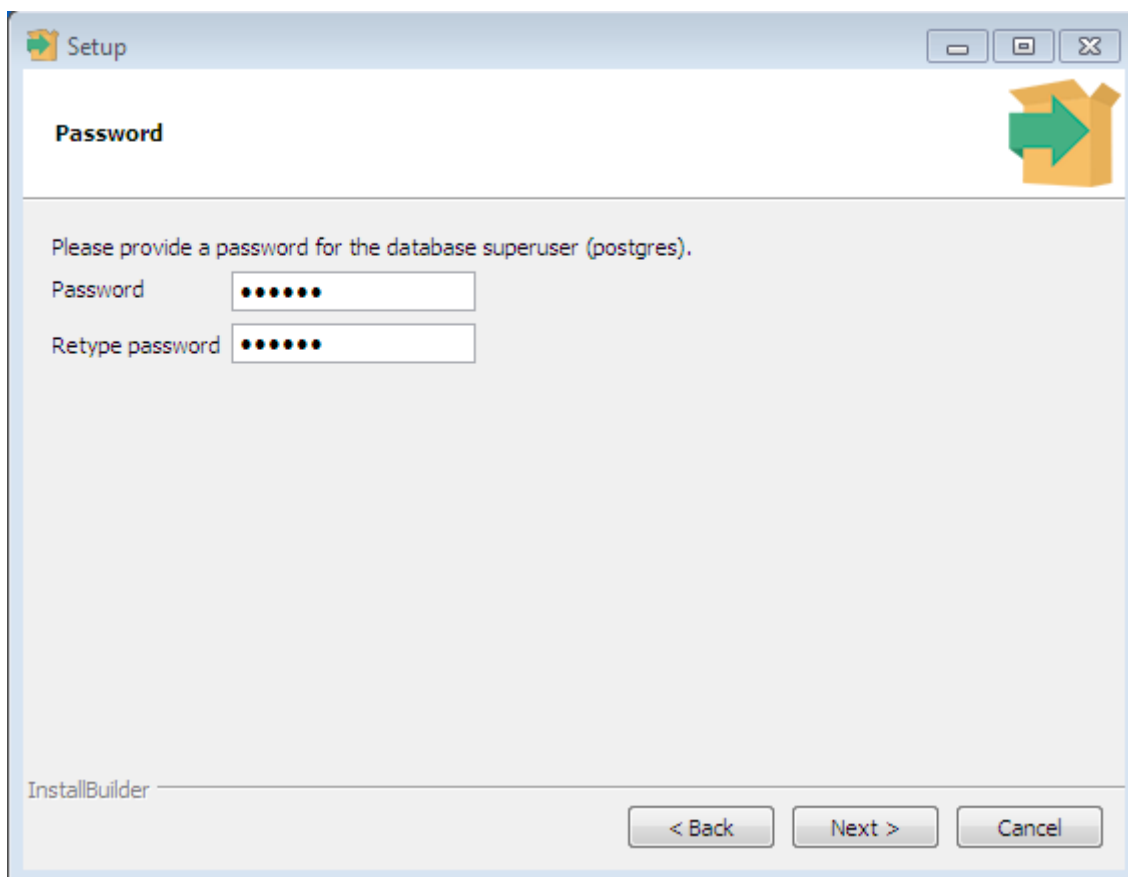


Рисунок 5 - Установка PostgreSQL. Указать пароль

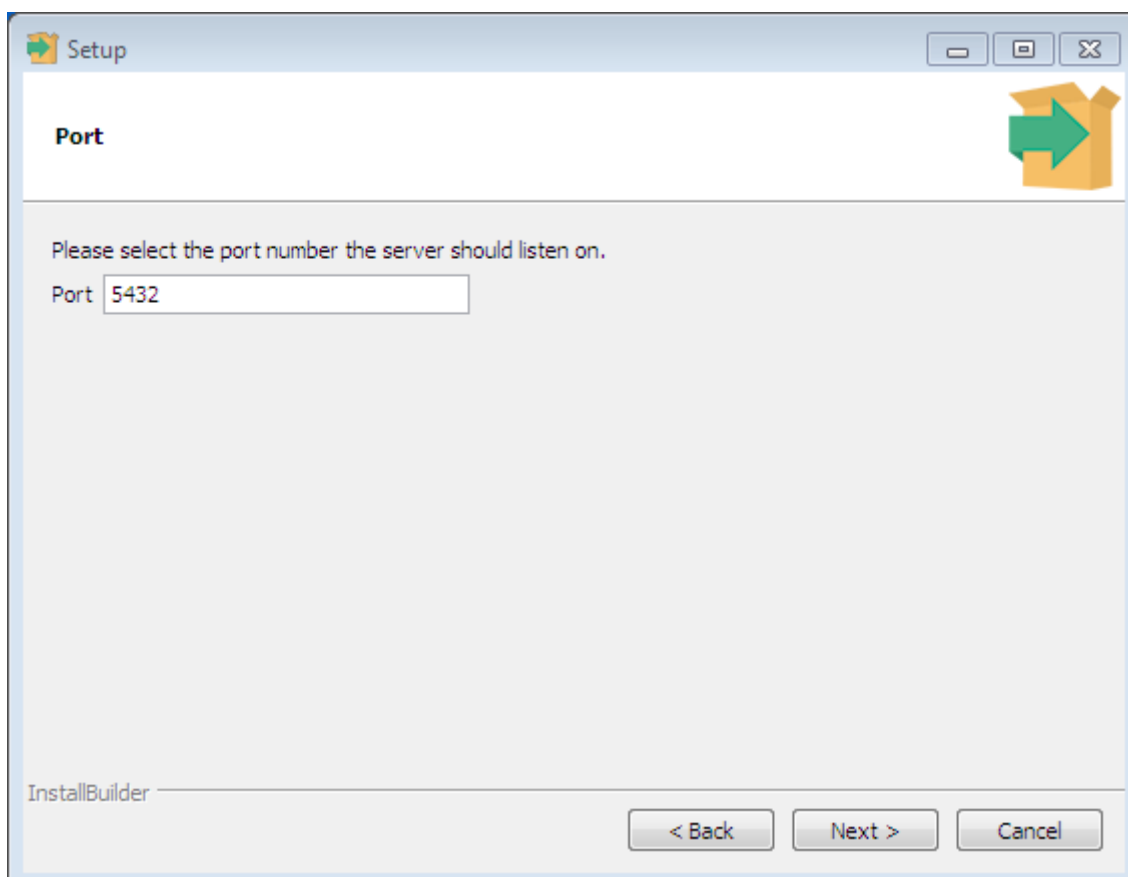


Рисунок 6 - Установка PostgreSQL. Указать порт (оставить по умолчанию)

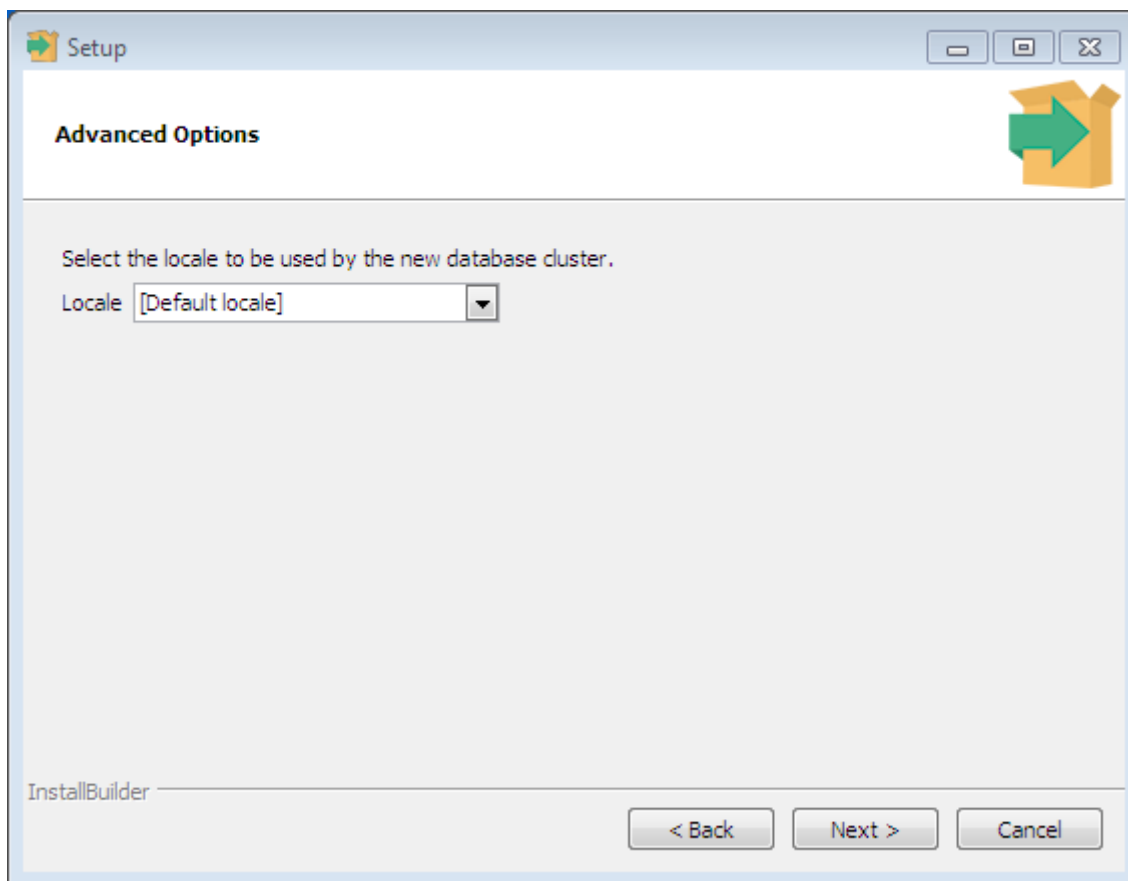


Рисунок 7 - Установка PostgreSQL. Выбрать локальное расположение сервера

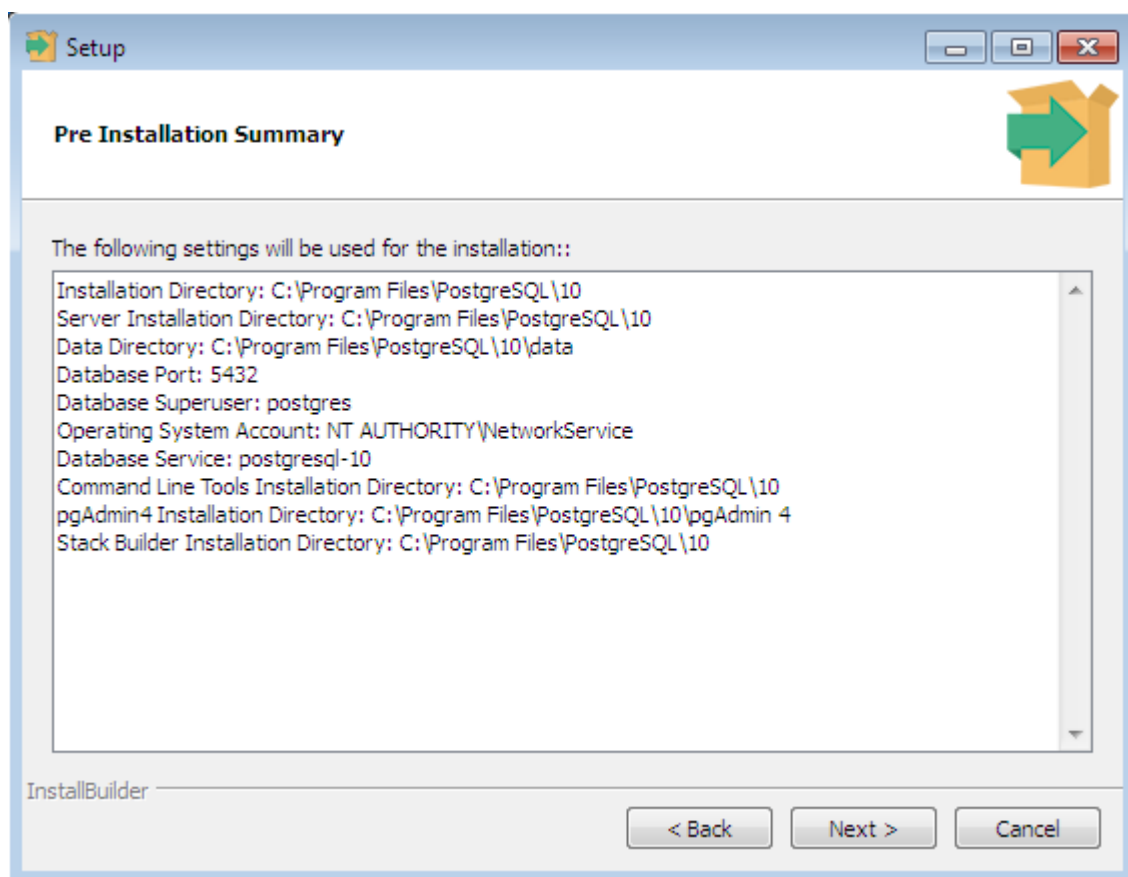


Рисунок 8 - Установка PostgreSQL. Все выбранные настройки



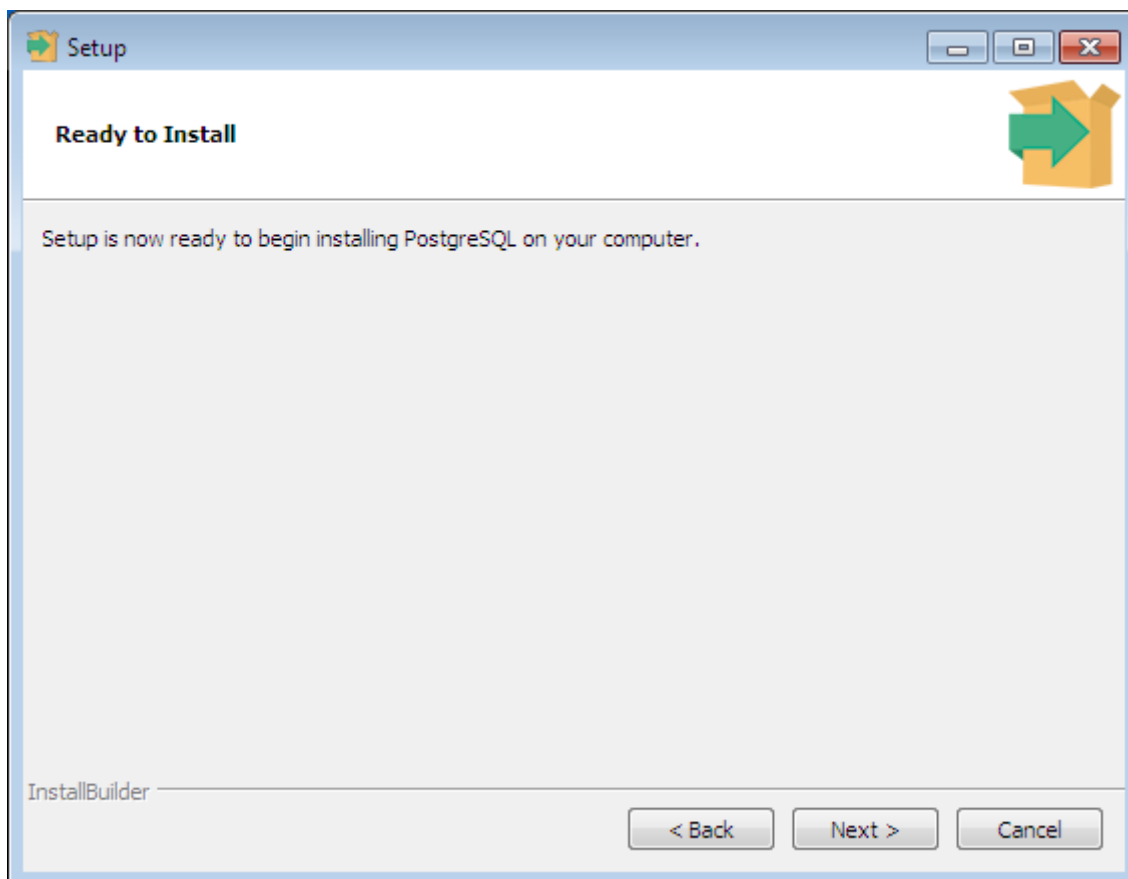


Рисунок 9 - Установка PostgreSQL. Подтверждение установки

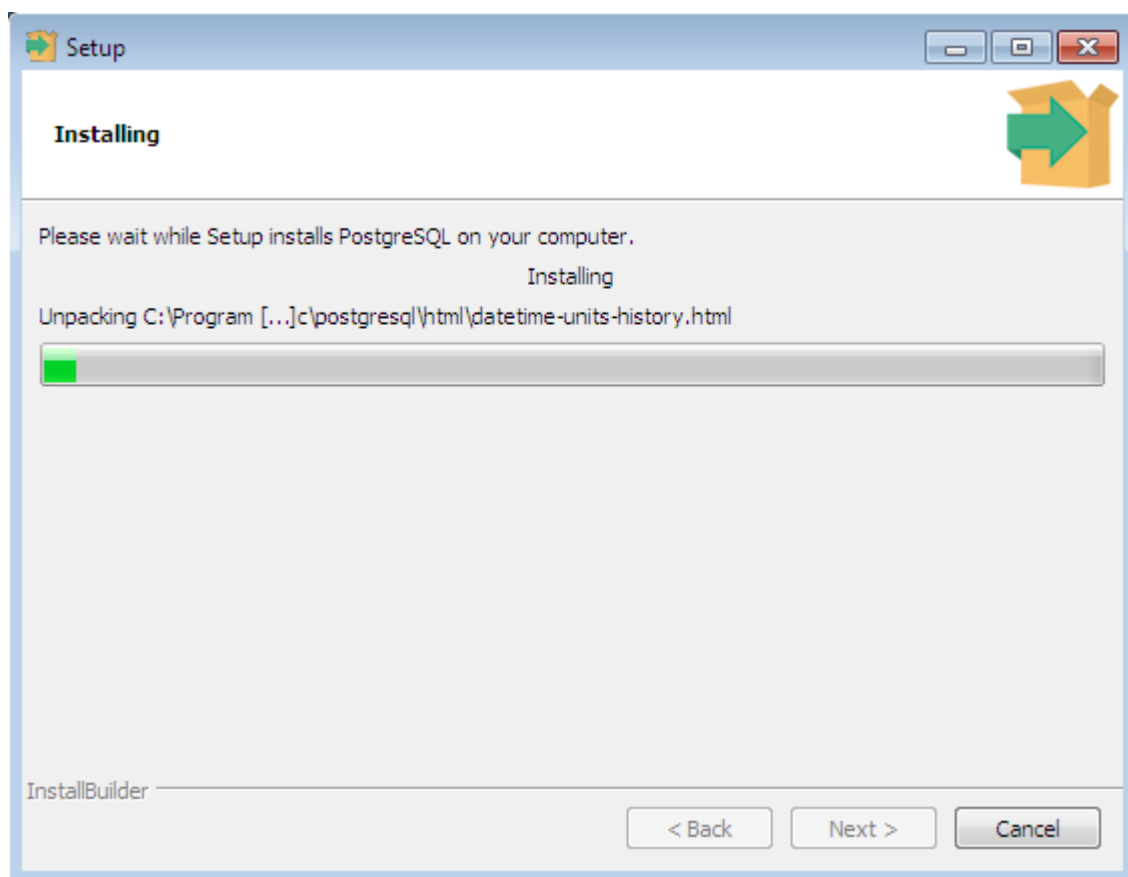


Рисунок 10 - Установка PostgreSQL

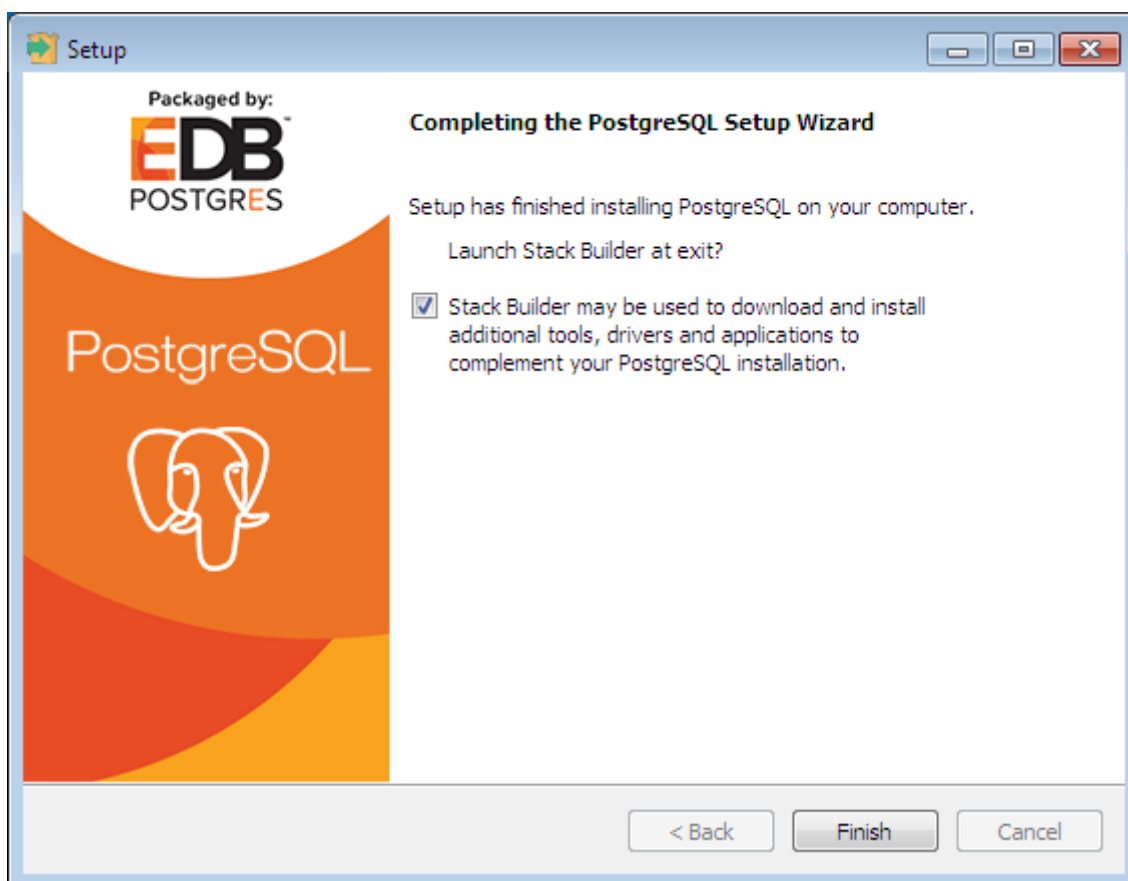


Рисунок 11 - Завершение установки

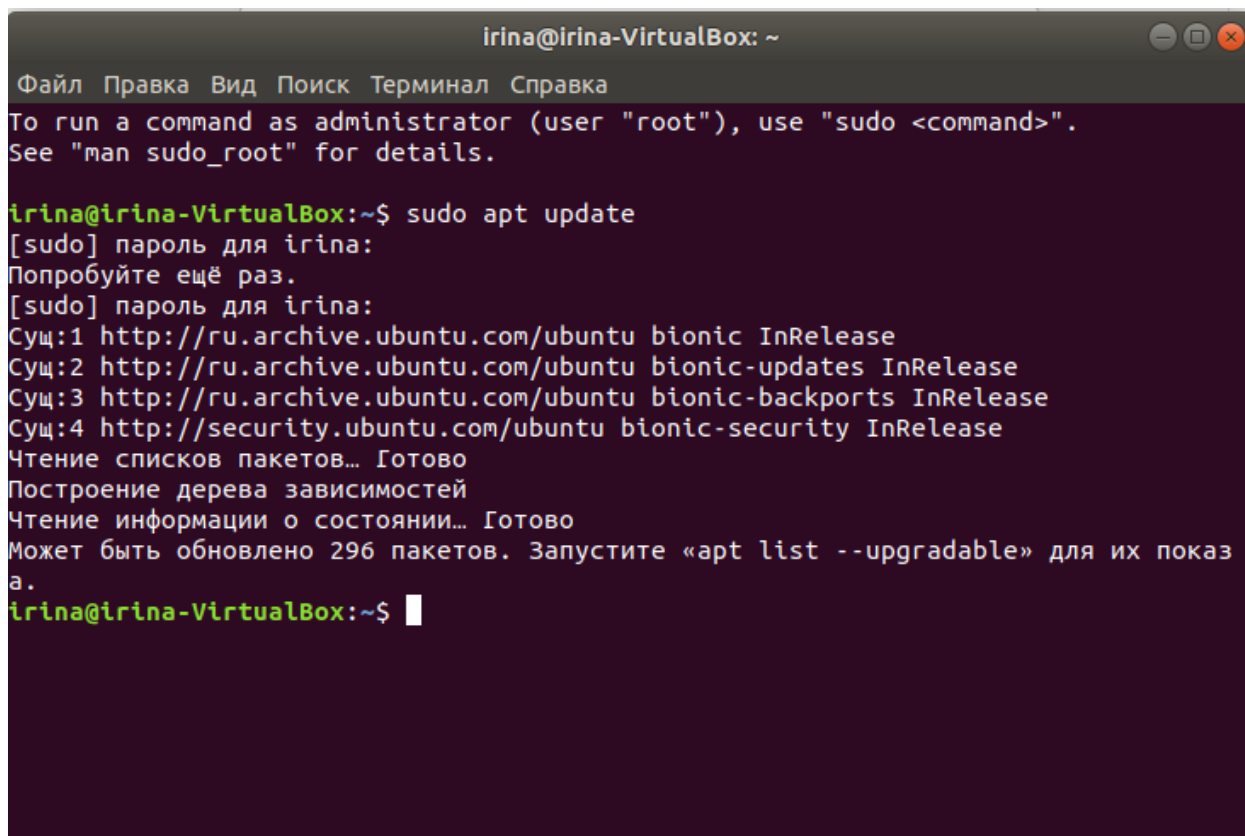
## 1.2. Установка на ОС Linux

Пакет PostgreSQL можно не скачивать с официального сайта, а загрузить из официального репозитория Ubuntu с помощью стандартного менеджера пакетов.

Сначала нужно обновить индекс пакетов системы, а затем можно загрузить пакеты PostgreSQL и contrib (он предоставляет дополнительные утилиты):

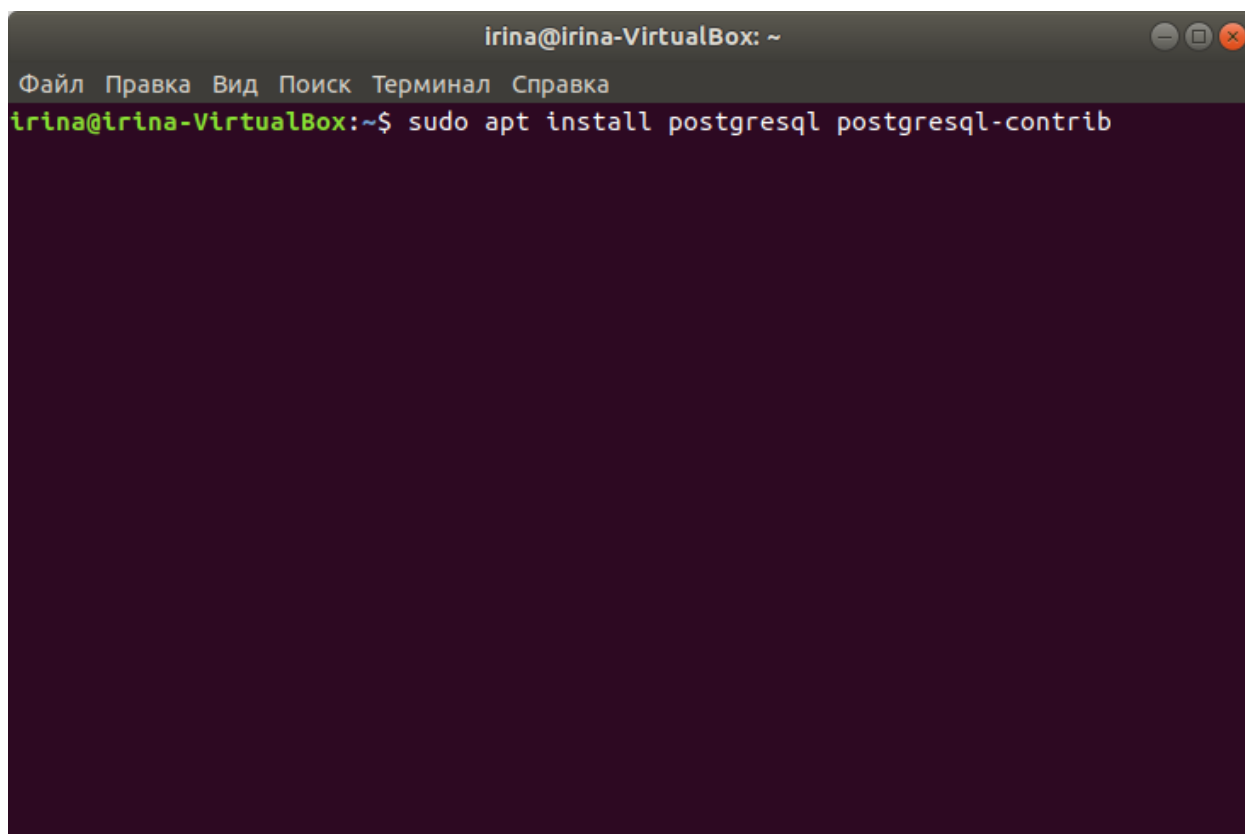
- `sudo apt update`
- `sudo apt install postgresql postgresql-contrib`

На этом установка PostgreSQL будет завершена. Ниже представлены скриншоты установки PostgreSQL на ОС Linux Ubuntu.



```
irina@irina-VirtualBox: ~  
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка  
To run a command as administrator (user "root"), use "sudo <command>".  
See "man sudo_root" for details.  
  
irina@irina-VirtualBox:~$ sudo apt update  
[sudo] пароль для irina:  
Попробуйте ещё раз.  
[sudo] пароль для irina:  
Сущ:1 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic InRelease  
Сущ:2 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-updates InRelease  
Сущ:3 http://ru.archive.ubuntu.com/ubuntu bionic-backports InRelease  
Сущ:4 http://security.ubuntu.com/ubuntu bionic-security InRelease  
Чтение списков пакетов... Готово  
Построение дерева зависимостей  
Чтение информации о состоянии... Готово  
Может быть обновлено 296 пакетов. Запустите «apt list --upgradable» для их показа.  
irina@irina-VirtualBox:~$
```

Рисунок 12 - Установка PostgreSQL. Команда «sudo apt update»



```
irina@irina-VirtualBox: ~  
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка  
irina@irina-VirtualBox:~$ sudo apt install postgresql postgresql-contrib
```

Рисунок 13 - Установка PostgreSQL. Команда «sudo apt install postgresql postgresql-contrib»

### 1.3. Управление сервером PostgreSQL

Для управления сервером PostgreSQL необходимы следующие команды для консоли:

- pg\_ctl -D "путь к папке data" start (запустить сервер)
- pg\_ctl -D "путь к папке data" stop (остановить сервер)
- pg\_ctl -D "путь к папке data" status (узнать состояние сервера запущен/не запущен)
- pg\_ctl -D "путь к папке data" restart (перезапустить сервер)

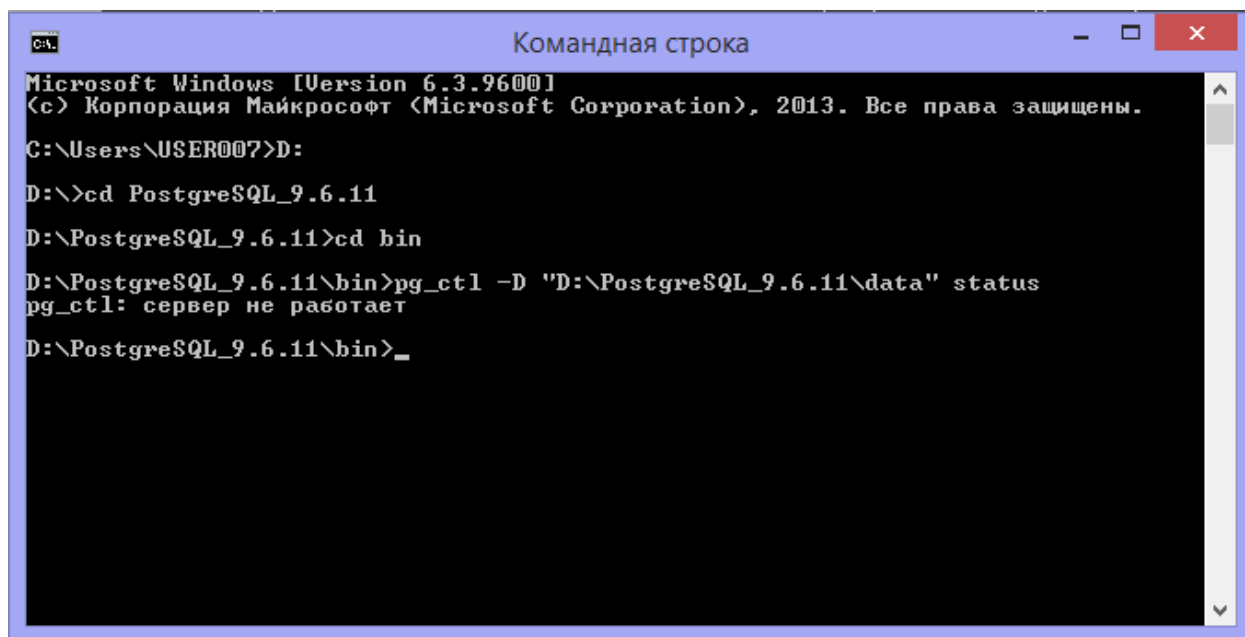


Рисунок 14 - Пример использования команды

Так же в ОС Windows можно управлять сервером посредством служб Windows.

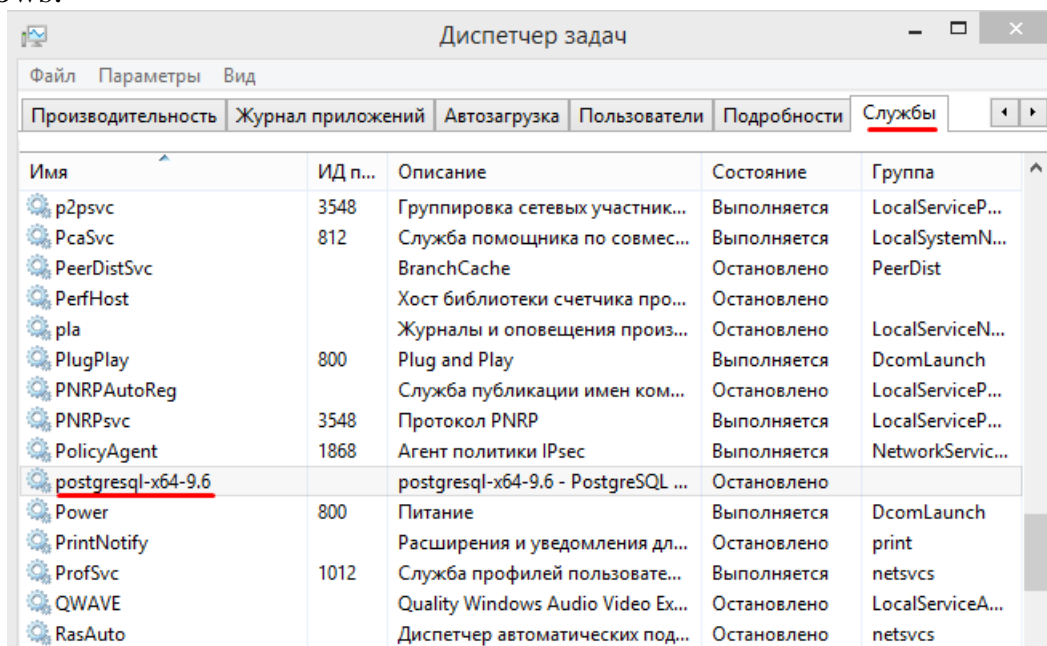


Рисунок 15 - Управление сервером с помощью служб Windows

## 2. Установка и работа с клиентом

### 2.1. Работа с psql

psql – это консольный клиент, позволяющий взаимодействовать с сервером PostgreSQL. Клиент устанавливается вместе с основным установочным пакетом PostgreSQL (если данные настройки не были сняты при установке).

Плюсы использования psql:

- + имеет расширенный синтаксис команд, что удобно при построении обновлений для БД, скриптов создания БД;
- + по умолчанию доступен на большинстве серверов PostgreSQL.

Минусы:

- необходимость использования командной строки;
- отсутствие автодополнения (по крайней мере, в версии для Windows);
- проблемы с кодировкой в консоли под Windows;
- скудные возможности для администрирования и разработки

Найти psql можно в папке, где хранится PostgreSQL, в каталоге \bin, или через Пуск в папке с установленным сервером.

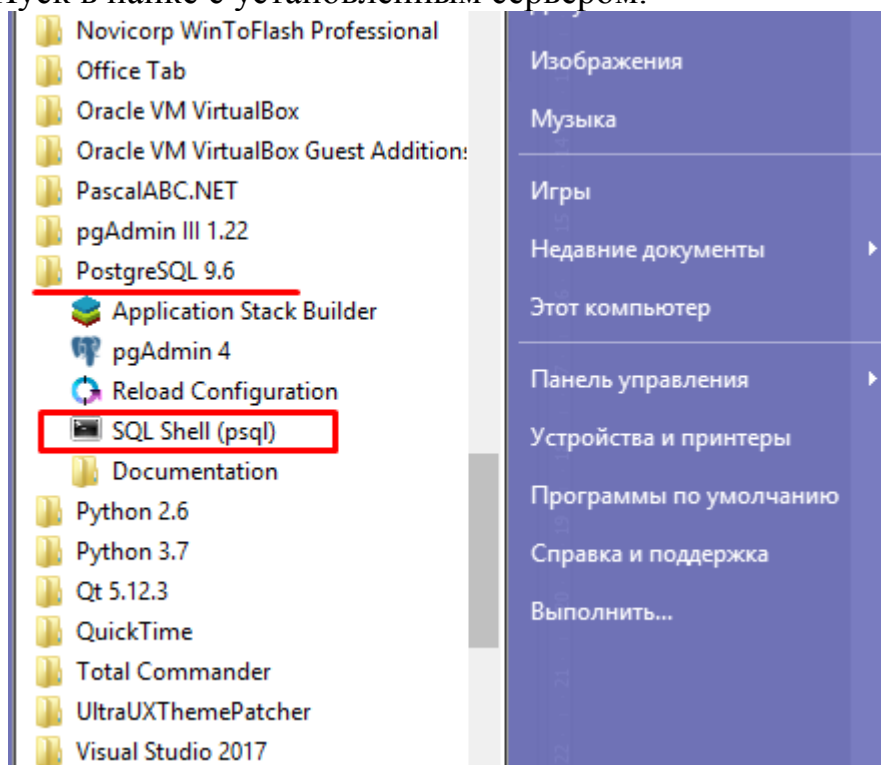
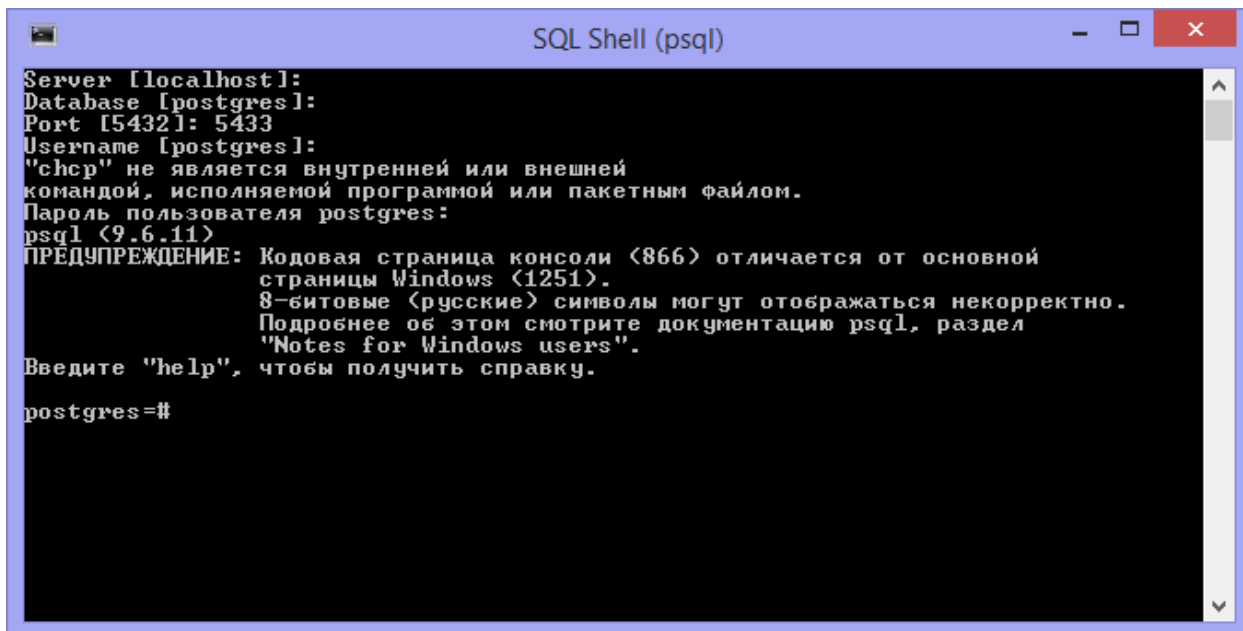


Рисунок 16 - Расположение консольного клиента psql

После запуска psql предложит ввести название сервера, базы данных, порта и пользователя. Эти пункты можно пропустить, нажав Enter, так как для них будут использоваться значения по умолчанию (для сервера -

localhost, для базы данных - postgres, для порта – 5432, в качестве пользователя - суперпользователь postgres). Далее надо будет ввести пароль для пользователя (по умолчанию пользователя postgres):



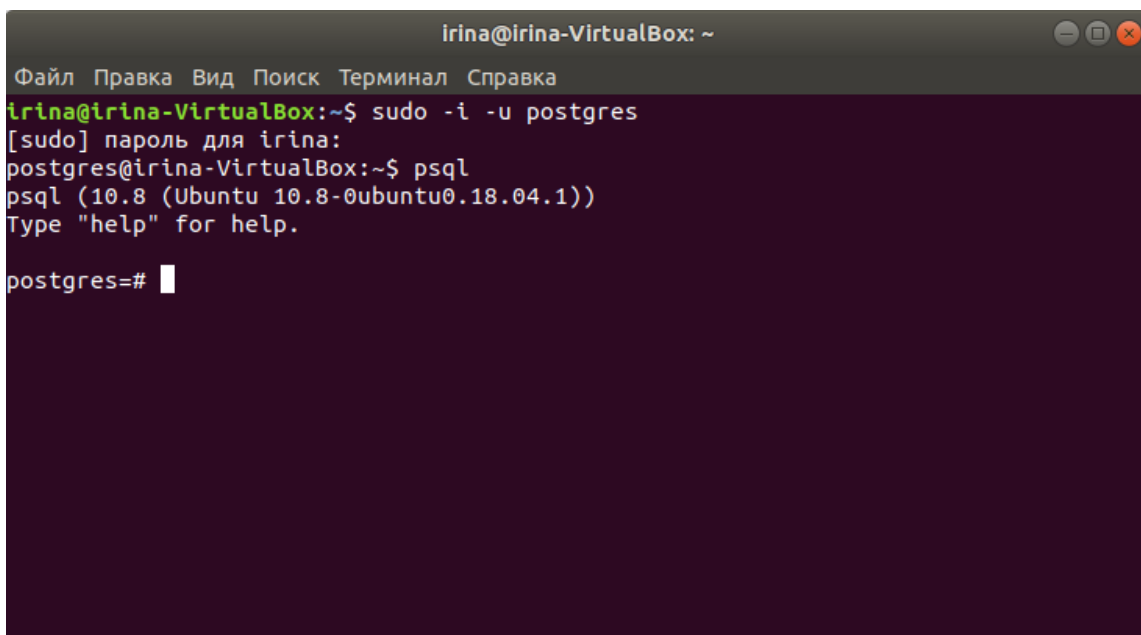
```
SQL Shell (psql)
Server [localhost]:
Database [postgres]:
Port [5432]: 5433
Username [postgres]:
"chcp" не является внутренней или внешней
командой, исполняемой программой или пакетным файлом.
Пароль пользователя postgres:
psql (9.6.11)
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Кодовая страница консоли (866) отличается от основной
страницы Windows (1251).
8-битовые (русские) символы могут отображаться некорректно.
Подробнее об этом смотрите документацию psql, раздел
"Notes for Windows users".
Введите "help", чтобы получить справку.
postgres=#
```

Рисунок 17 - Запуск клиента psql

Если на этапе установки были изменены значения по умолчанию, например, номер порта, то его следует прописывать в соответствующей строке при запуске клиента psql. В консольном приложении при вводе пароля символы не отображаются, эта строка остается визуальнo пустой.

Для работы с psql в ОС Linux Ubuntu необходимо переключиться на сессию пользователя postgres, для этого надо ввести команду:

– `sudo -i -u postgres`



```
irina@irina-VirtualBox: ~
Файл Правка Вид Поиск Терминал Справка
irina@irina-VirtualBox:~$ sudo -i -u postgres
[sudo] пароль для irina:
postgres@irina-VirtualBox:~$ psql
psql (10.8 (Ubuntu 10.8-0ubuntu0.18.04.1))
Type "help" for help.

postgres=#
```

## 2.2. Работа с pgAdmin 3

pgAdmin 3 – оконный клиент для взаимодействия с сервером PostgreSQL. Не входит в основной установочный пакет дистрибутива PostgreSQL, так как уже не поддерживается. Тем не менее, его можно скачать с официального сайта[4] и самостоятельно установить.

Чтобы установить pgAdmin 3 на Linux Ubuntu, необходимо выполнить команду

– `sudo apt-get install pgadmin3`

Скриншоты установки pgAdmin 3 на ОС Windows представлены ниже.

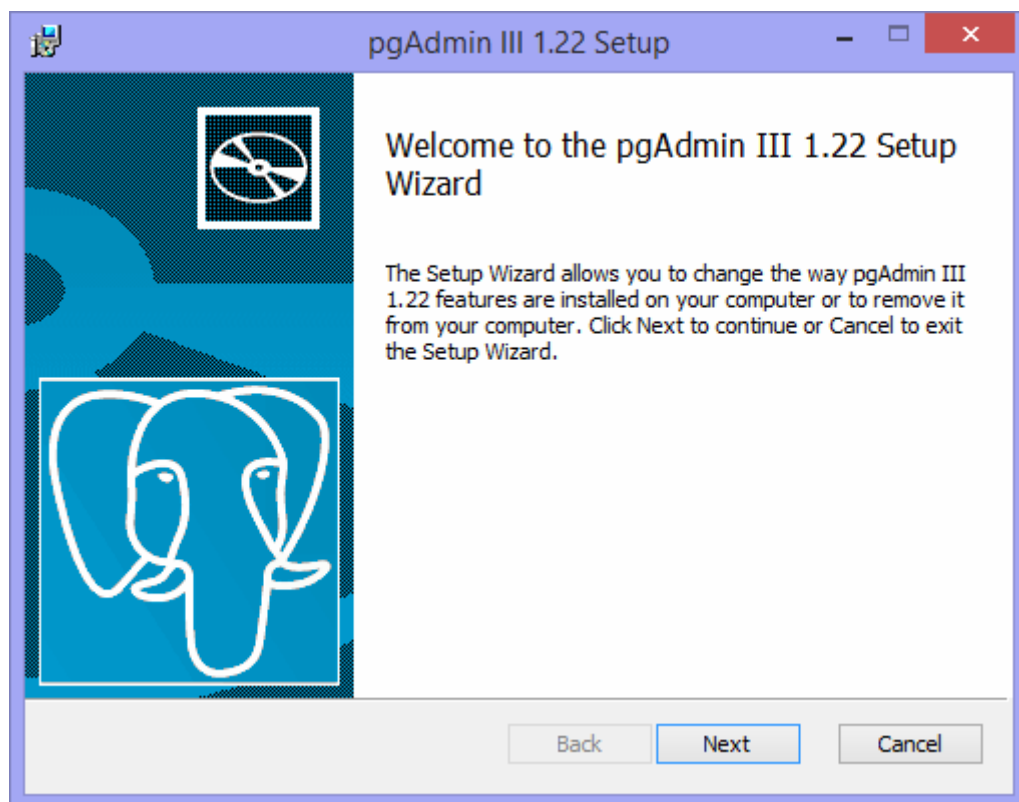


Рисунок 19 - Запуск инсталлятора pgAdmin 3

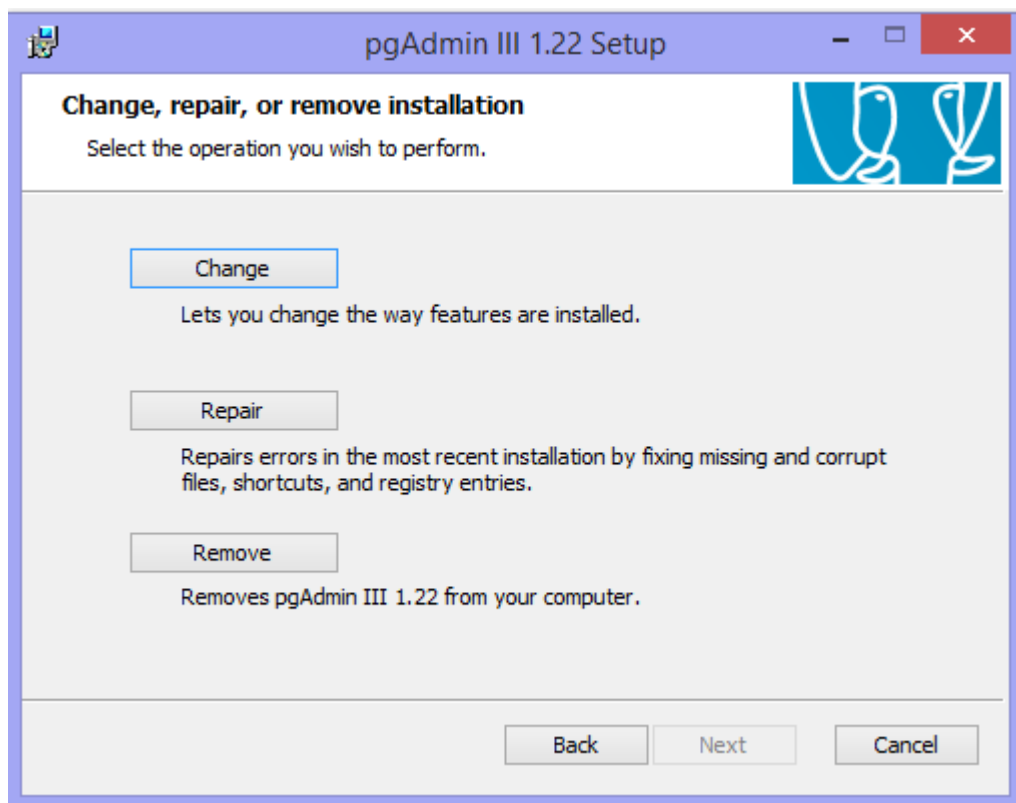


Рисунок 20 - Выбор необходимого типа установки (для начальной установки – Change)

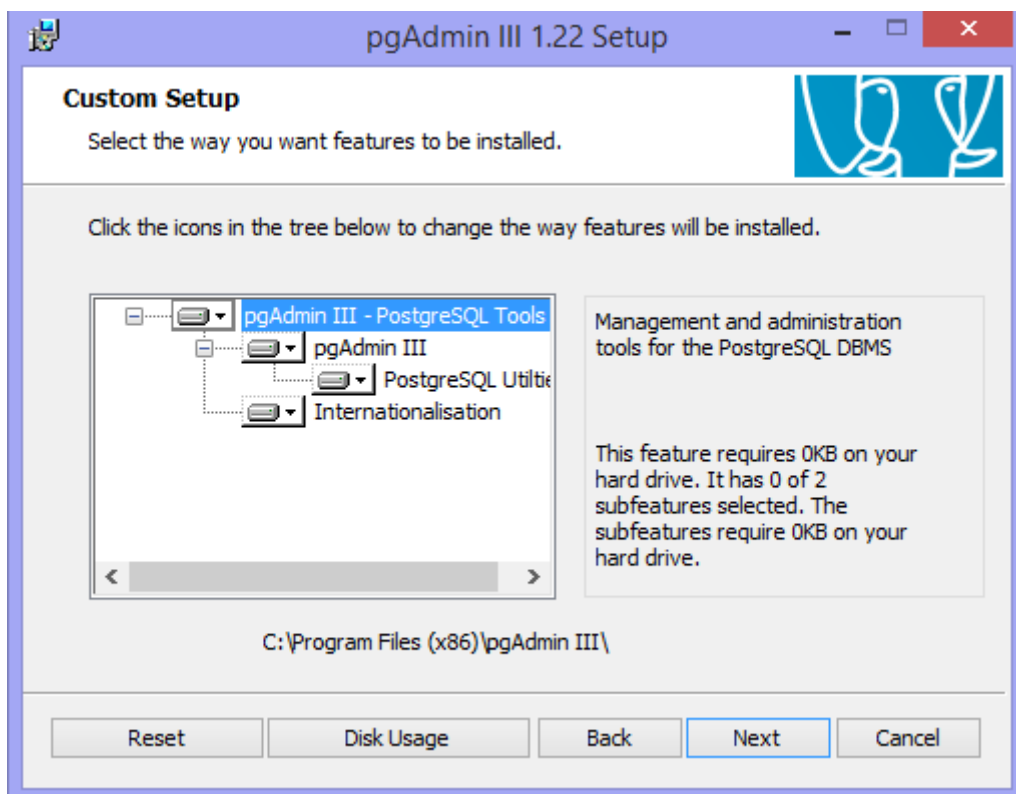


Рисунок 21 - Определение директории для pgAdmin 3



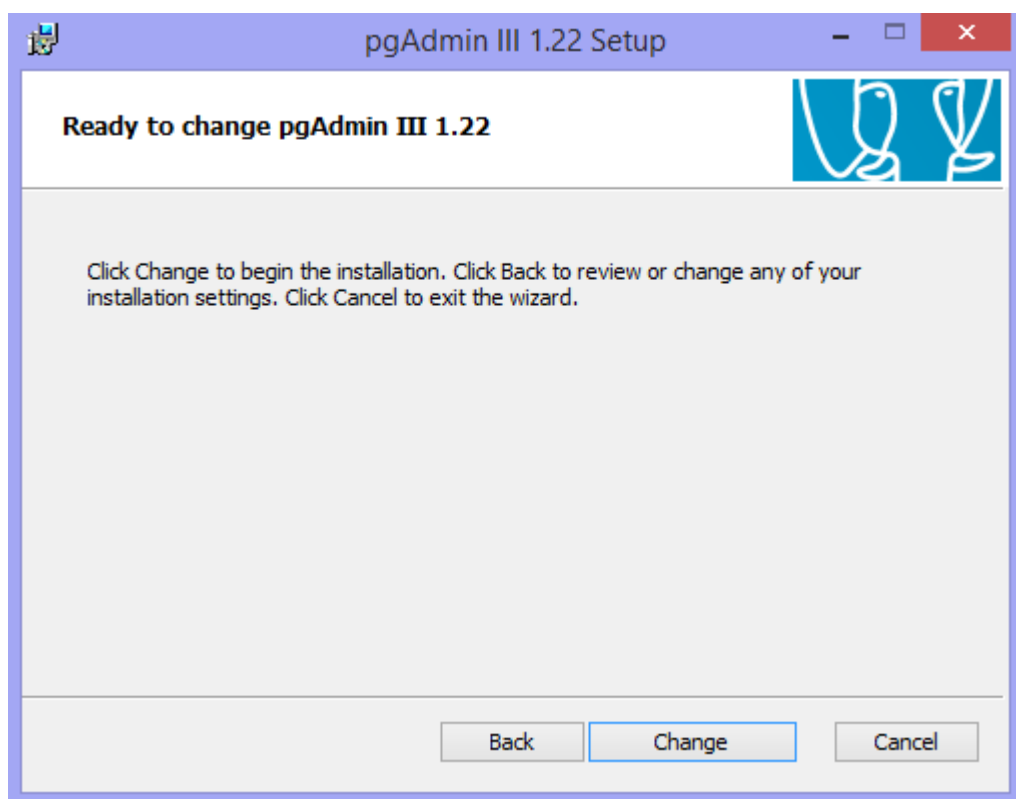


Рисунок 22 - Установка pgAdmin 3

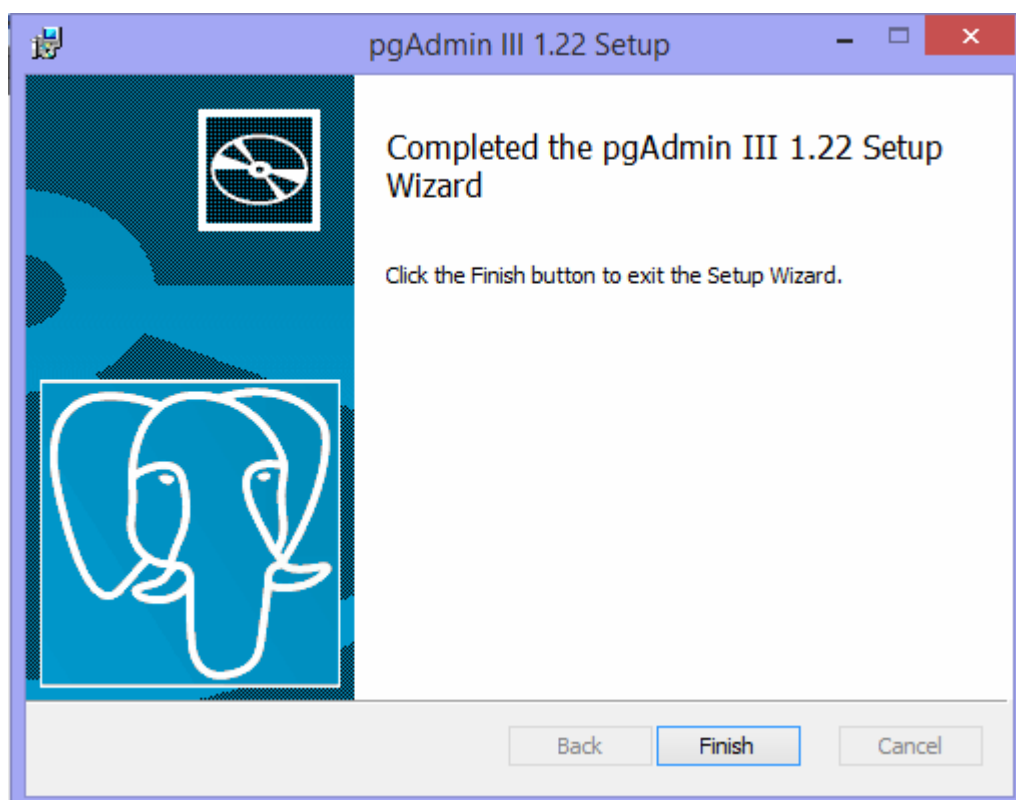


Рисунок 23 - Завершение установки pgAdmin 3

Чтобы запустить pgAdmin 3, необходимо найти pgadmin3.exe в папке, указанной при установке, либо найти через Пуск. Выбрать необходимый сервер PostgreSQL и подключиться. При подключении используется пароль, который был введен при установке сервера PostgreSQL.

### Преимущества:

- + наиболее крупный и развитый клиент PostgreSQL;
- + прост в использовании;
- + богатые возможности для администрирования и разработки;

### Недостатки:

- некоторые функции реализованы неудобно (например, редактирование таблиц);
- иногда может зависнуть или «упасть»;
- автодополнение работает не на лету (для подсказок автодополнения нужно нажать Ctrl+Пробел).

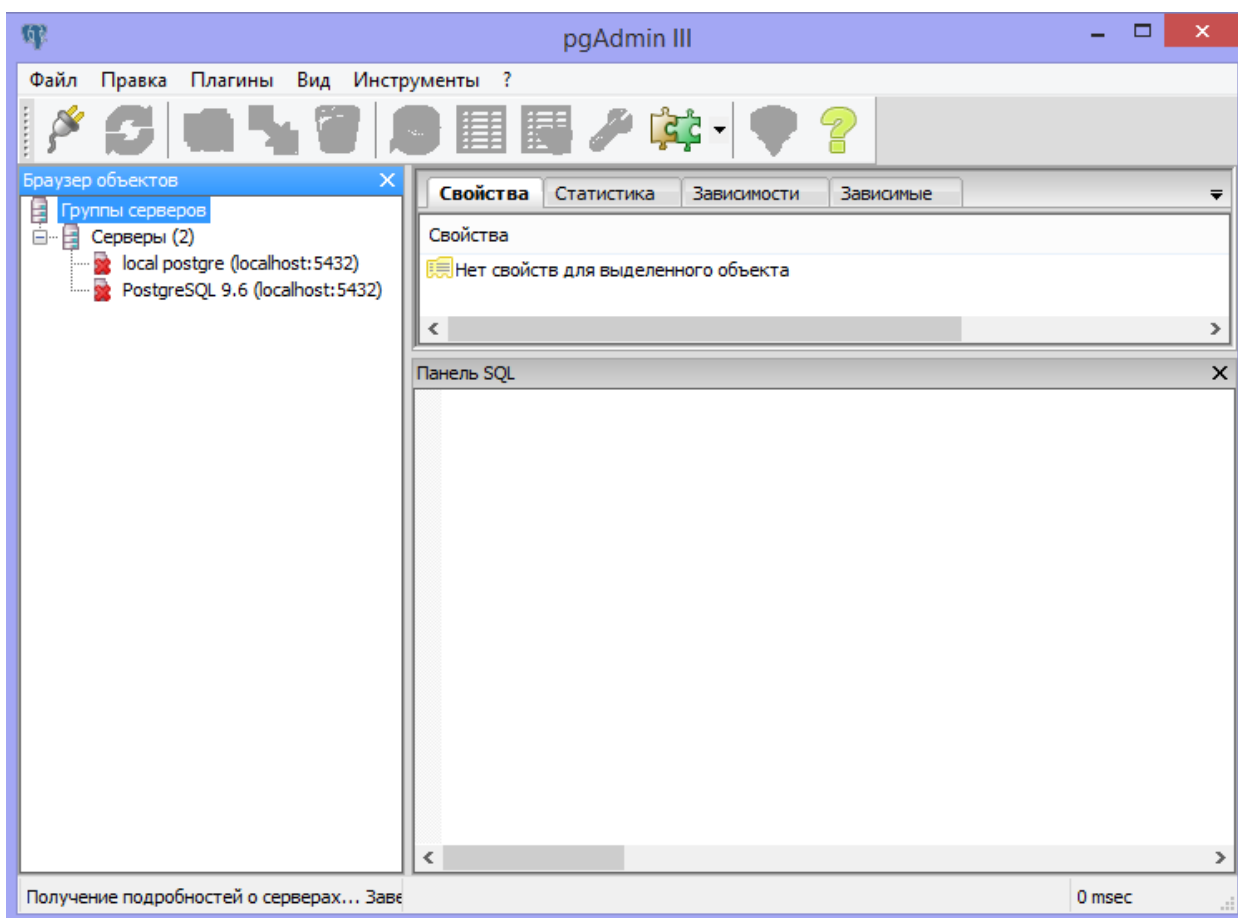


Рисунок 24 - Запуск pgAdmin 3

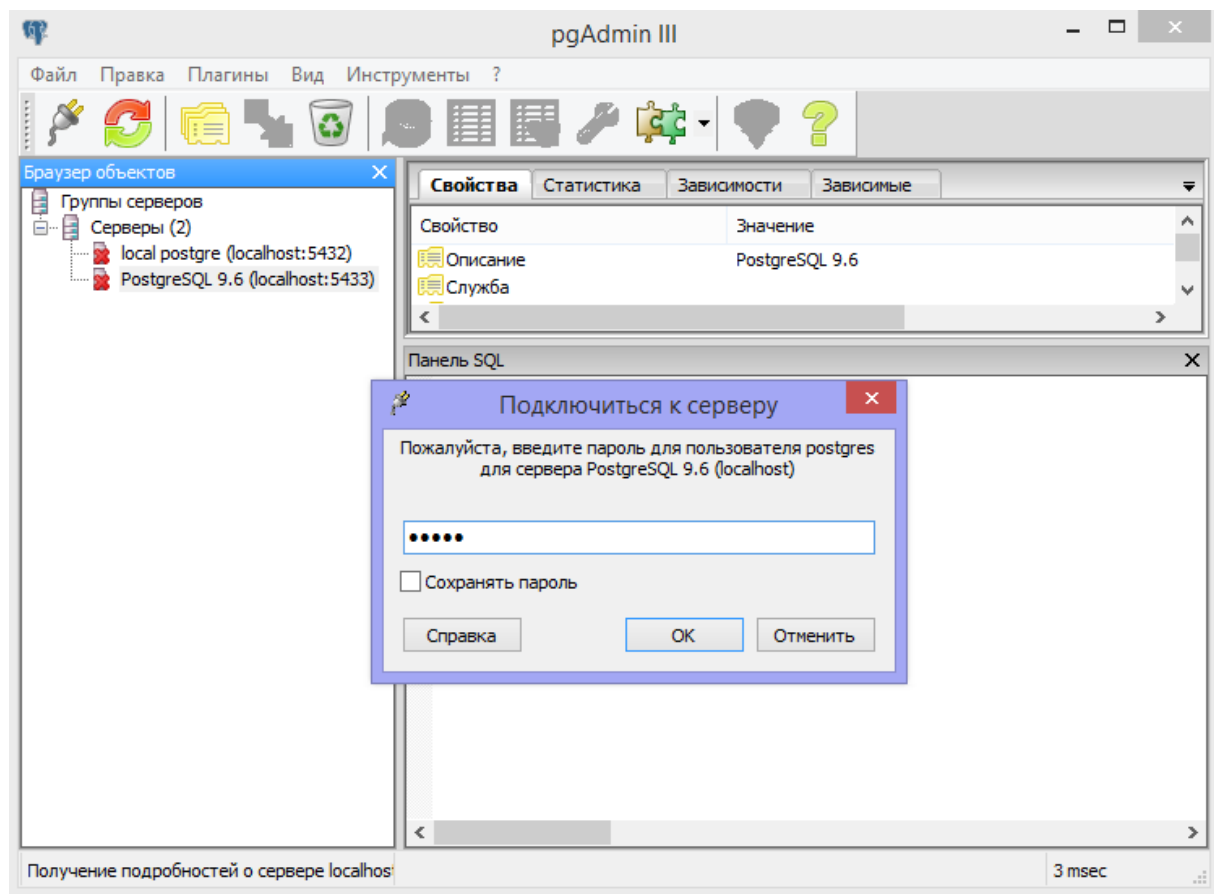


Рисунок 25 - Подключение к серверу

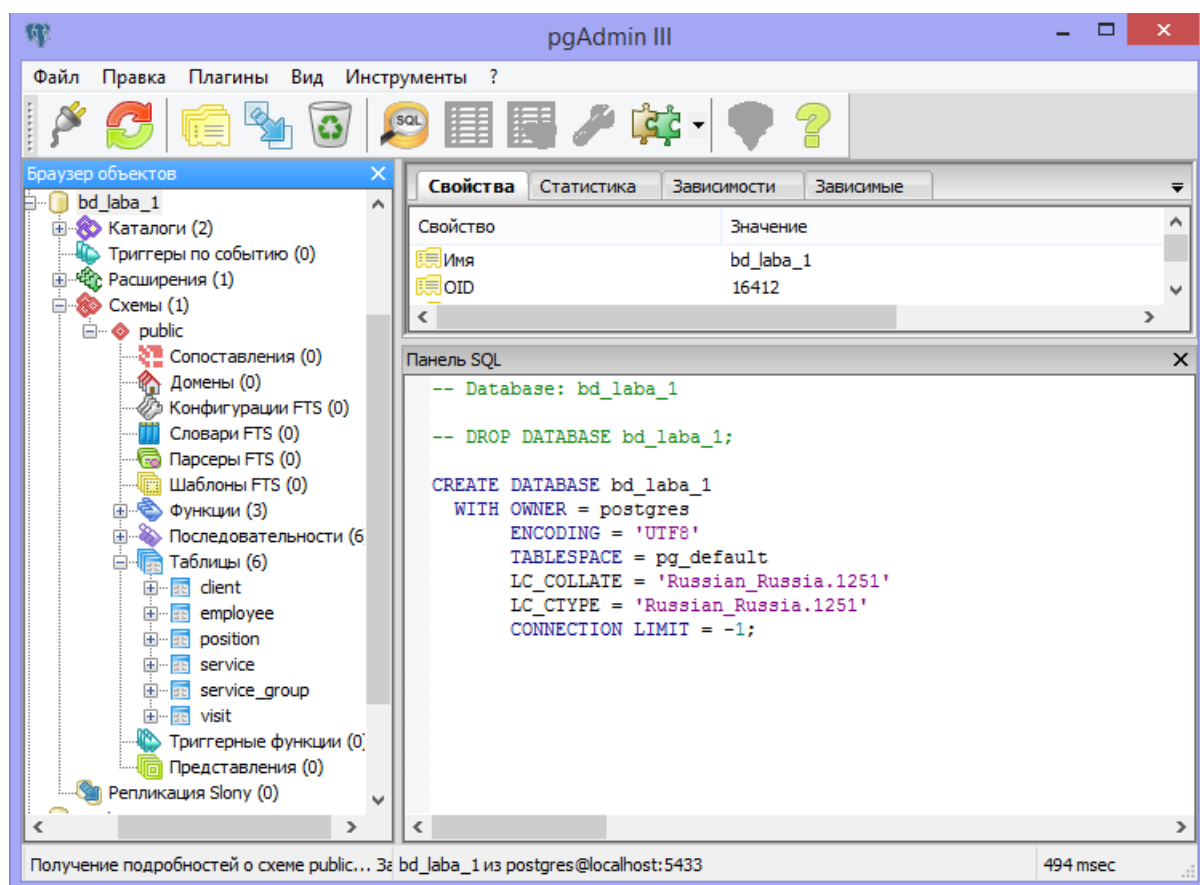


Рисунок 26 - Работа с PostgreSQL с помощью pgAdmin 3

## 2.3. Работа с pgAdmin 4

pgAdmin 4 – оконное веб-приложение для работы с PostgreSQL. Входит в основной пакет установки PostgreSQL (если настройки не были изменены). Имеет похожий интерфейс с pgAdmin 3. Найти exe-файл можно так же как и psql – в папке \bin или через Пуск.

Подключение к PostgreSQL осуществляется аналогично pgAdmin 3.

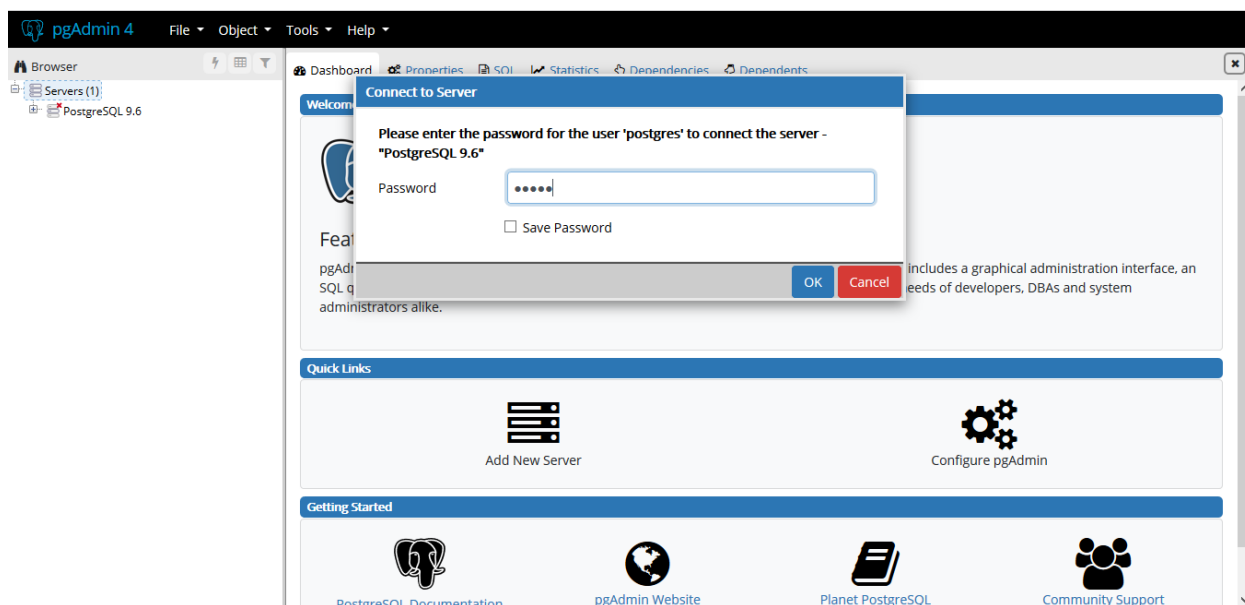


Рисунок 27 - Запуск pgAdmin 4 и ввод пароля

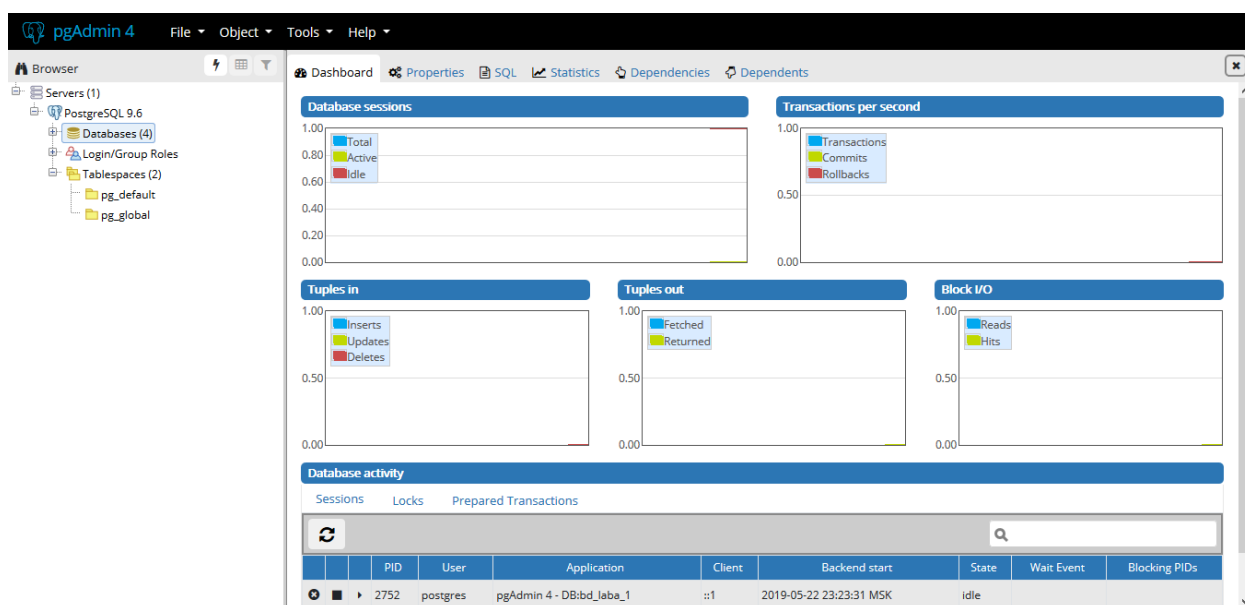


Рисунок 28 - Работа с pgAdmin 4

Чтобы работать с pgAdmin 4 в Linux Ubuntu, необходимо установить pgAdmin 4 с помощью следующих команд:

- `sudo sh -c 'echo "deb http://apt.postgresql.org/pub/repos/apt/ $(lsb_release -cs)-pgdg main" >> /etc/apt/sources.list.d/pgdg.list'`
- `sudo apt install wget ca-certificates`
- `wget --quiet -O - https://www.postgresql.org/media/keys/ACCC4CF8.asc | sudo apt-key add`
- `sudo apt update`
- `sudo apt install pgadmin4`

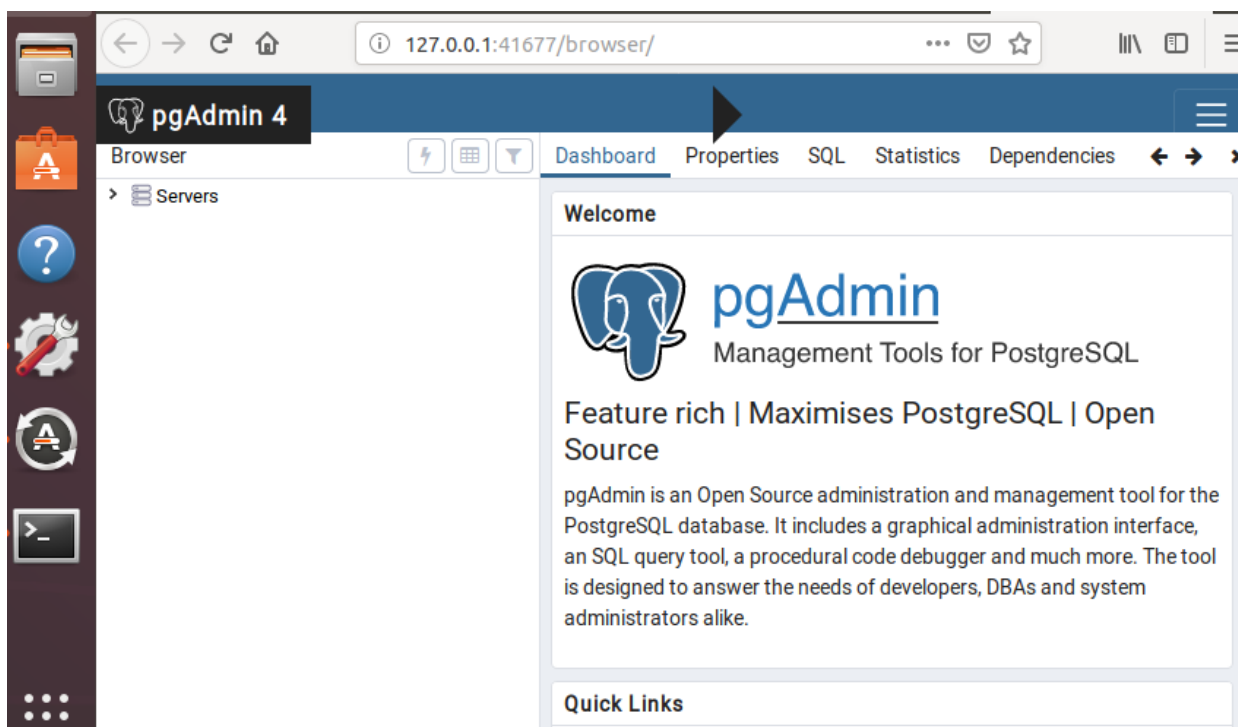


Рисунок 29 - Установка pgAdmin 4 на Linux Ubuntu

## 2.4. Работа с DataGrip

DataGrip — коммерческая кросс-платформенная IDE для работы с MySQL, PostgreSQL, Oracle, SQL Server, Sybase, DB2, SQLite, HyperSQL, Apache Derby и H2. Разрабатывается компанией JetBrains. DataGrip предоставляет инструменты для работы с объектами базы данных. При создании или изменении таблицы, добавлении или изменении колонки, индекса, ключа в уже существующие при этом генерируется соответствующий скрипт его можно сразу выполнить в базе, а можно скопировать сгенерированный DDL-запрос редактор и работать уже непосредственно с кодом. DataGrip поддерживает автодополнение кода, шаблоны для однотипного кода, поиск по коду и переименование, фильтр данных и навигация по данным, работа с запросами, текстовый редактор, интеграция с системами контроля версий (Git, Subversion и др.)<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Информация с сайта <http://cyclowiki.org/wiki/DataGrip>

Для установки DataGrip необходимо скачать инсталлятор[5]. Запустить установщик и действовать указаниям мастера. Скриншоты установки приведены ниже.

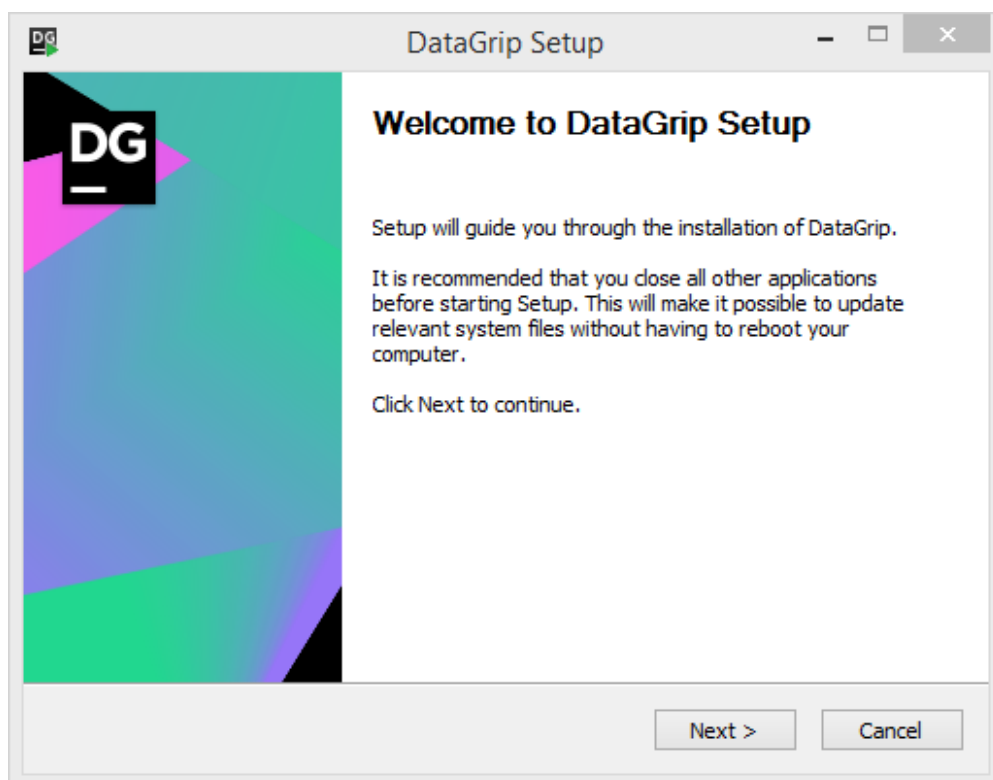


Рисунок 30 - Запуск инсталлятора DataGrip

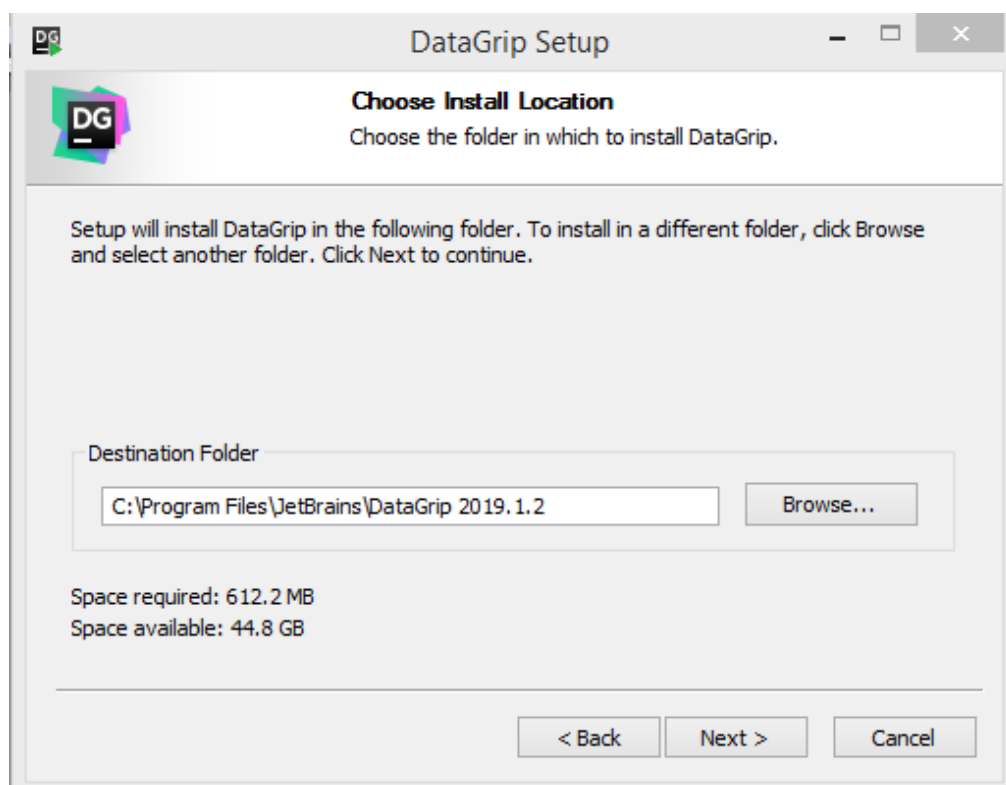


Рисунок 31 - Выбор директории

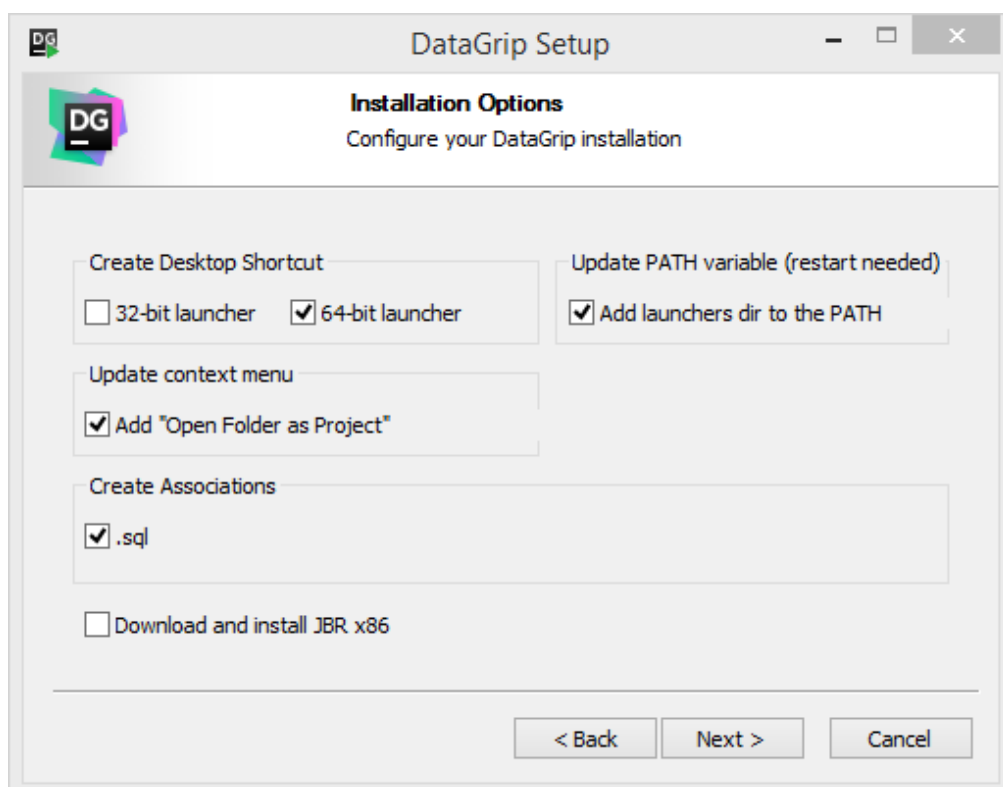


Рисунок 32 - Определение необходимых конфигураций

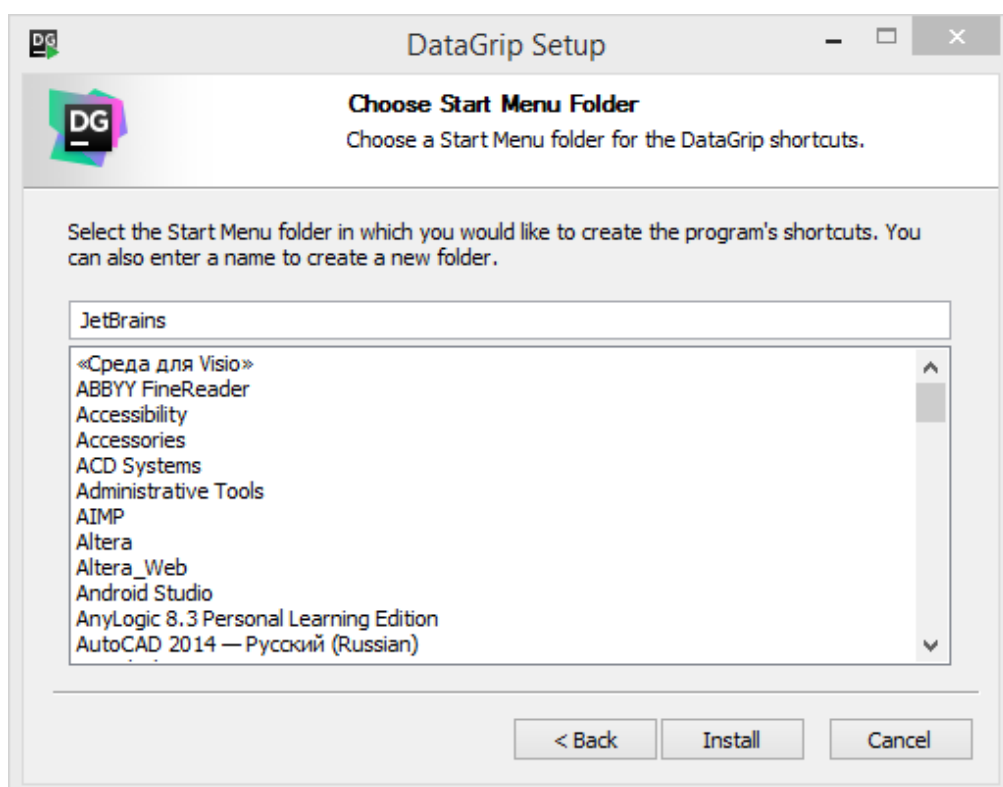


Рисунок 33 - Выбор папки для хранения файлов DataGrip

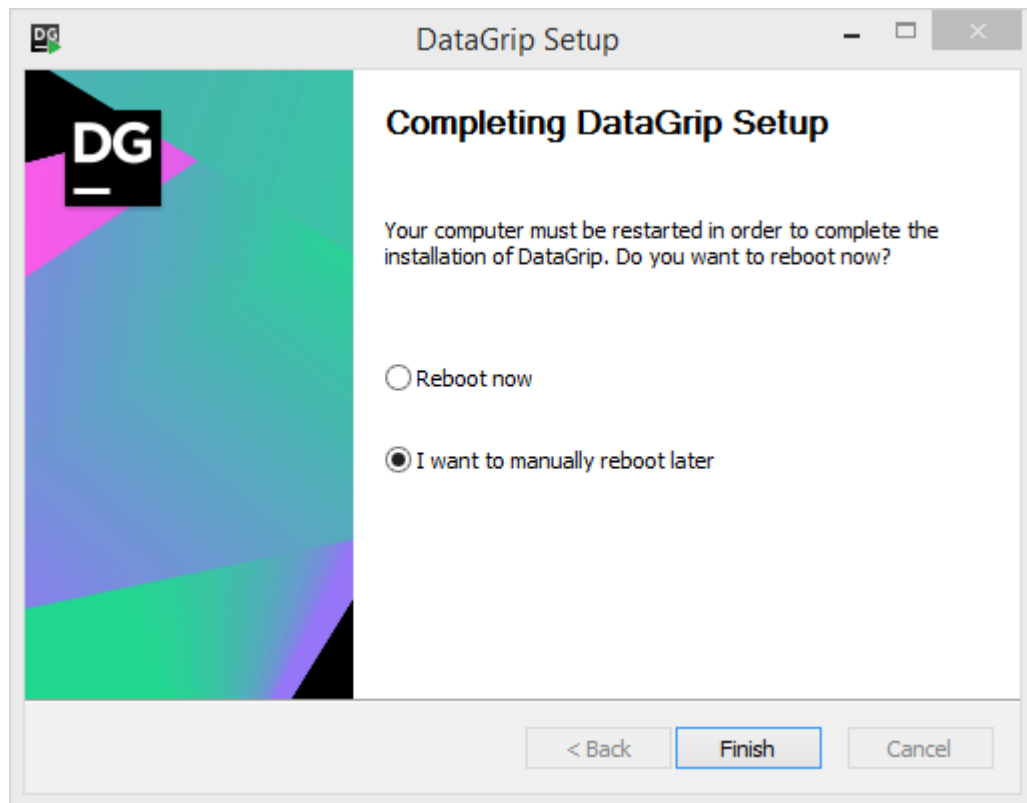


Рисунок 34 - Завершение установки DataGrip

При первом запуске DataGrip попросит указать тип используемой СУБД. Для подключения к PostgreSQL необходимо будет указать соответствующие настройки и ввести пароль.

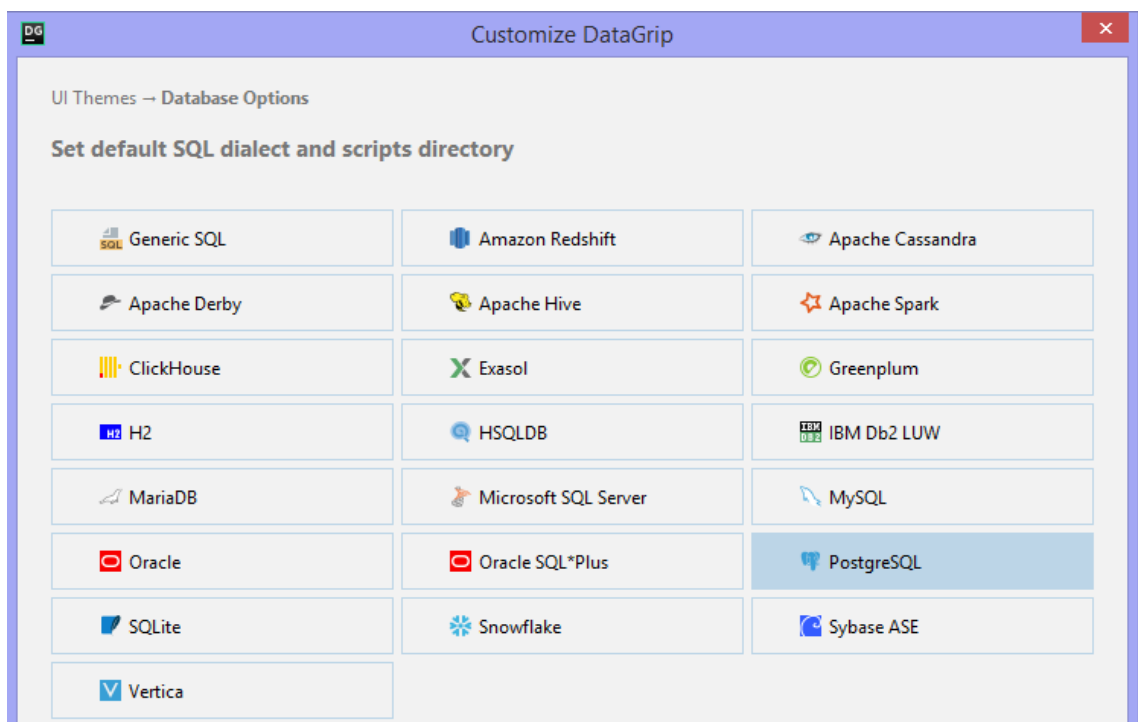


Рисунок 35 - Выбор используемой СУБД



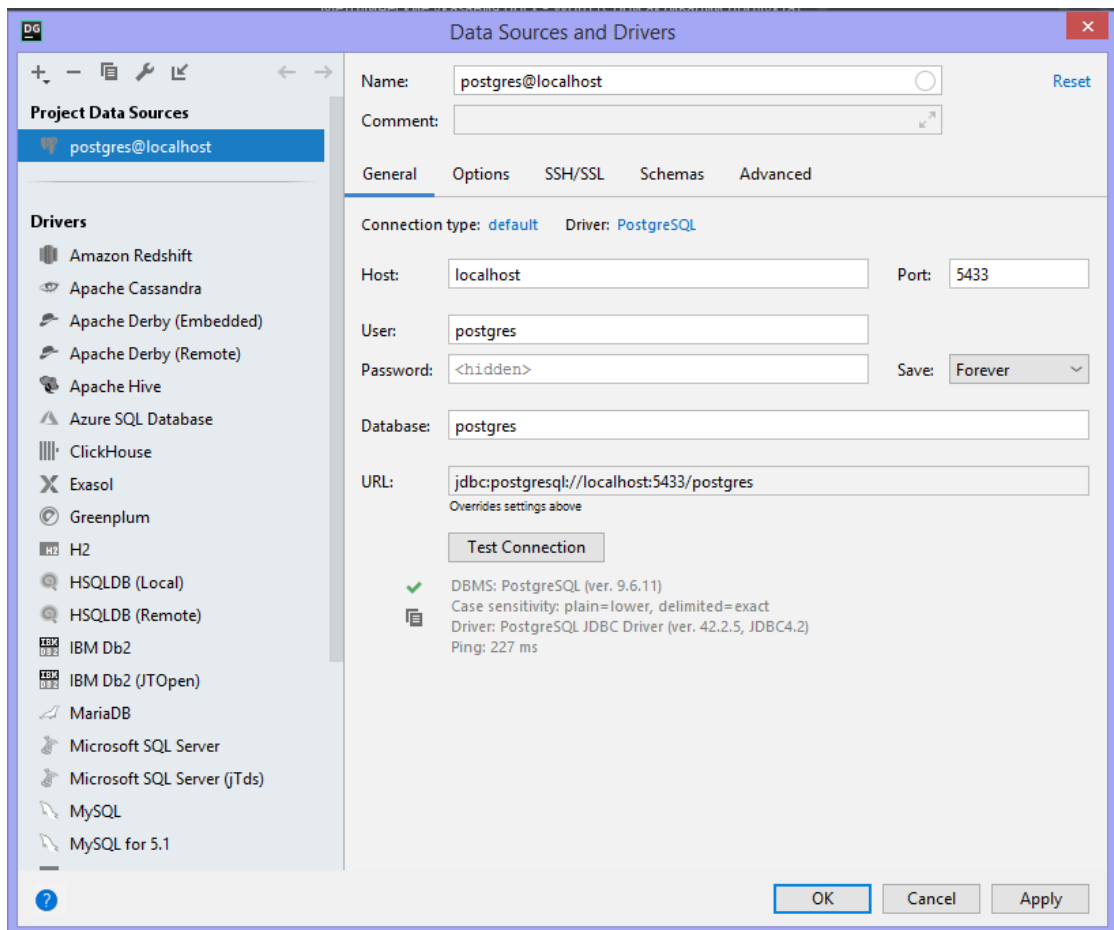


Рисунок 36 - Ввод необходимых параметров для подключения к СУБД

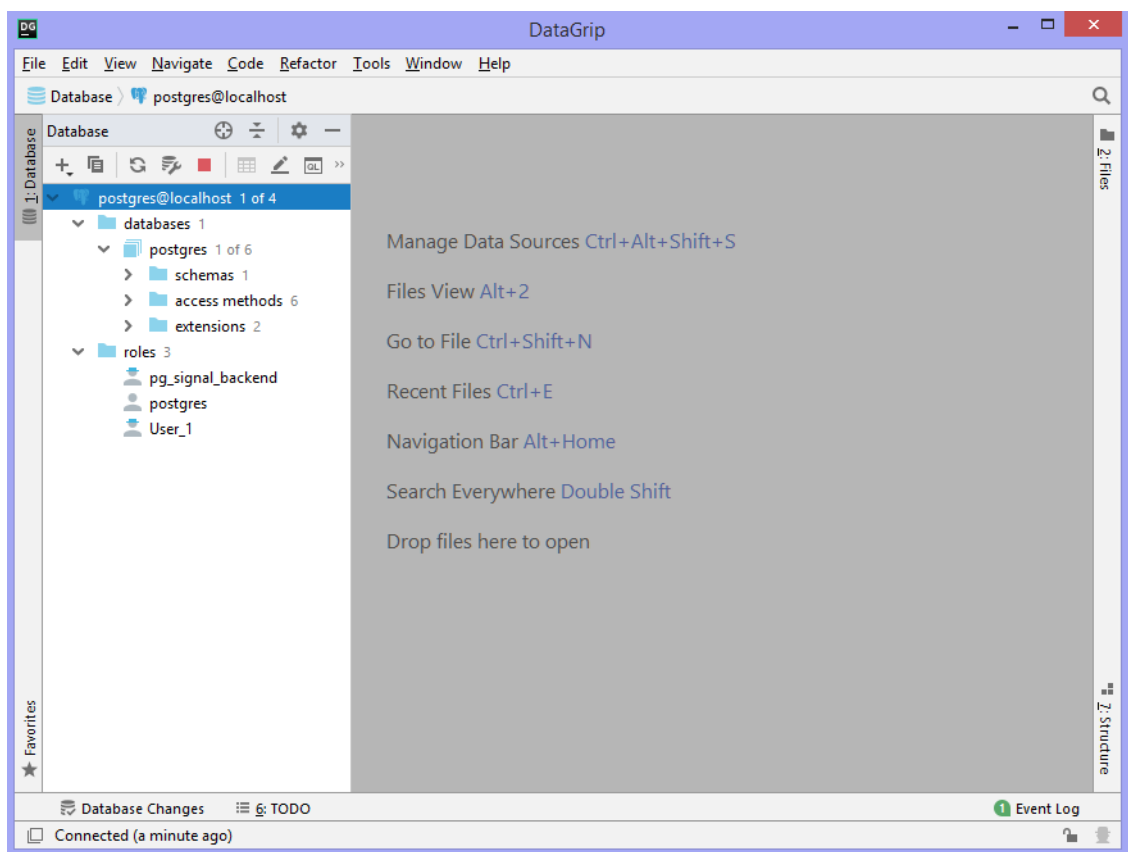


Рисунок 37 - Использование СУБД

### 3. Регистрация сервера

Перед началом работы с СУБД PostgreSQL необходимо зарегистрировать сервер и установить ему соответствующие параметры, такие как - имя сервера, порт, адрес сети (в нашем случае выбирать localhost), пароль.

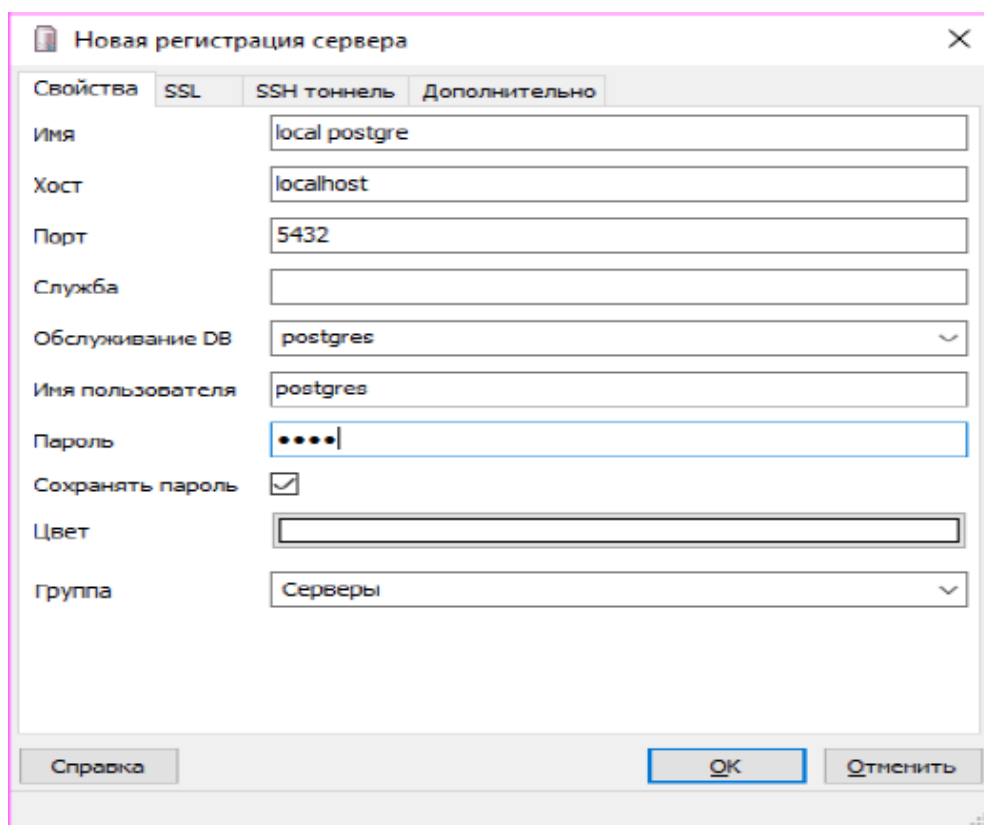


Рисунок 38 - Пример регистрации сервера с помощью pgAdmin 3

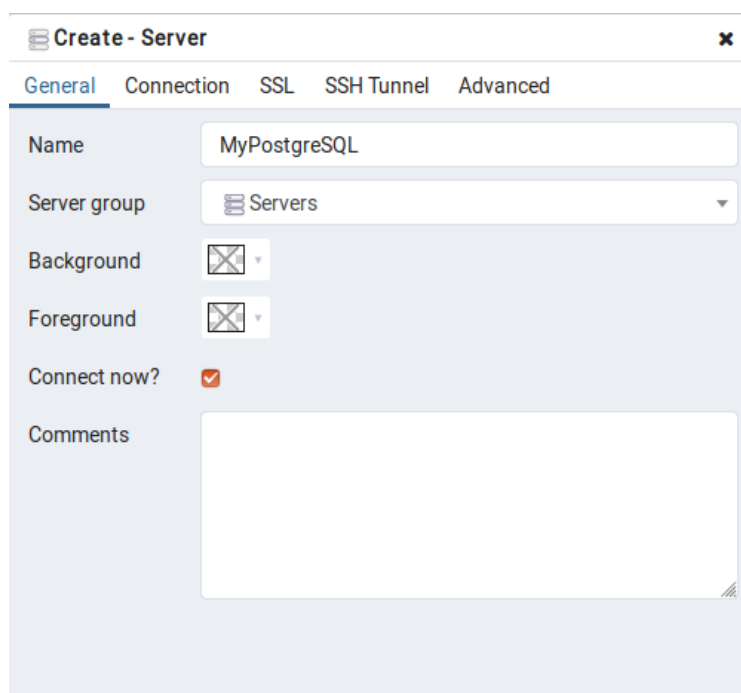


Рисунок 39 - Пример регистрации сервера с помощью pgAdmin 4

**Create - Server** [X]

General Connection SSL SSH Tunnel Advanced

Host name/address: localhost

Port: 5432

Maintenance database: postgres

Username: postgres

Password: .....

Save password? ☐

Role:

Service:

Рисунок 40 - Пример регистрации сервера с помощью pgAdmin 4

#### 4. Дополнительный раздел

##### 4.1. Установка VM VirtualBox

VirtualBox (Oracle VM VirtualBox) — программный продукт виртуализации для операционных систем: Linux, FreeBSD, macOS, Solaris/OpenSolaris, ReactOS, DOS и других<sup>3</sup>.

Перед установкой необходимо перейти на сайт VirtualBox[6] и скачать необходимую версию для вашей ЭВМ. Далее следует запустить установщик и следовать указанием мастера (настройки оставлять по умолчанию).



Рисунок 41 - Установка VM VirtualBox. Запуск инсталлятора.

<sup>3</sup> <https://ru.wikipedia.org/wiki/VirtualBox>

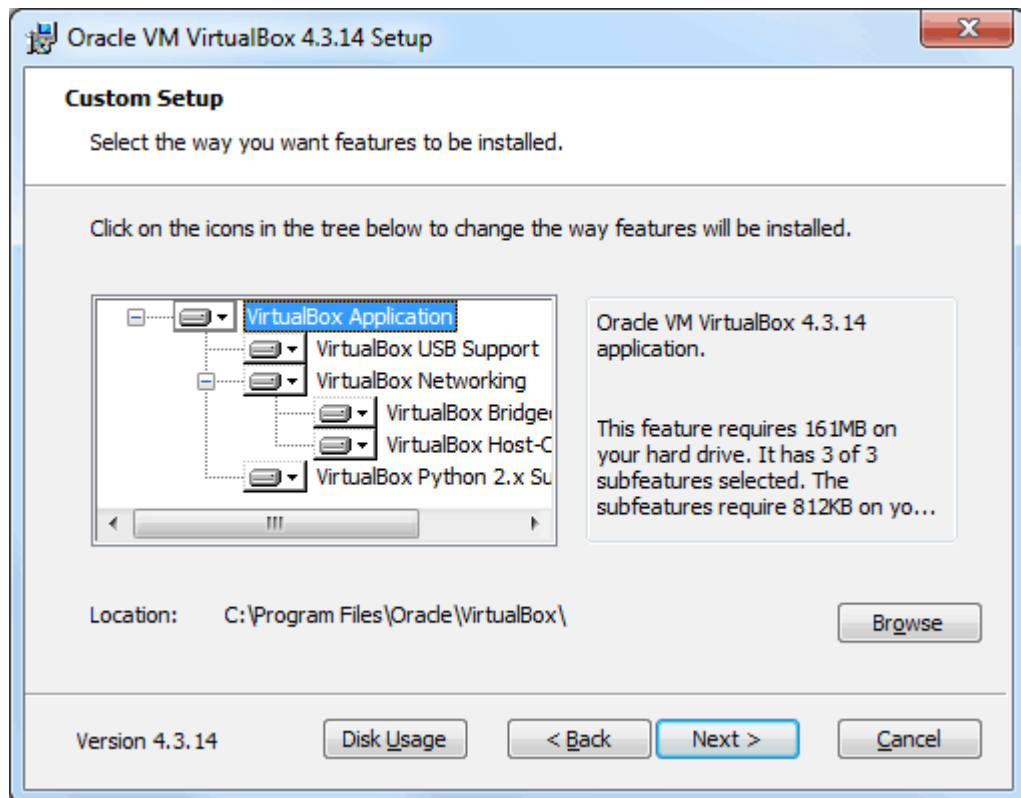


Рисунок 42 - Установка VM VirtualBox. Задание настроек (оставить по умолчанию).

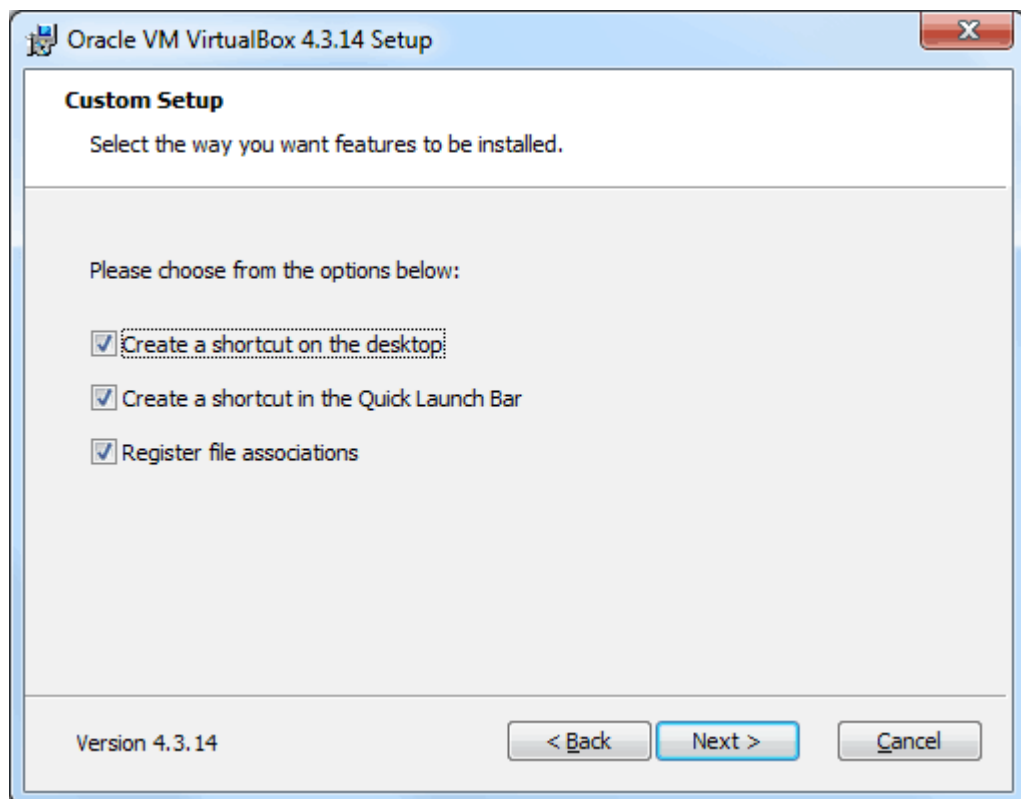


Рисунок 43 - Установка VM VirtualBox. Задание настроек (оставить по умолчанию).



Рисунок 44 - Установка VM VirtualBox. Завершение установки.

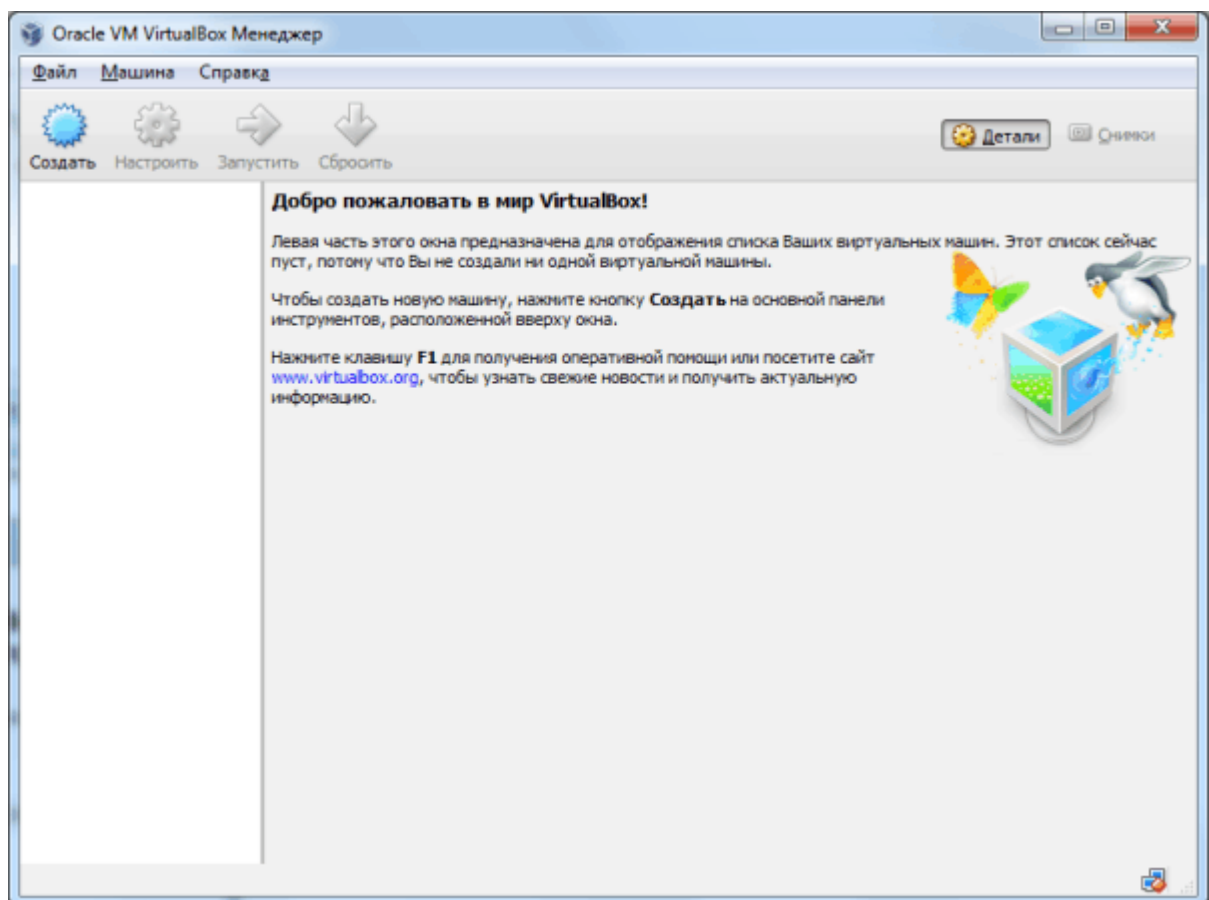


Рисунок 45 - Установка завершена. VirtualBox Менеджер.

## 4.2. Установка Windows 7 32bit

Для установки на VM VirtualBox операционной системы Windows надо скачать образ ОС с расширением .iso, необходимой для вас версии Windows. В пособии будет рассматриваться версия Windows 7 - 32bit.

Этапы установки:

- Открываем VM VirtualBox и нажимаем кнопку «Создать».
- В открывшемся окне выбрать все необходимые настройки и параметры системы.
- В настройках указать образ оптического диска для системы.
- Запустить виртуальную машину и дождаться полной установки системы.

Ниже приведены скриншоты этапов установки Windows 7 32bit.

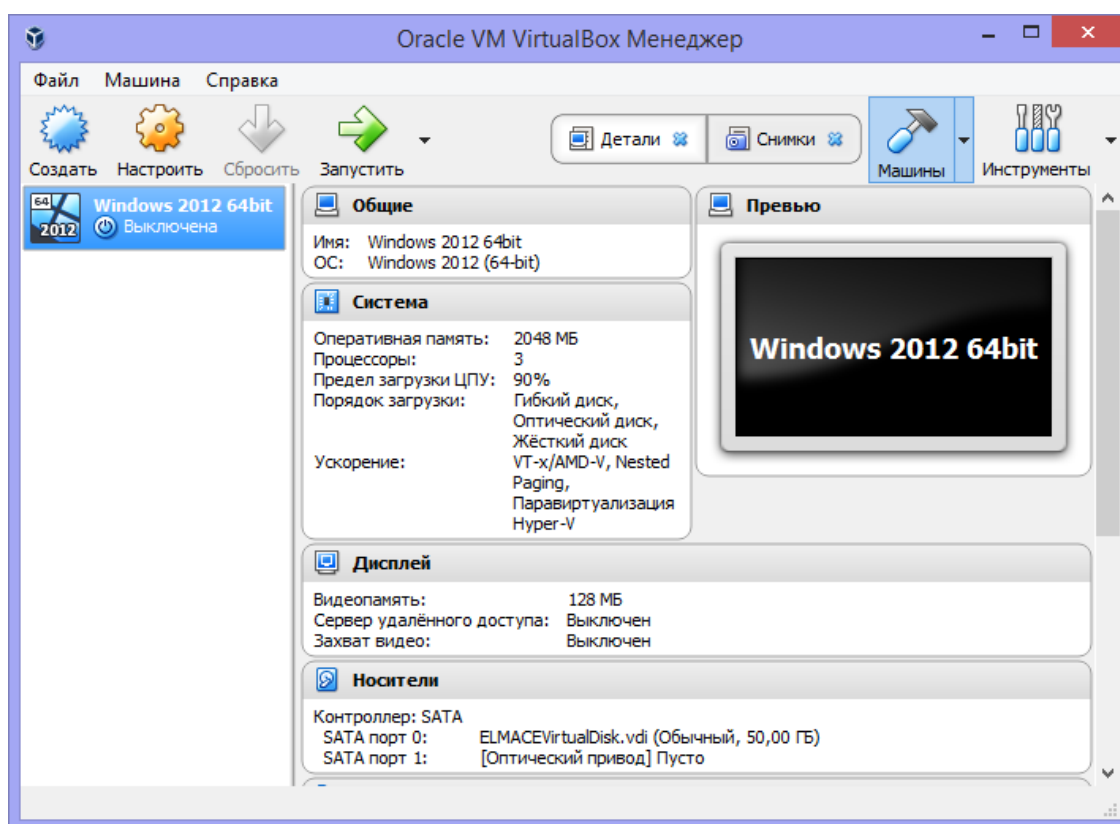


Рисунок 46 - Установка Windows 7 32bit. Нажать кнопку «Создать»

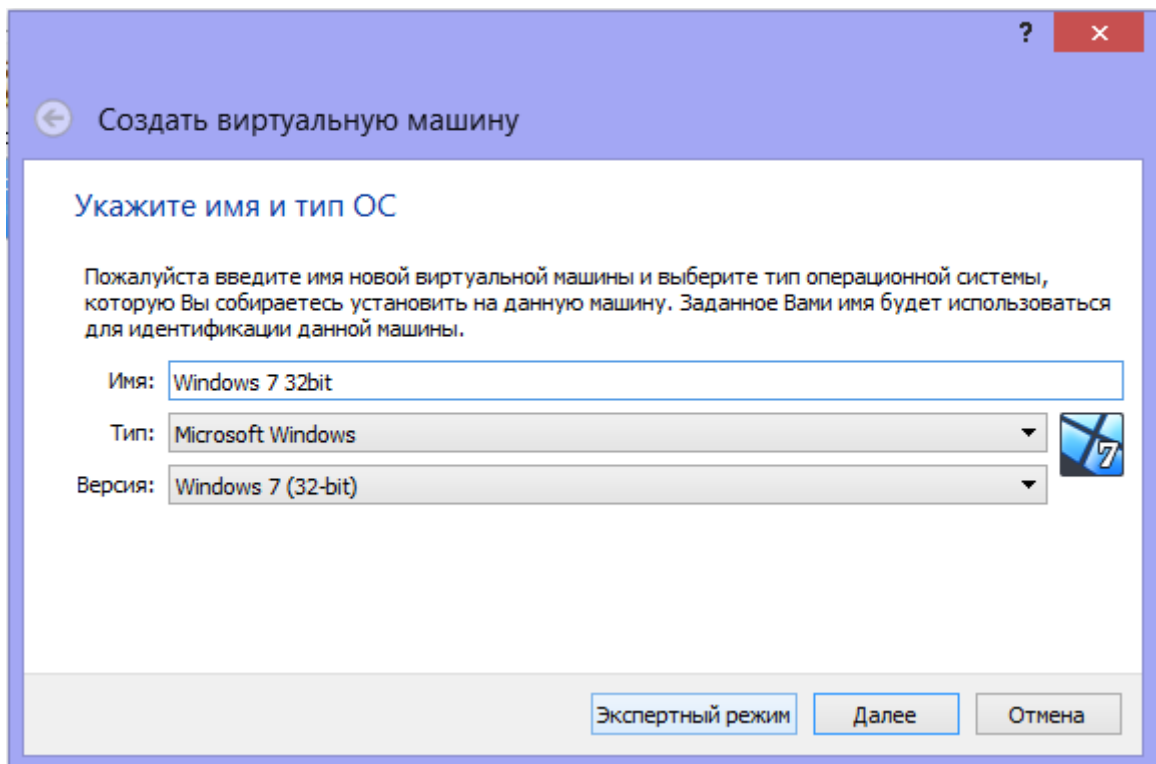


Рисунок 47 - Установка Windows 7 32bit. Указать имя вашей ОС

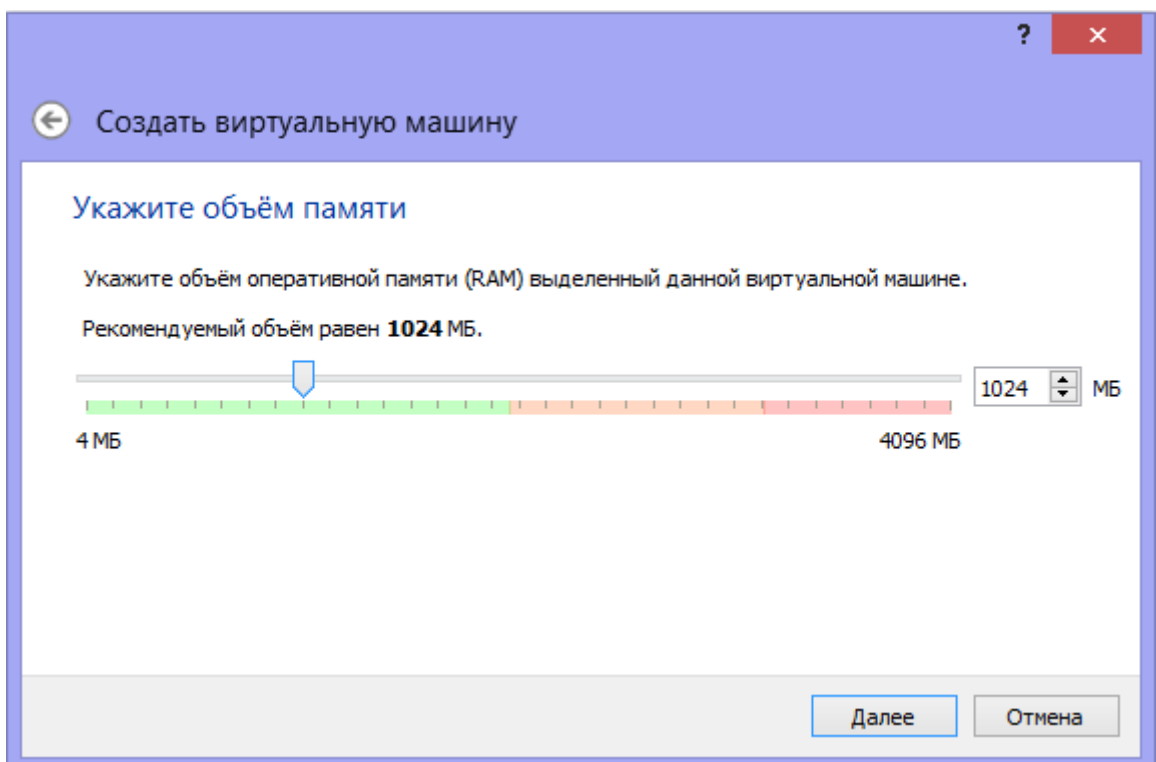


Рисунок 48 - Установка Windows 7 32bit. Указать объем памяти (поставить рекомендуемый)



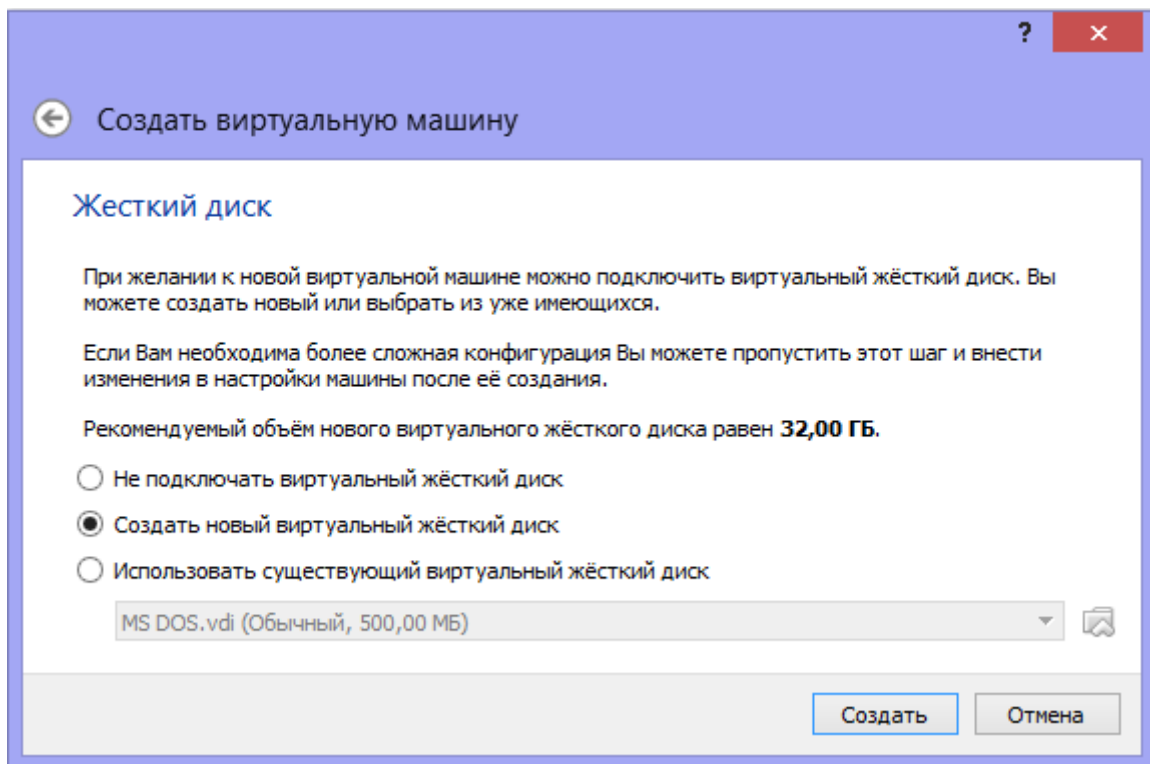


Рисунок 49 - Установка Windows 7 32bit. Создать новый виртуальный жесткий диск

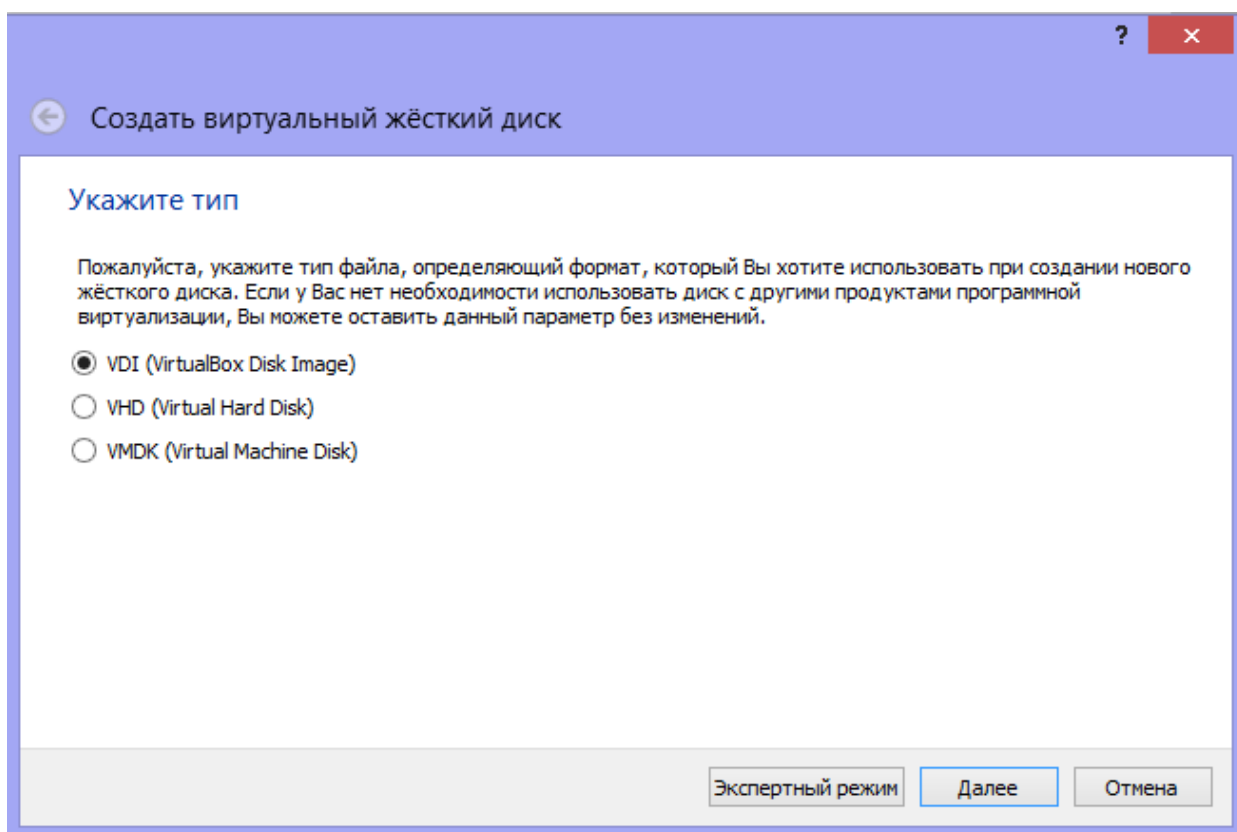


Рисунок 50 - Установка Windows 7 32bit. Выбрать тип жесткого диска

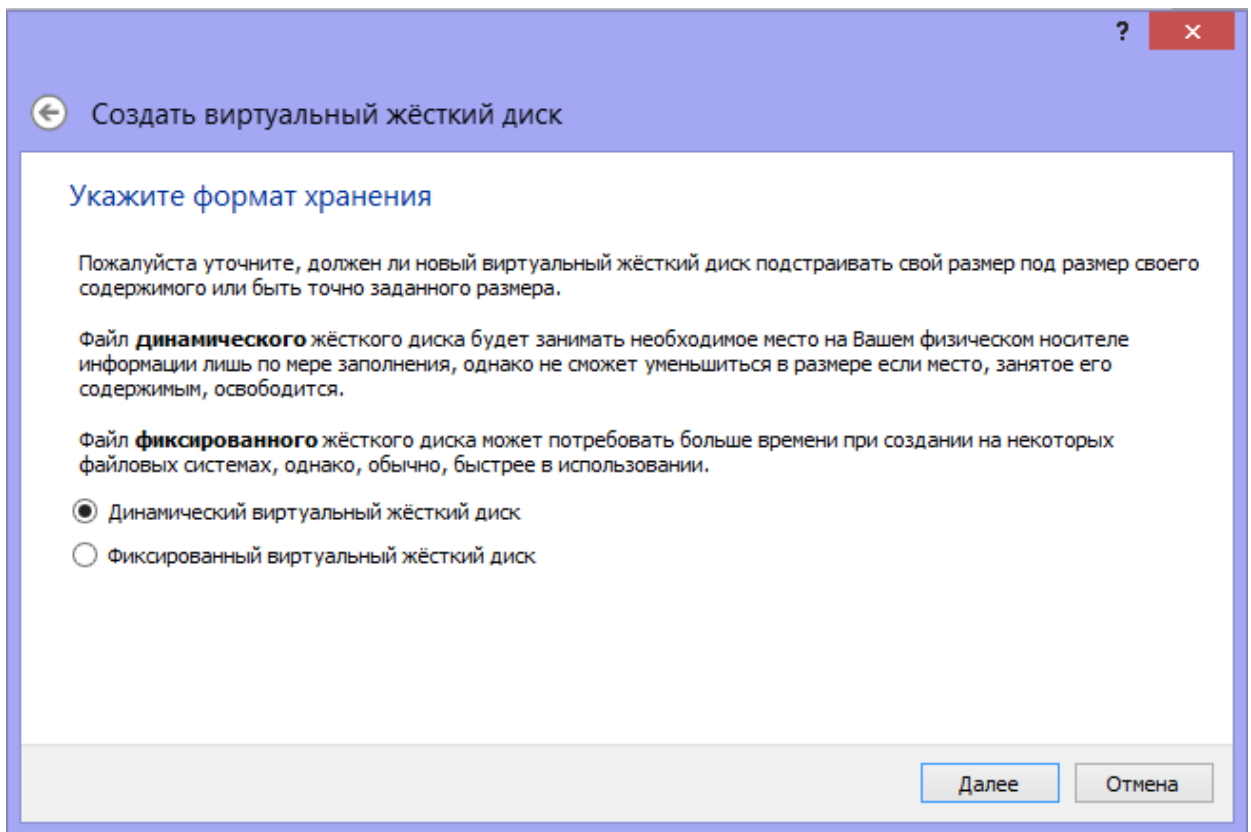


Рисунок 51 - Установка Windows 7 32bit. Выбрать формат хранения

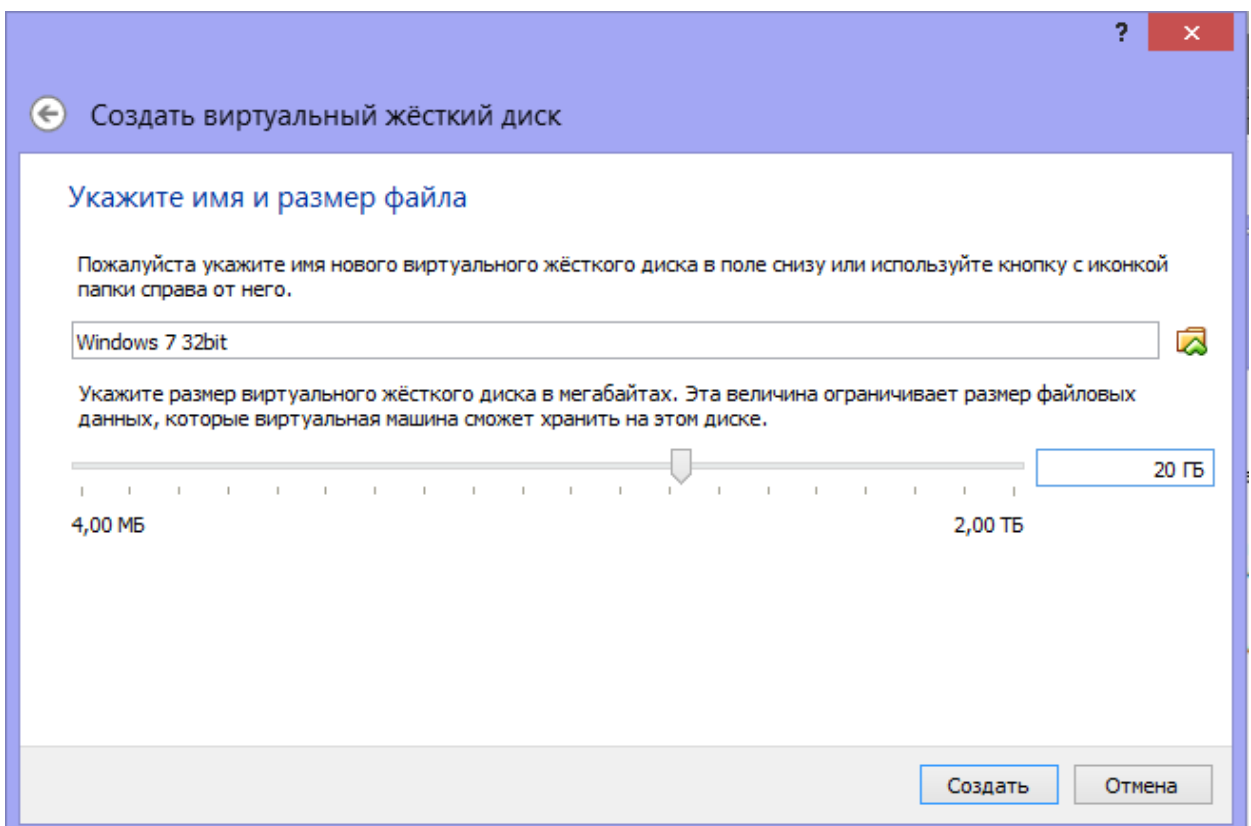


Рисунок 52 - Установка Windows 7 32bit. Задать размер виртуального жесткого диска

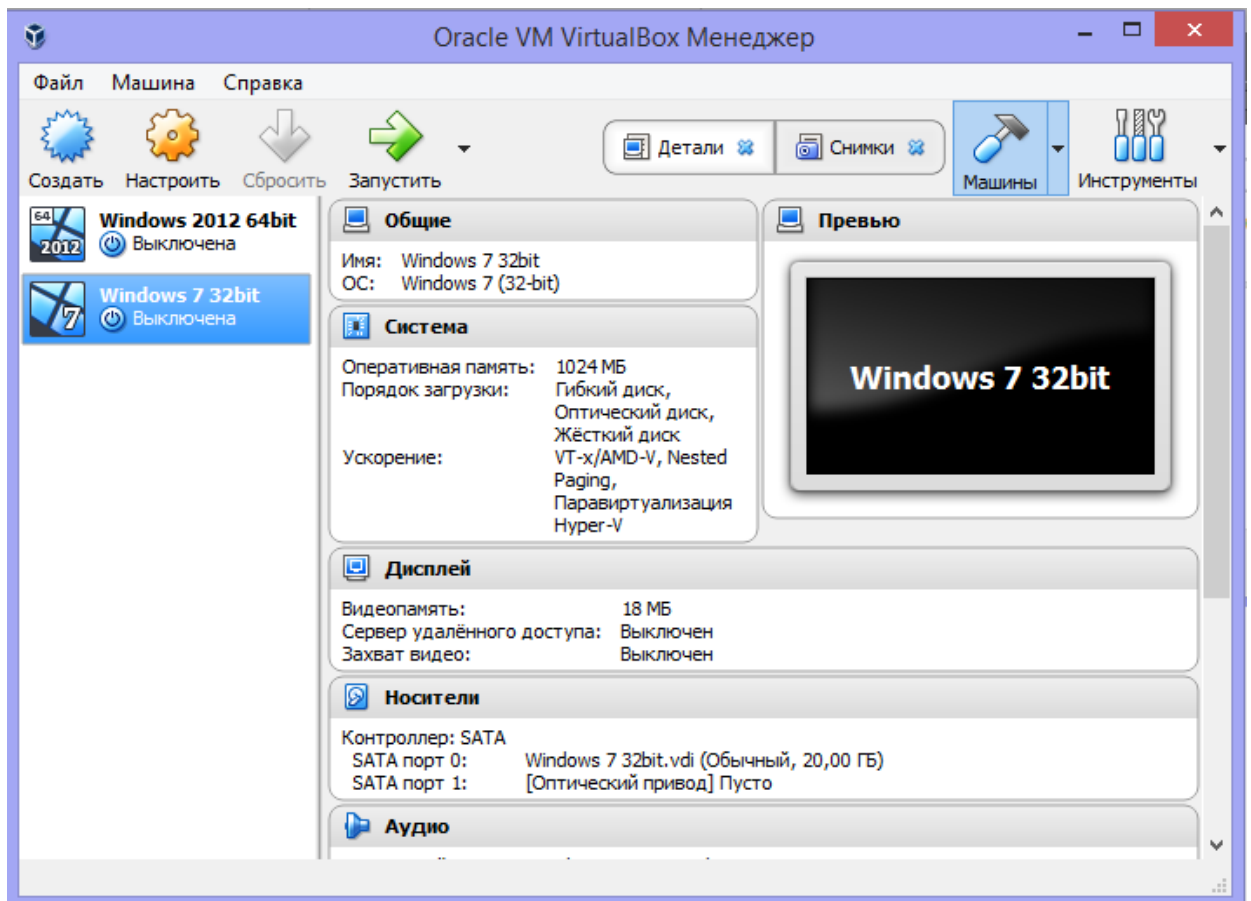


Рисунок 53 - Установка Windows 7 32bit. В списке виртуальных ОС появится, созданная вами ОС. Выбрать в списке вашу ОС и нажать на кнопку «Настроить»

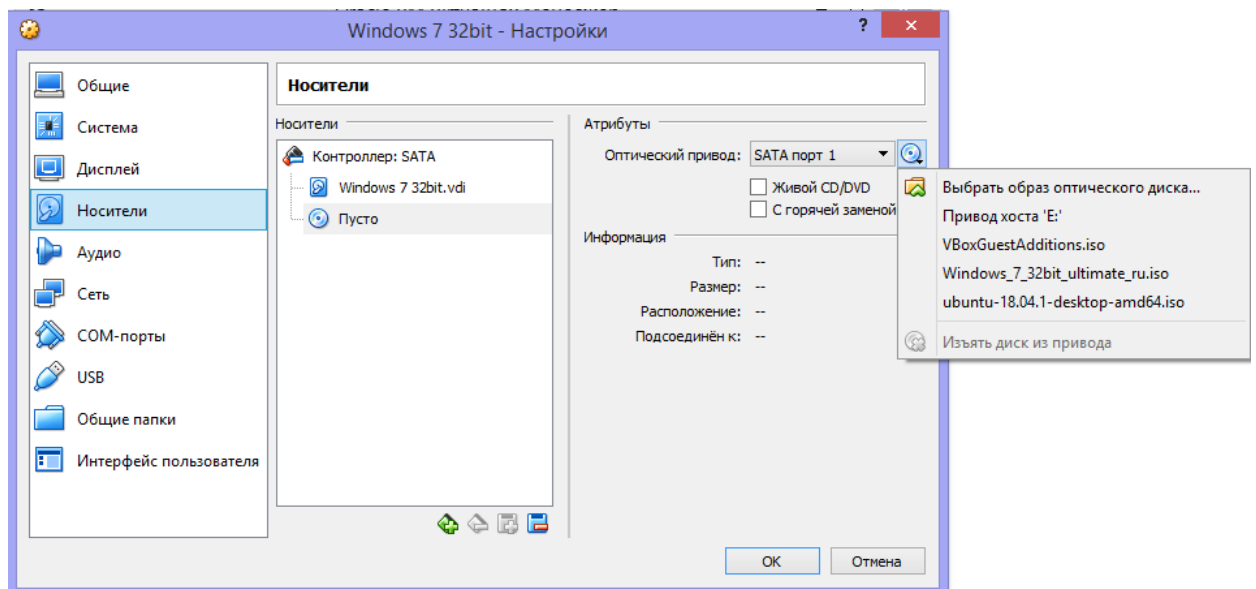


Рисунок 54 - Установка Windows 7 32bit. В вкладке «Носители» выбрать контроллер «Пусто», в поле оптический привод указать путь к образу оптического диска с расширением .iso

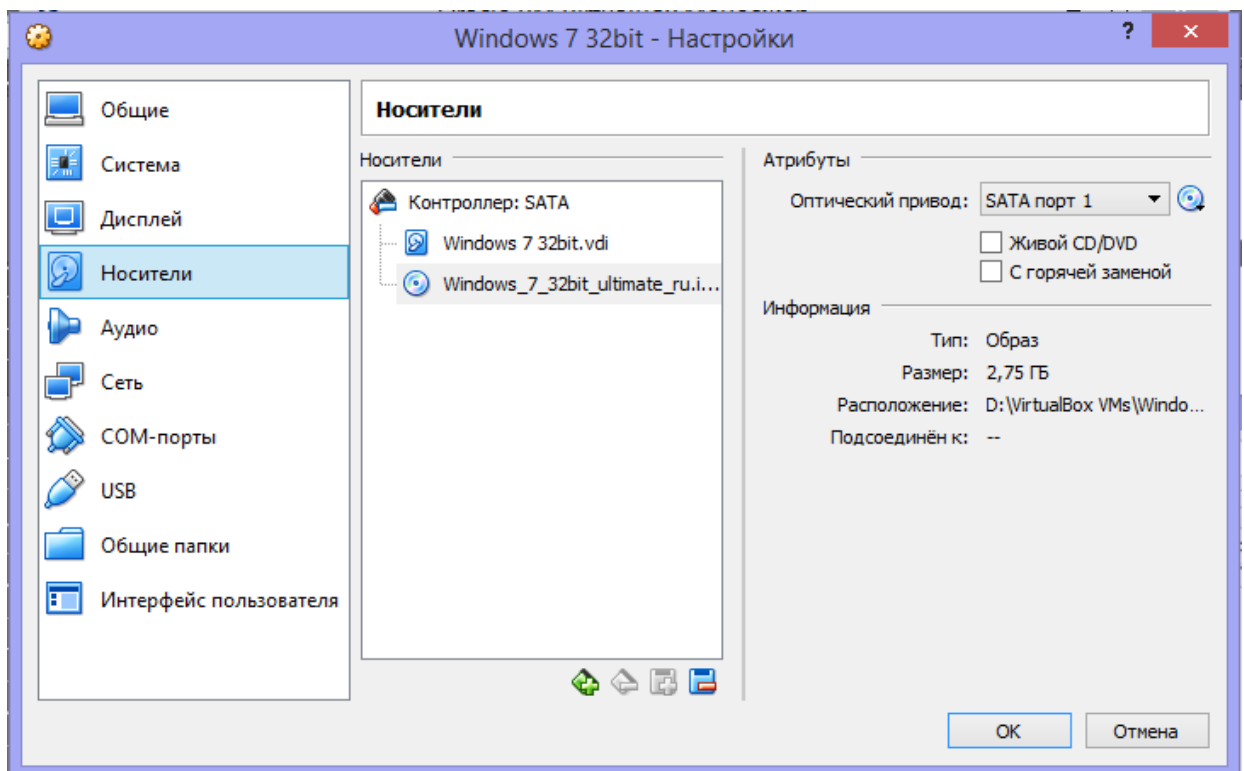


Рисунок 55 - Установка Windows 7 32bit. После выбора оптического диска нажать «Ok», и нажать на кнопку «Запустить» в менеджере VirtualBox

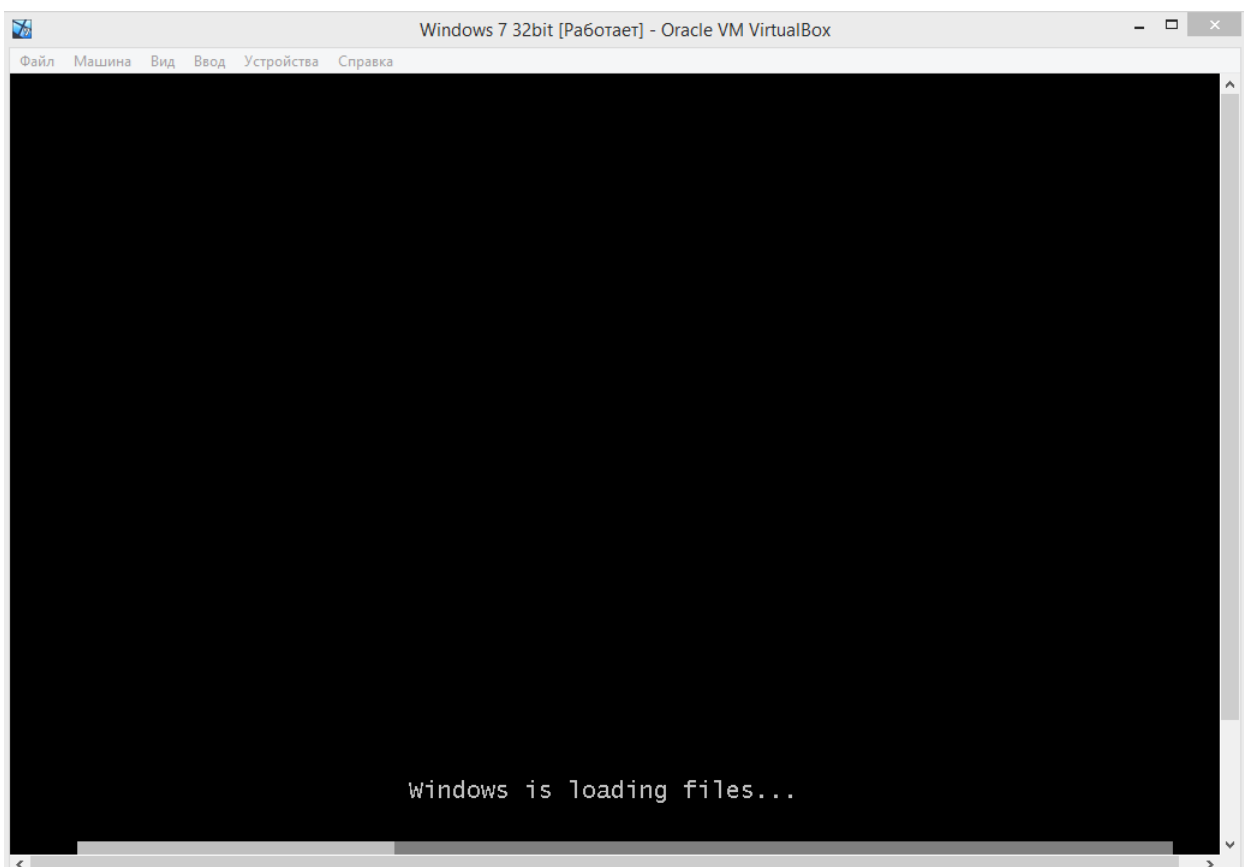


Рисунок 56 - Установка Windows 7 32bit. Далее начнется стандартная установка Windows. Следуйте указаниям мастера

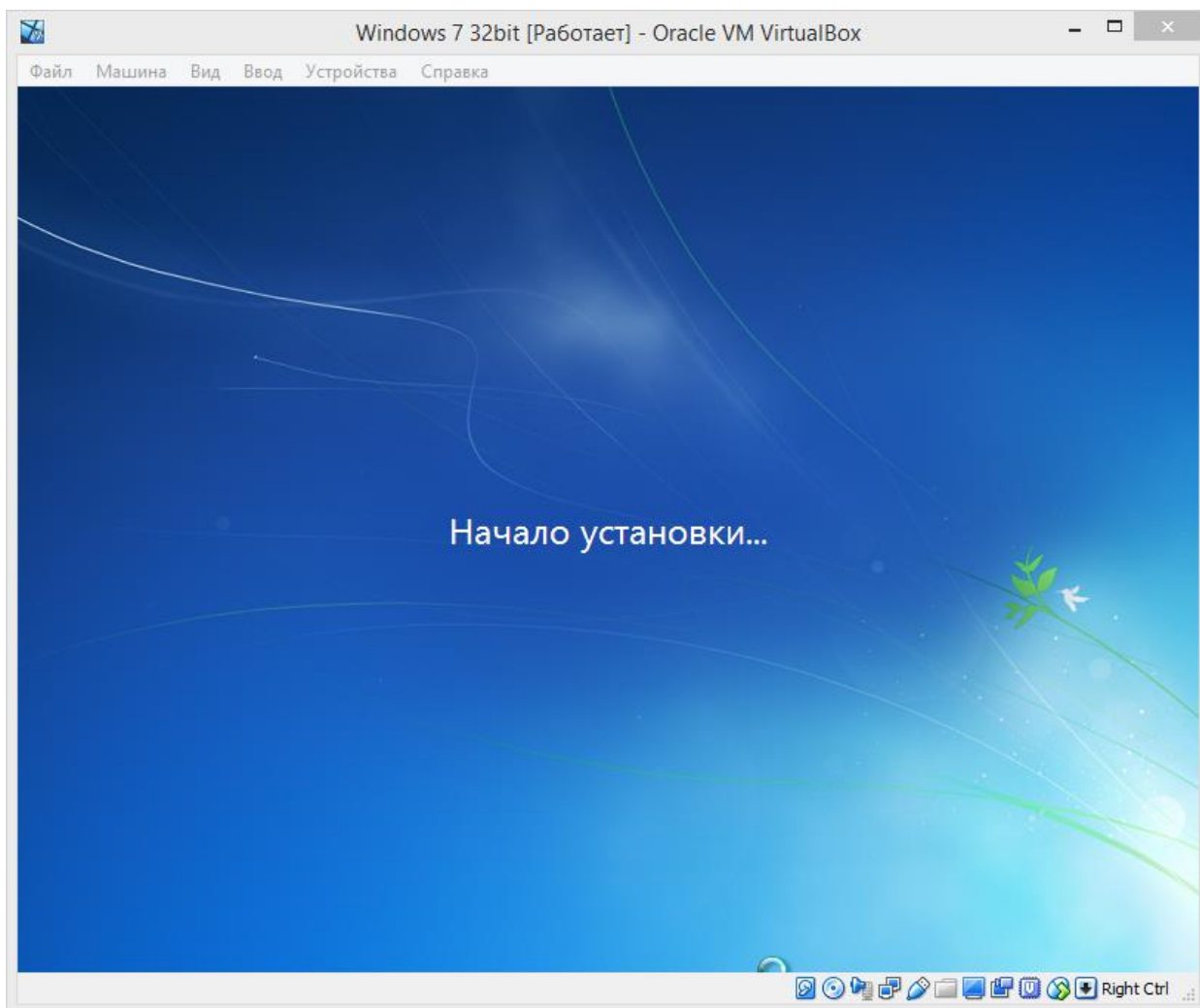


Рисунок 57 - Установка Windows 7 32bit. Дождитесь завершения установки

#### 4.3. Установка Linux

Для установки на VM VirtualBox операционной системы Linux Ubuntu надо скачать образ ОС с расширением .iso, необходимой для вас версии Ubuntu. В пособии будет рассматриваться версия Linux Ubuntu 18.04 64bit.

Этапы установки:

- Открываем VM VirtualBox и нажимаем кнопку «Создать».
- В открывшемся окне выбрать все необходимые настройки и параметры системы.
- В настройках указать образ оптического диска для системы.
- Запустить виртуальную машину и дождаться полной установки системы.

Ниже приведены скриншоты этапов установки Ubuntu 18.04 64bit.

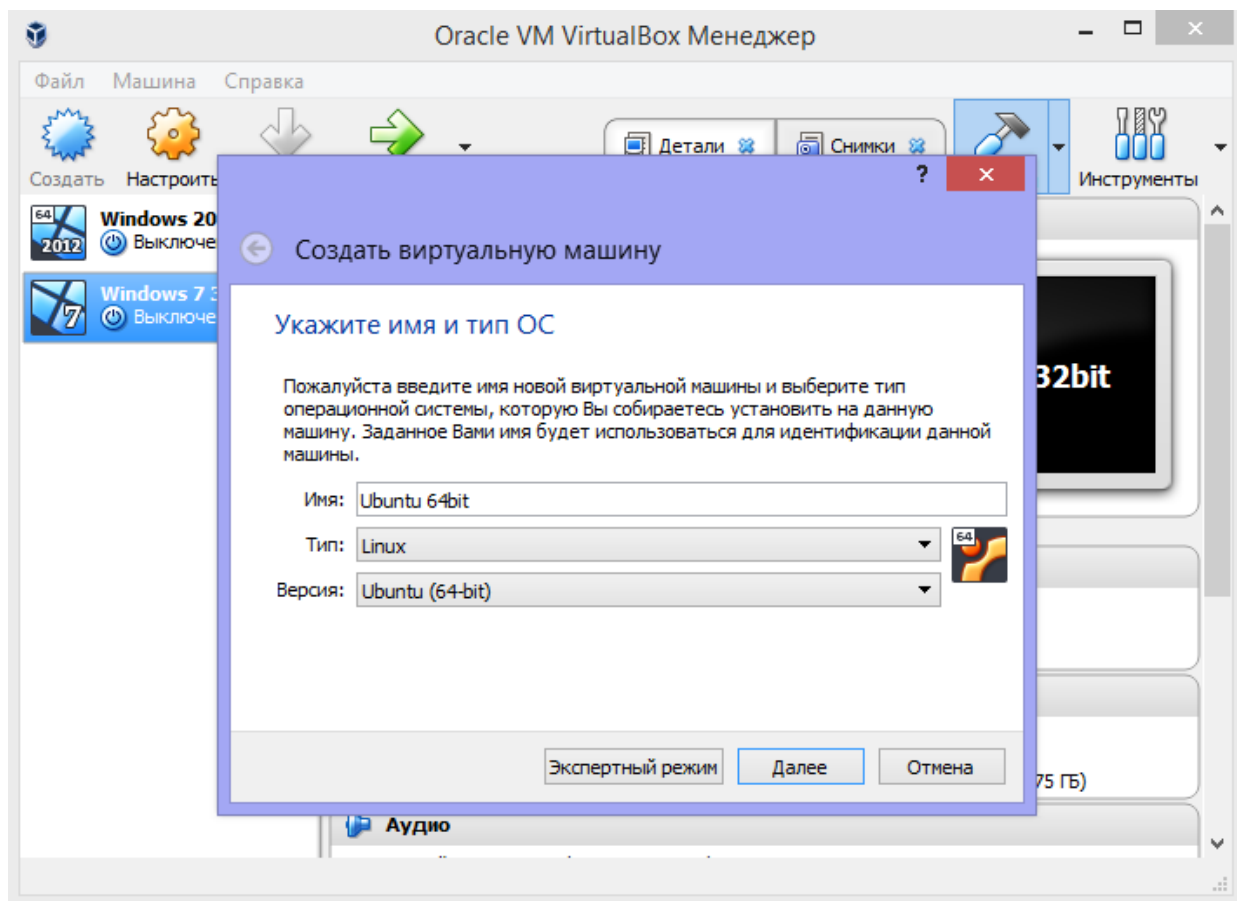


Рисунок 58 - Установка Ubuntu 18.04 64bit. Указать тип ОС

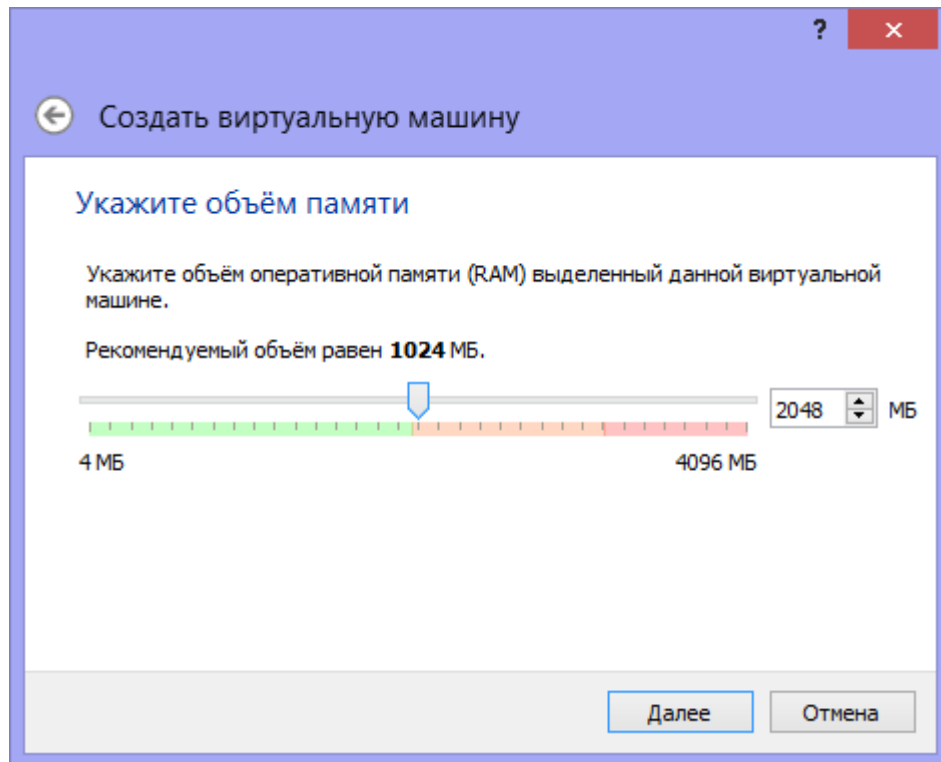


Рисунок 59 - Установка Ubuntu 18.04 64bit. Задать объем выделяемой оперативной памяти

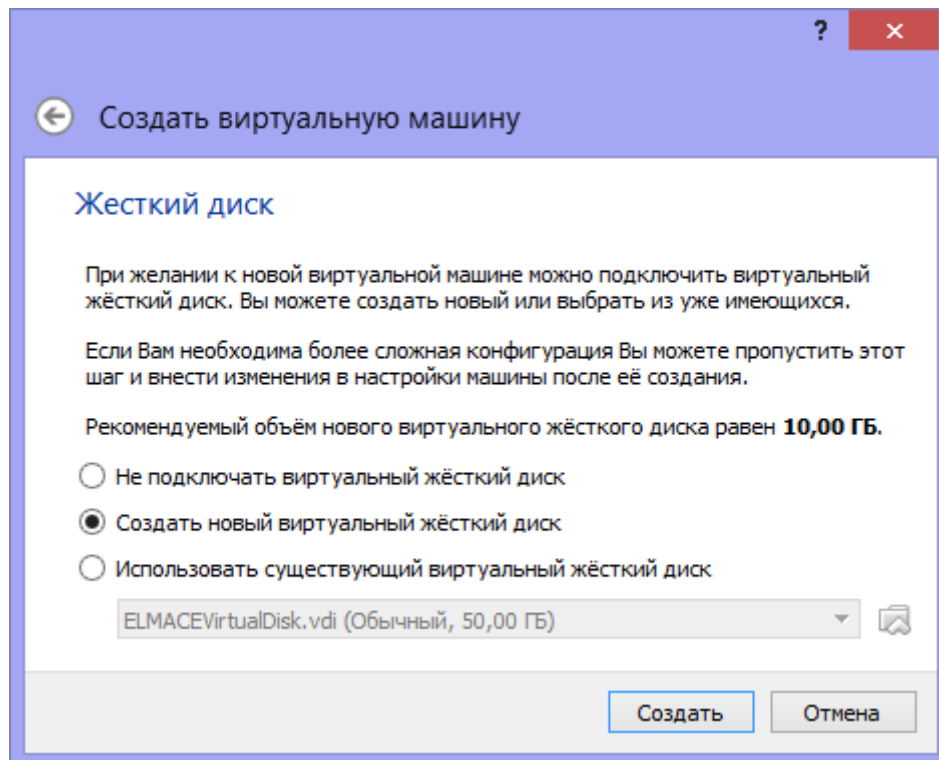


Рисунок 60 - Установка Ubuntu 18.04 64bit. Создание жесткого диска

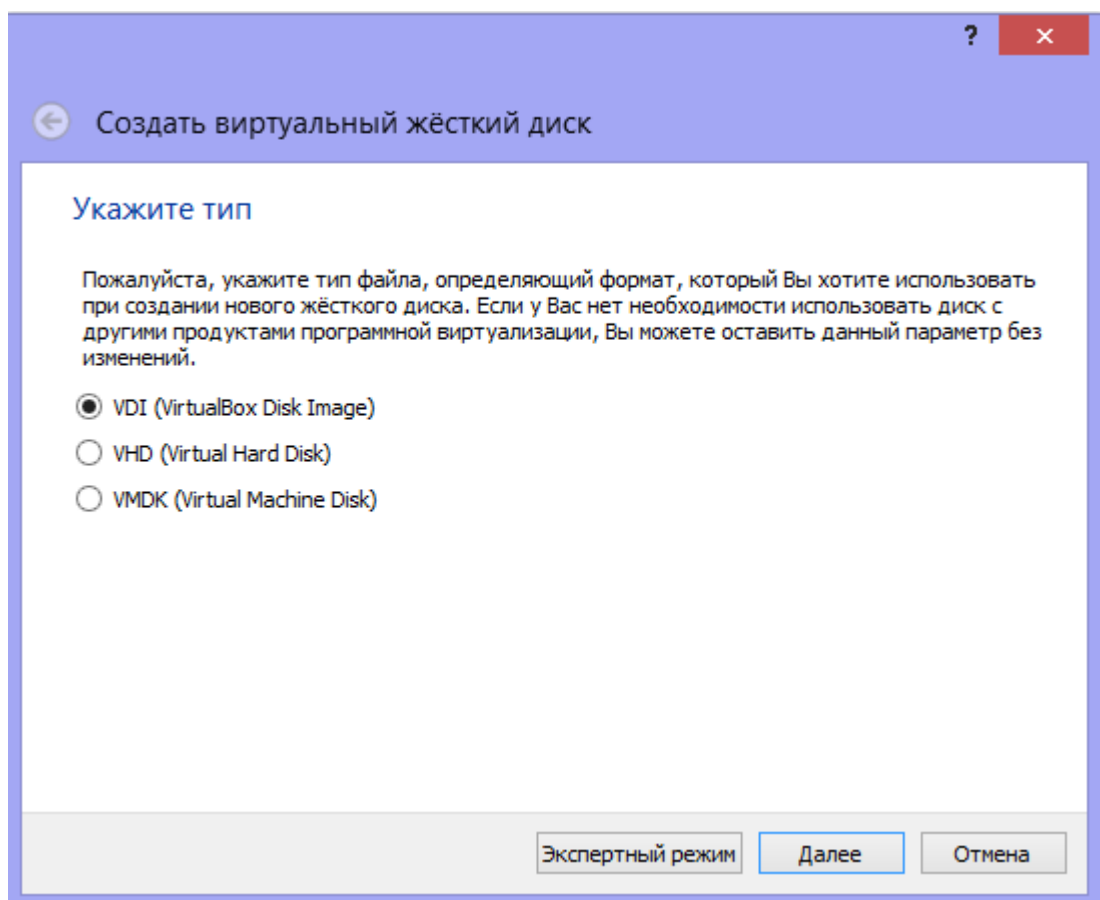


Рисунок 61 - Установка Ubuntu 18.04 64bit. Выбор типа жесткого диска

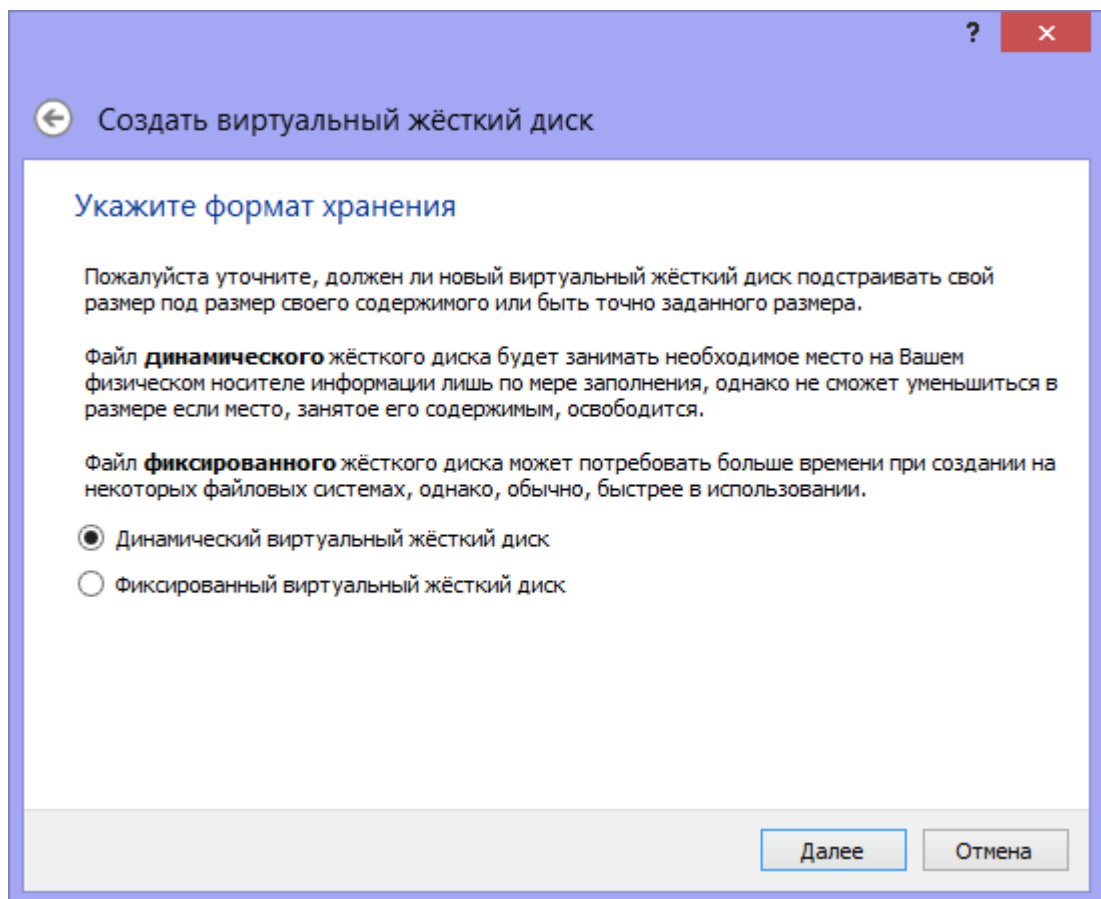


Рисунок 62 - Установка Ubuntu 18.04 64bit. Выбор формата хранения данных

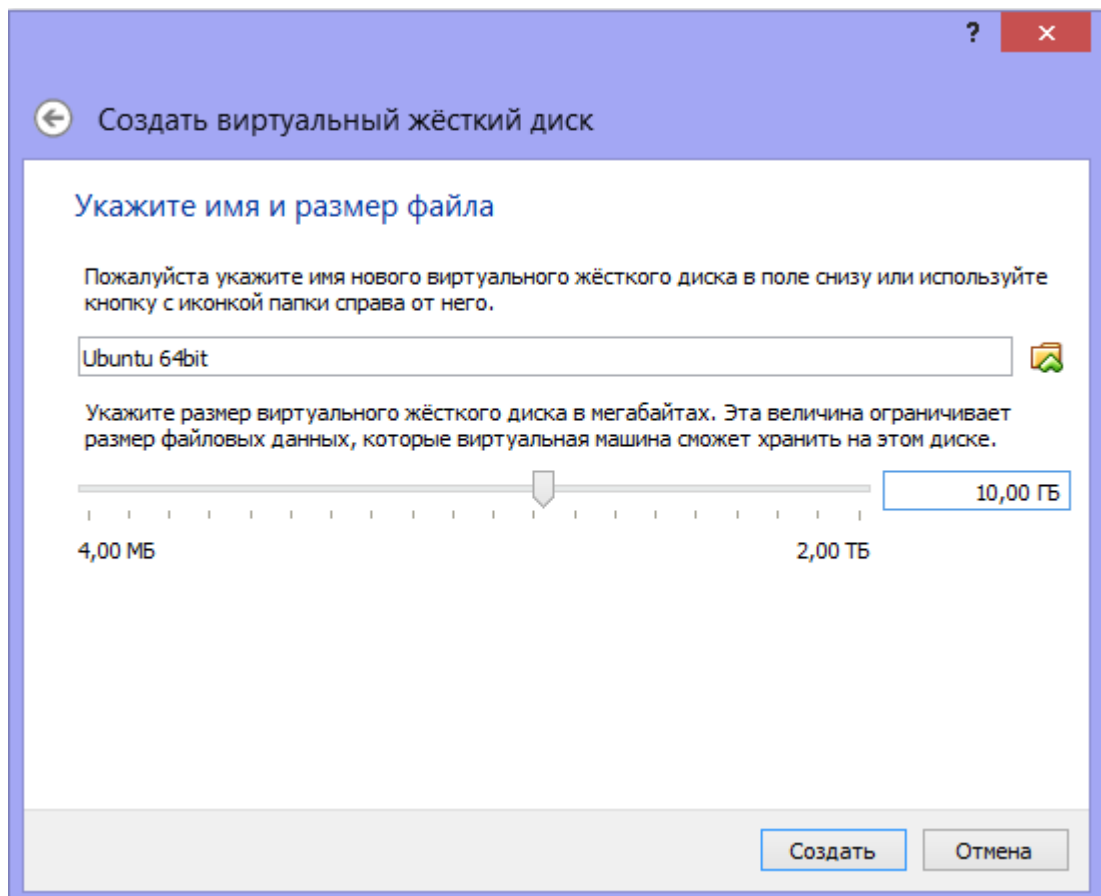


Рисунок 63 - Установка Ubuntu 18.04 64bit. Указать размеры жесткого диска



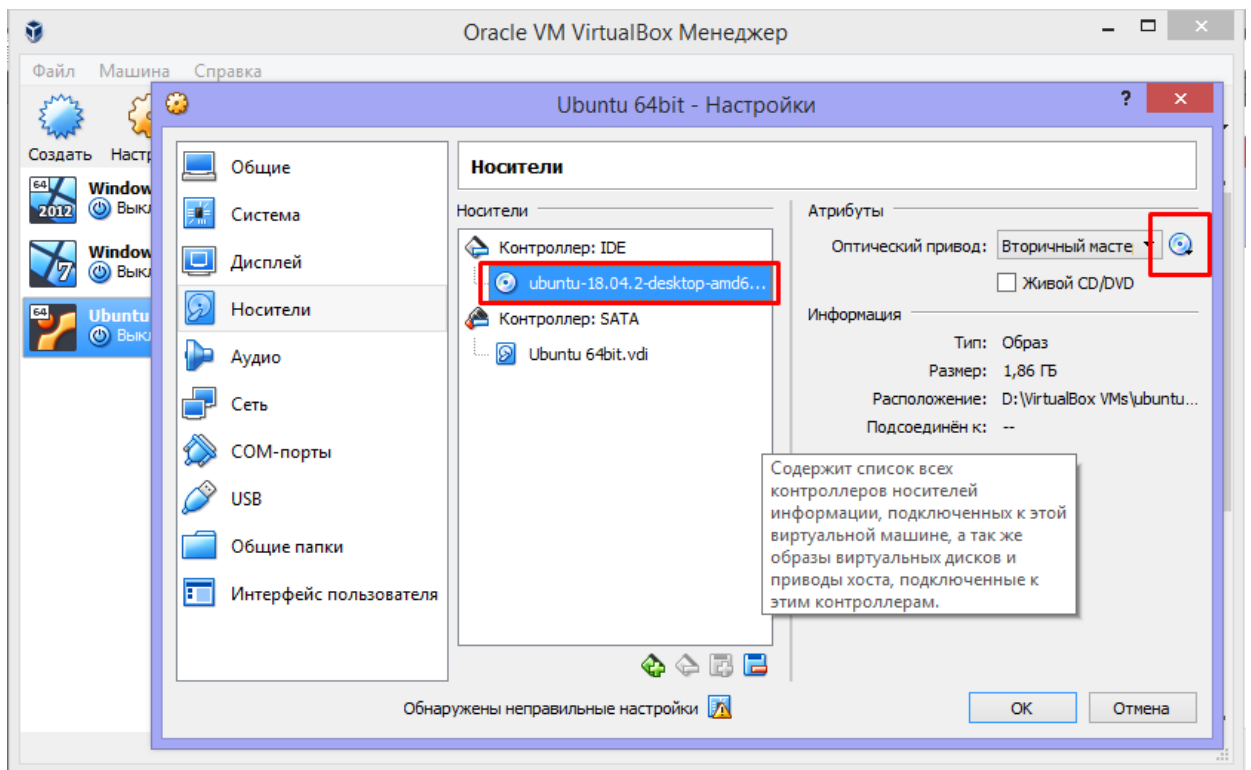


Рисунок 64 - Установка Ubuntu 18.04 64bit. Указать путь к загрузочному диску

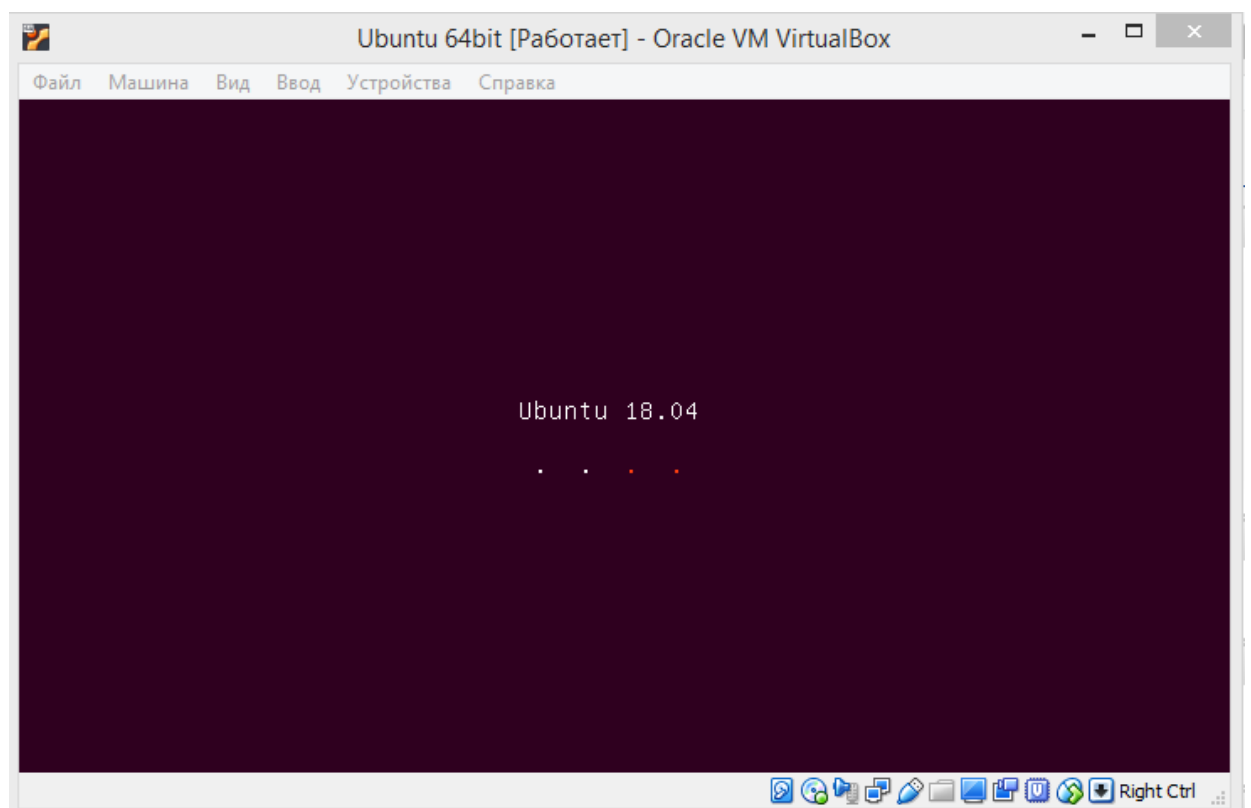


Рисунок 65 - Установка Ubuntu 18.04 64bit. Запустить машину

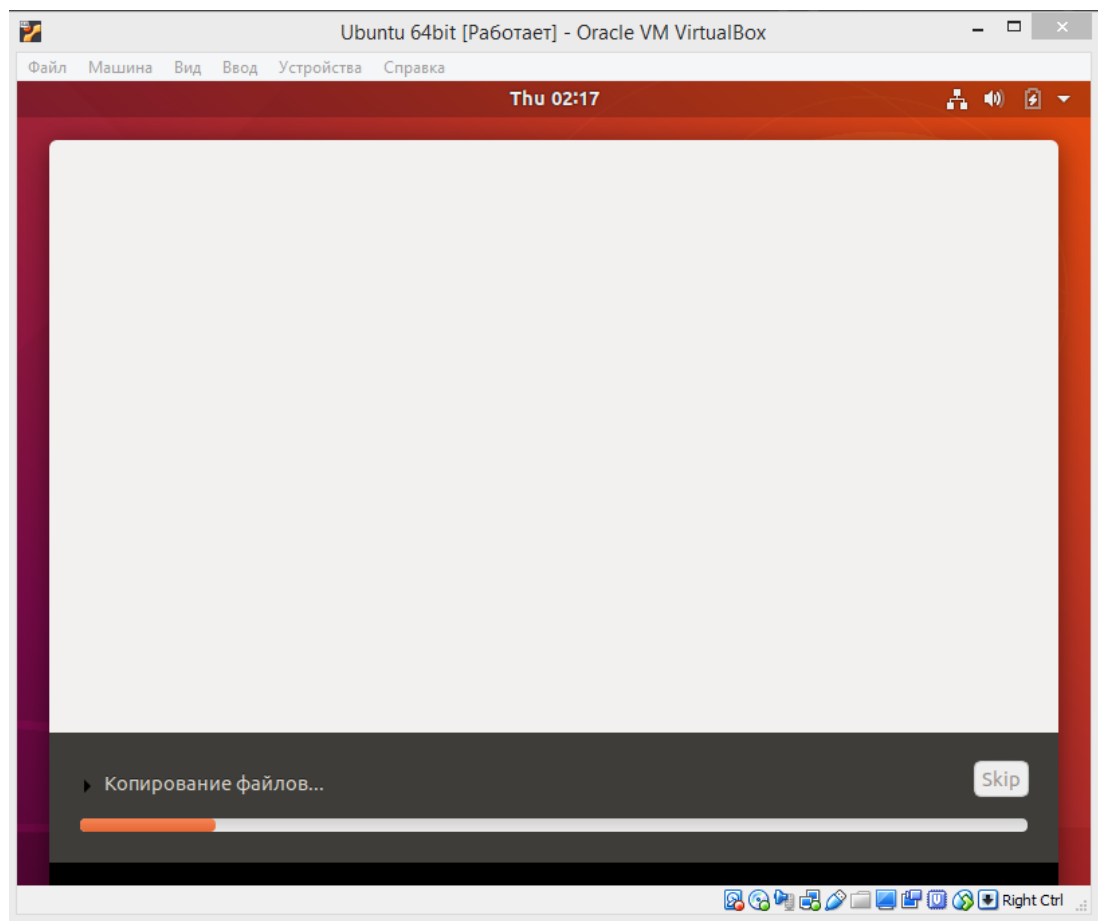


Рисунок 66 - Установка Ubuntu 18.04 64bit. Дождаться процесса установки

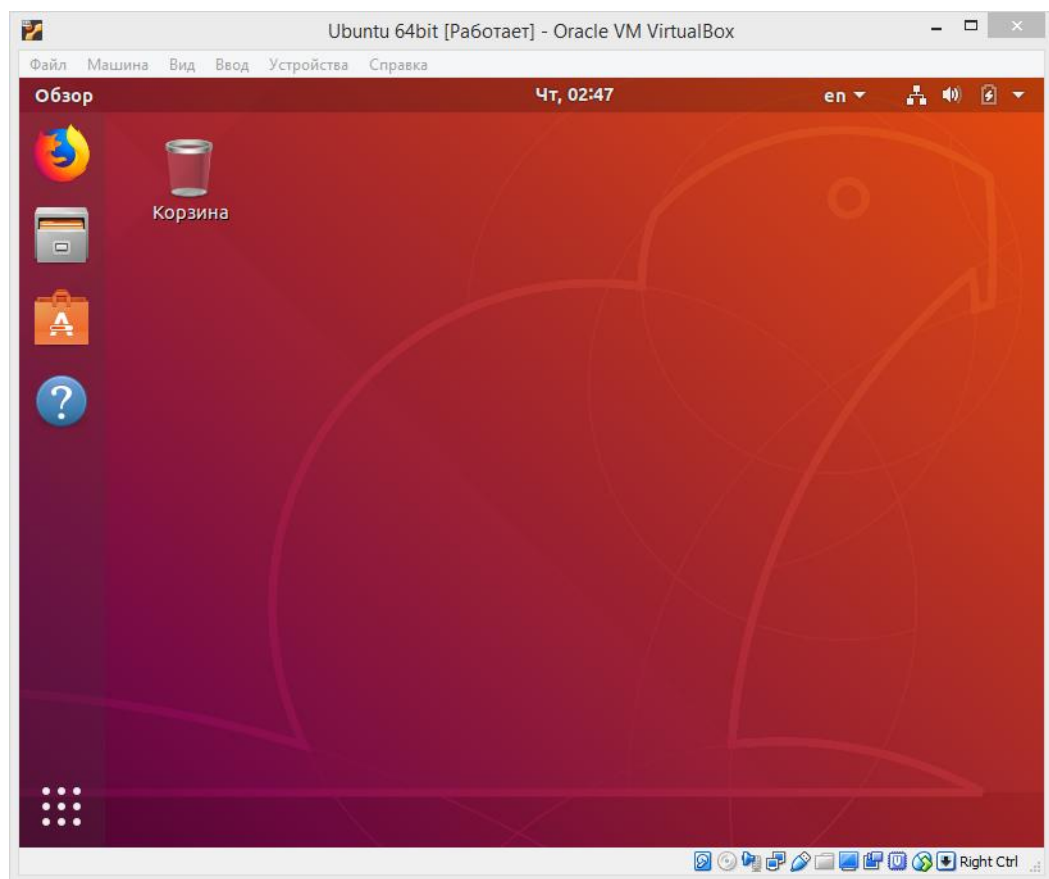


Рисунок 67 - Установка Ubuntu 18.04 64bit. Установлено

## 5. Список источников

1. <https://www.postgresql.org>
2. <https://www.postgresql.org/docs/>
3. <https://www.postgresql.org/download/>
4. <https://www.pgadmin.org/download/pgadmin-3-windows/>
5. <https://www.jetbrains.com/datagrip/download/#section=windows>
6. <https://www.virtualbox.org>