

# MySQL

Введение и основы

- ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ СУБД MYSQL
- СОЗДАНИЕ ТАБЛИЦ, ТИПЫ ДАННЫХ
- ОГРАНИЧЕНИЯ ТАБЛИЦ
- НОРМАЛИЗАЦИЯ И НОРМАЛЬНЫЕ ФОРМЫ
- СВЯЗИ МЕЖДУ ТАБЛИЦАМИ
- ОСНОВЫ ВЫБОРКИ ДАННЫХ: SELECT
- СОЕДИНЕНИЯ ТАБЛИЦ: JOIN, UNION
- ПОДЗАПРОСЫ
- АГРЕГИРОВАНИЕ И ГРУППИРОВКА ДАННЫХ
- ОКОННЫЕ ФУНКЦИИ
- ДОБАВЛЕНИЕ ДАННЫХ: INSERT
- ОБНОВЛЕНИЕ ДАННЫХ: UPDATE
- УДАЛЕНИЕ ДАННЫХ: DELETE
- ИНДЕКСЫ: СОЗДАНИЕ И СТРУКТУРА
- ПОЛНОТЕКСТОВЫЕ ИНДЕКСЫ
- БЛОКИРОВКИ
- ТРАНЗАКЦИИ
- ФУНКЦИИ
- ПРОЦЕДУРЫ
- ТРИГГЕРЫ
- ПРЕДСТАВЛЕНИЯ
- СОБЫТИЯ
- АДМИНИСТРИРОВАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ
- РЕЗЕРВНЫЕ КОПИИ
- ЖУРНАЛИРОВАНИЕ (ЛОГИРОВАНИЕ)
- РАЗБОР ДВИЖКОВ MYSQL
- РЕПЛИКАЦИЯ
- MYSQL И JAVA
- MYSQL И PHP
- MYSQL И PYTHON
- MYSQL И JAVASCRIPT

# Карьерные возможности

# Специалист в области данных (Data Scientist)

Должен уметь извлекать необходимую информацию из самых разнообразных источников, видеть логические связи в системе собранной информации и на основе количественного анализа разрабатывать эффективные бизнес-решения. В Amazon такой специалист может разрабатывать систему контекстной рекламы.

# Backend разработчик (Backend Developer)

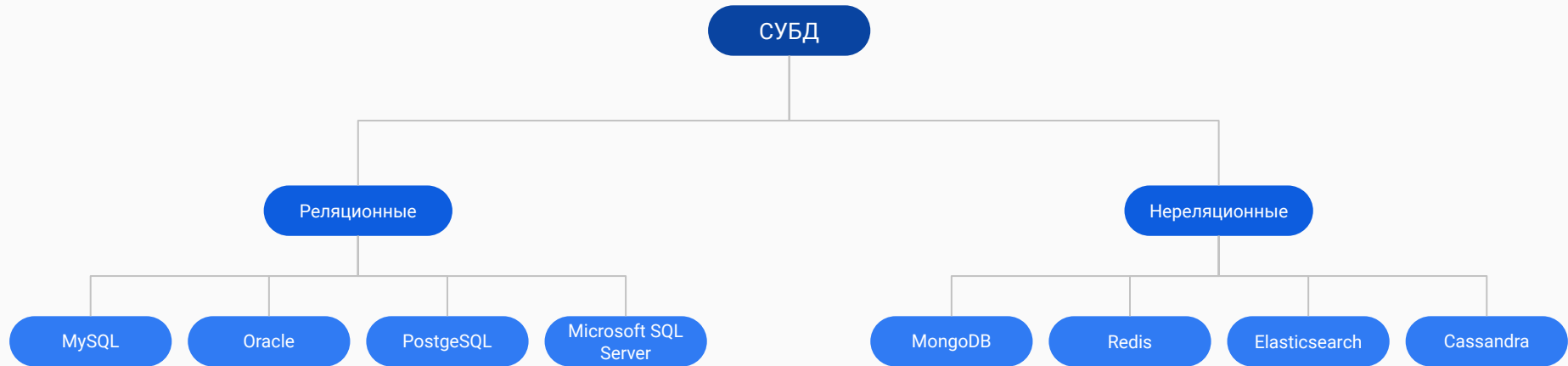
Должен уметь проектировать правильную структуру базы данных и создавать запросы на вставку, удаление, обновление и получение информации из базы, а также взаимодействовать с фронтенд-разработчиками с целью правильного отображения полученной информации конечному пользователю.

# Администратор баз данных (DBA)

Отвечает за разработку требований к базе данных и ее использование. Администраторы баз данных играют ключевую роль при приобретении программных средств, а также несут ответственность за контроль доступа к базам данных.

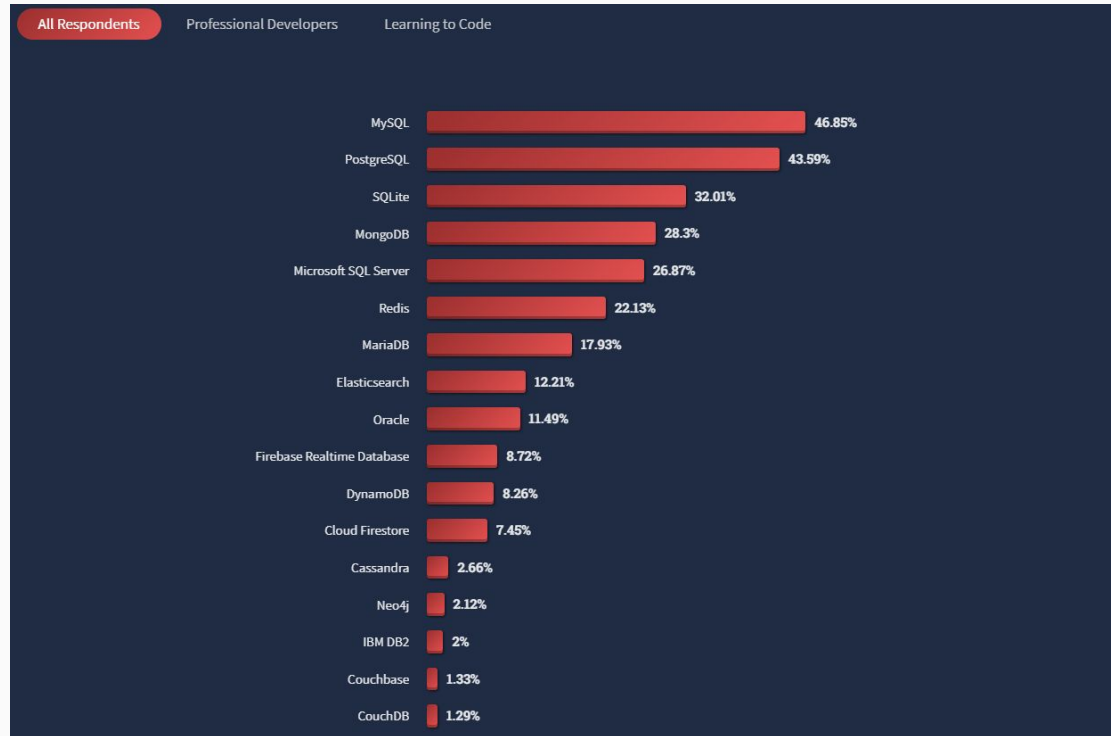
# MySQL и другие СУБД

# Классификация СУБД





# Популярность MySQL

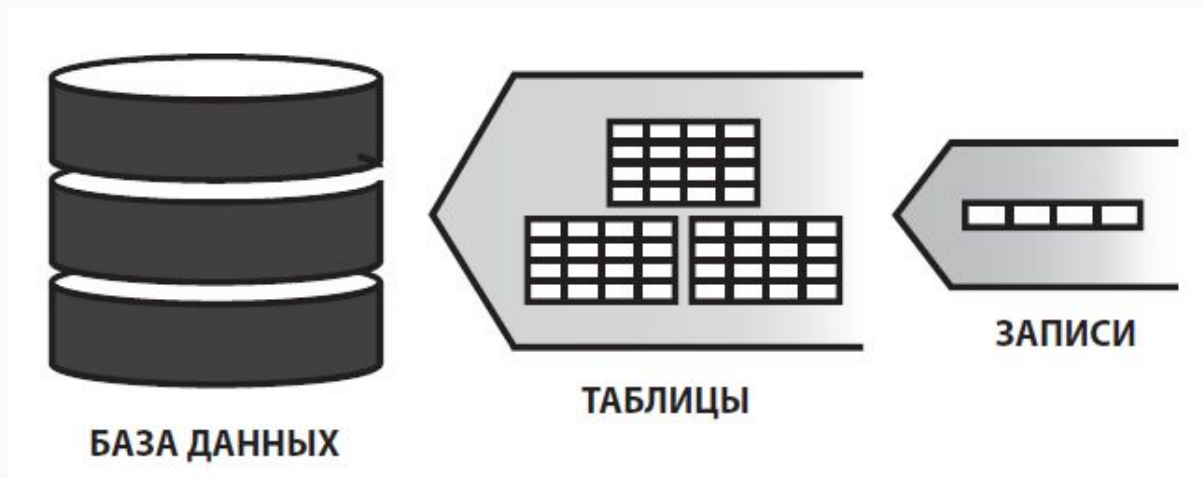


<https://survey.stackoverflow.co/2022/#most-popular-technologies-database>

# Основы реляционных баз данных

# Реляционная модель данных

- данные хранятся в таблицах, состоящих из столбцов (также они могут называться полями, колонками или атрибутами) и строк (также называются записями, рядами или кортежами);
- на пересечении каждого столбца и строки стоит только одно значение;
- у каждого столбца есть своё имя, которое служит его названием, и все значения в одном столбце имеют один тип;
- столбцы располагаются в определённом порядке, который определяется при создании таблицы, в отличие от строк, которые располагаются в произвольном порядке;
- в таблице может не быть ни одной строчки, но обязательно должен быть хотя бы один столбец;
- запросы к базе данных возвращают результат в виде таблиц, которые тоже могут выступать как объект запросов;



Базы данных состоят из таблиц. Таблицы состоят из записей.



Таблицы состоят из записей (строк). Записи состоят из полей (столбцов), которые расположены в строго заданном порядке и имеют одинаковые типы (Name - всегда строка, Height - всегда число, DateOfBirth - всегда дата и т.д.).

# История и особенности MySQL

**23 мая 1995 года** - выпущена первая версия СУБД MySQL

**1996 год** - создана компания MySQL AB

**2001 год** - в MySQL 3.23 внедрена технология InnoDB

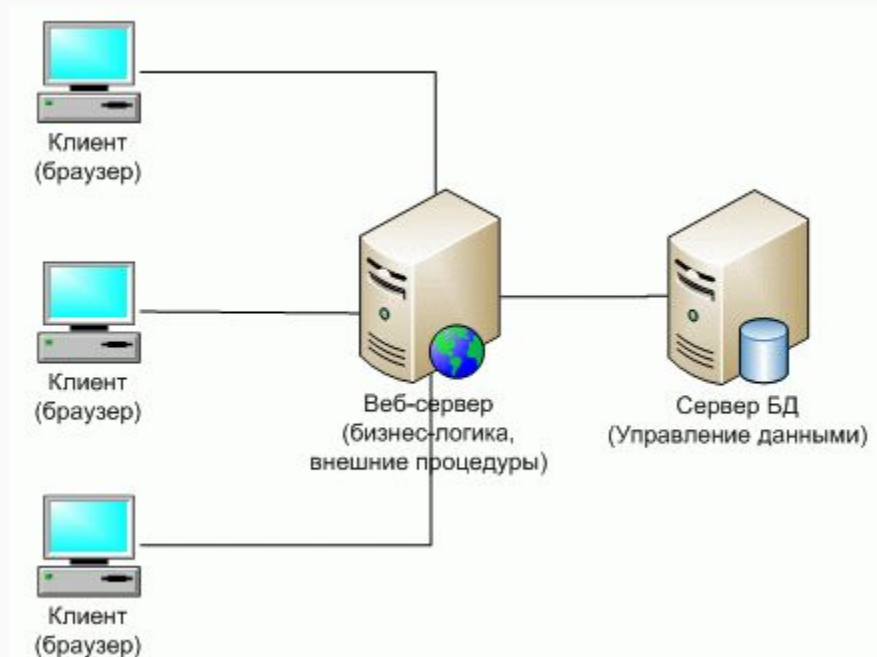
**2005-2006 гг.** - конфликт с Oracle по поводу InnoDB

**2008 год** - компания Sun Microsystems приобретает MySQL AB

**2009 год** - компания Oracle приобретает Sun Microsystems и MySQL AB

# Особенности MySQL (1)

СУБД MySQL является типичным примером программы, которая использует клиент-серверную архитектуру. Как правило, MySQL сервер использует порт 3306 для прослушивания входящих запросов:



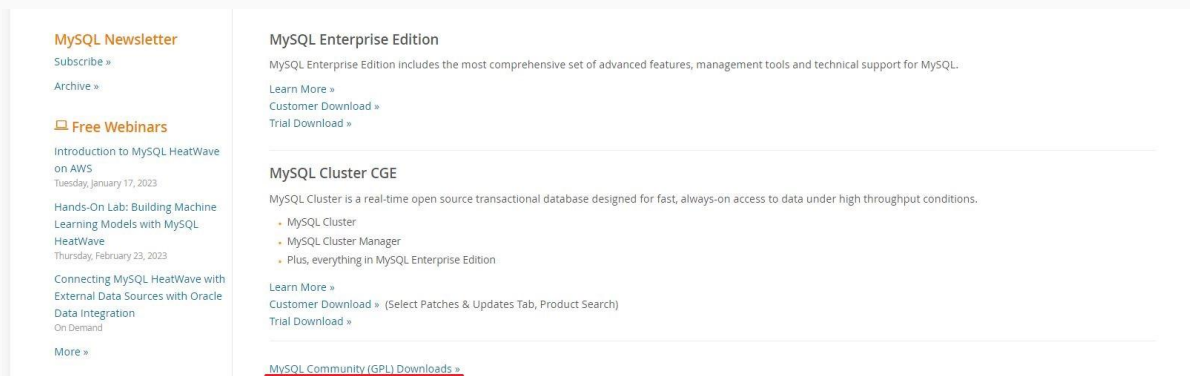


## Особенности MySQL (2)

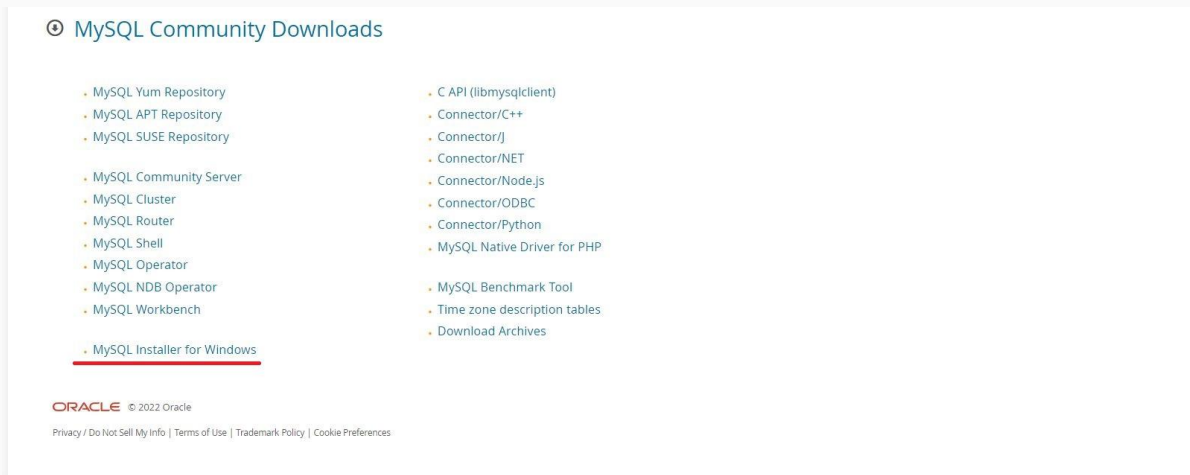
- MySQL может хранить информацию баз данных и таблиц как в файловой системе, так и в оперативной памяти компьютера.
- MySQL позволяет использовать разные движки для хранения информации - InnoDB (используется по умолчанию), MyISAM, MEMORY и т.д. Каждый движок имеет свою специфику и ограничения.
- Количество строк в таблицах MySQL ограничивается только особенностями операционной системы, никаких явных ограничений нет. Однако количество столбцов в таблицах не должно превышать 4096.

# Установка MySQL


Чтобы начать работать с MySQL, надо сначала установить эту СУБД на свой компьютер. Для этого следует перейти по ссылке <https://www.mysql.com/downloads/> и внизу страницы нажать на надпись “MySQL Community (GPL) Downloads”:



На следующей странице необходимо выбрать тот продукт, который нам нужен в данный момент. Если у нас на компьютере установлена операционная система Windows, выбираем пункт **“MySQL Installer for Windows”**:



После очередного перехода попадаем на страницу, где нам предстоит выбрать из 2 вариантов - выбираем нижний из них (тот, который, имеет наибольший размер и файл которого называется **mysql-installer-community-8.0.31.0.msi**):

 **MySQL Community Downloads**

[MySQL Installer](#)


General Availability (GA) ReleasesArchives

MySQL Installer 8.0.31

Select Operating System:  
Microsoft Windows

Looking for previous GA versions?

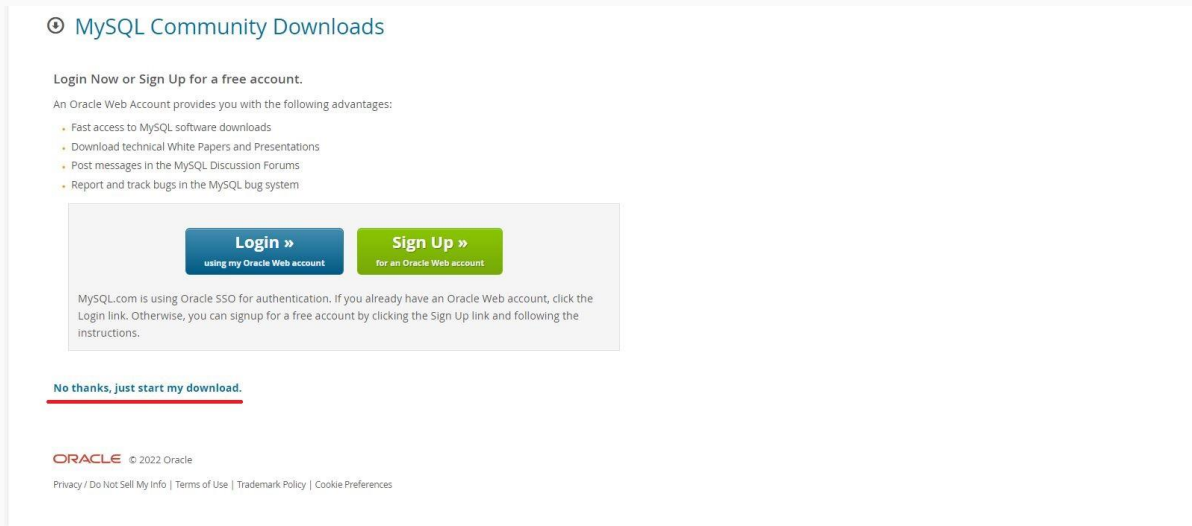
Windows (x86, 32-bit), MSI Installer	8.0.31	5.5M	Download
(mysql-installer-web-community-8.0.31.0.msi) MD5: 7a83283e24f873b49fa2df2f1a58ecae   Signature			
Windows (x86, 32-bit), MSI Installer	8.0.31	431.7M	Download
(mysql-installer-community-8.0.31.0.msi) MD5: e4f57176fc03f031f4e07dbba9a87ac6f   Signature			

 We suggest that you use the MD5 checksums and GnuPG signatures to verify the integrity of the packages you download.

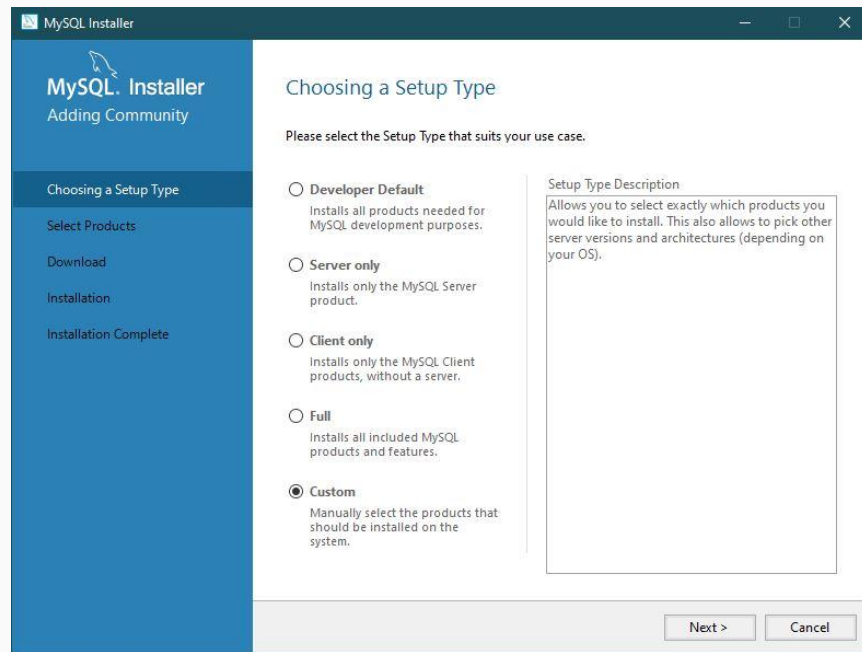
ORACLE © 2022 Oracle

[Privacy](#) / [Do Not Sell My Info](#) | [Terms of Use](#) | [Trademark Policy](#) | [Cookie Preferences](#)

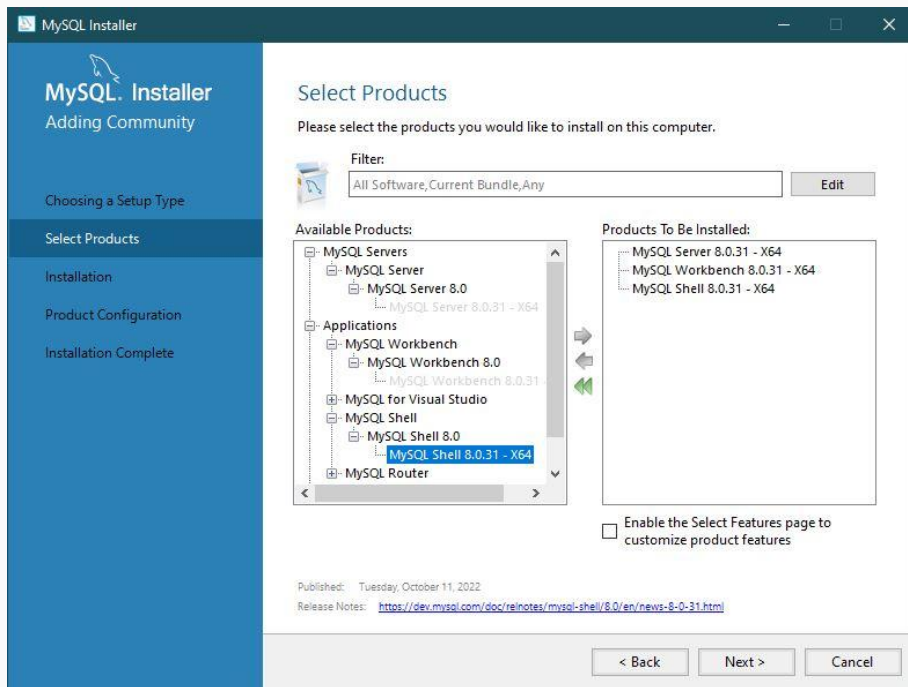
На последней странице игнорируем предложение о регистрации и входе в систему и сразу же начинаем скачивать MySQL, нажав на надпись **“No thanks, just start my download.”**:



После того, как инсталляционный файл был скачан, сделаем на нем двойной клик - подождем пока откроется первый шаг инсталляции, после этого в качестве типа установки выбираем **“Custom”**, а затем нажимаем кнопку **“Next”**:

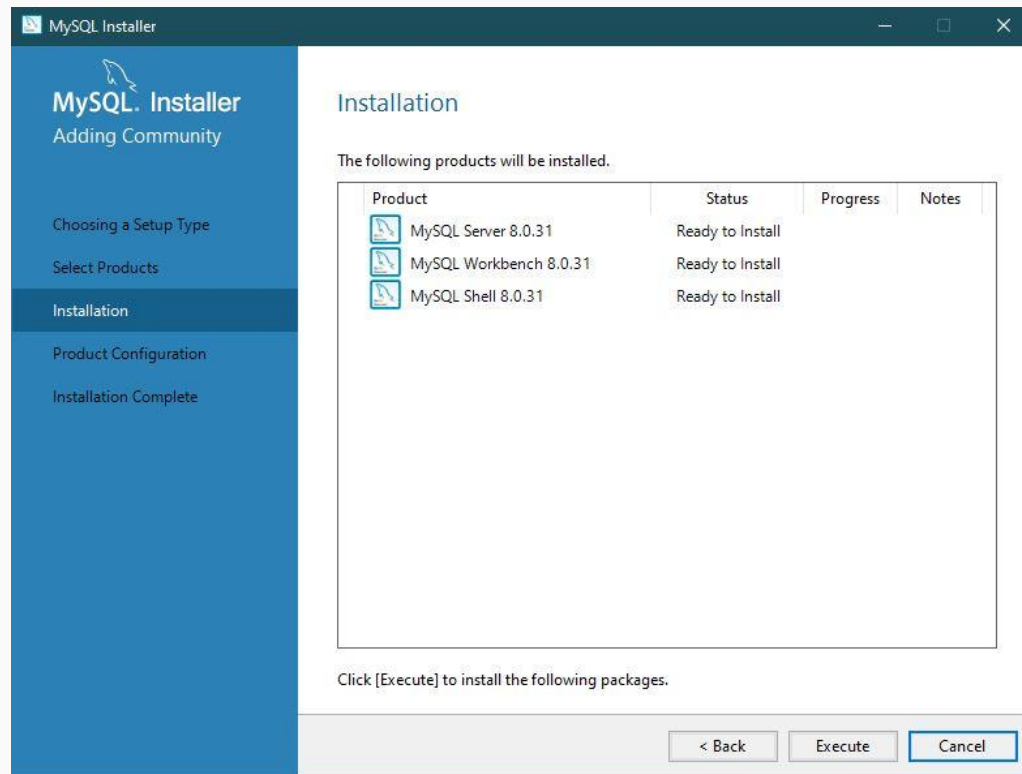


На следующем шаге выберем только необходимые для нас компоненты - это MySQL Server, MySQL Workbench и MySQL Shell (если они не видны, следует раскрыть дерево с продуктами). Затем также нажимаем кнопку **“Next”**:

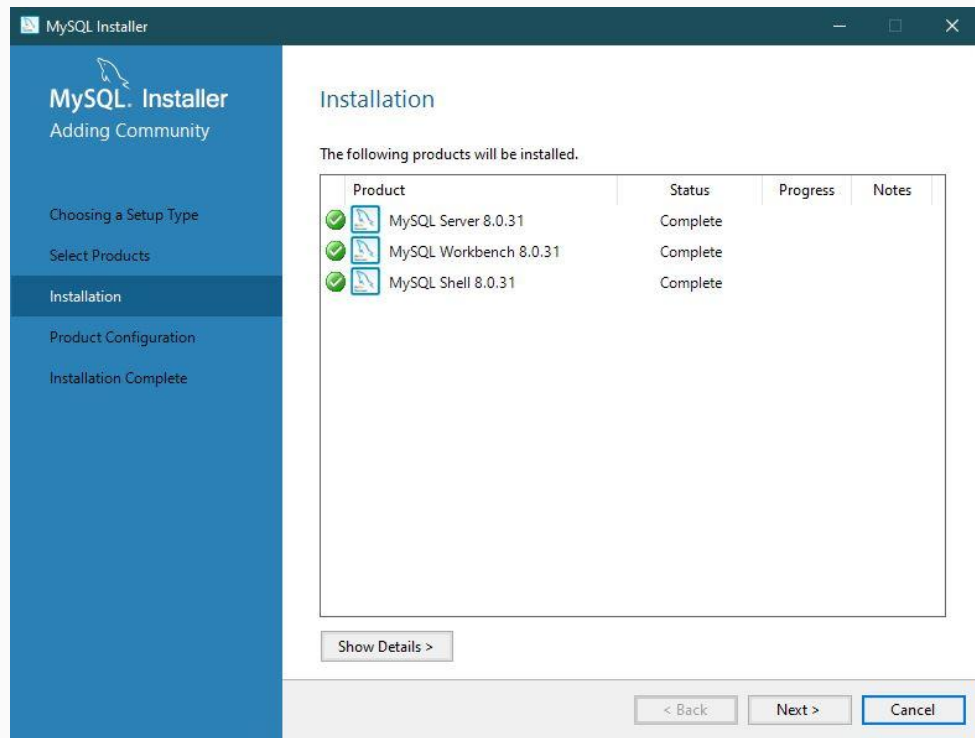




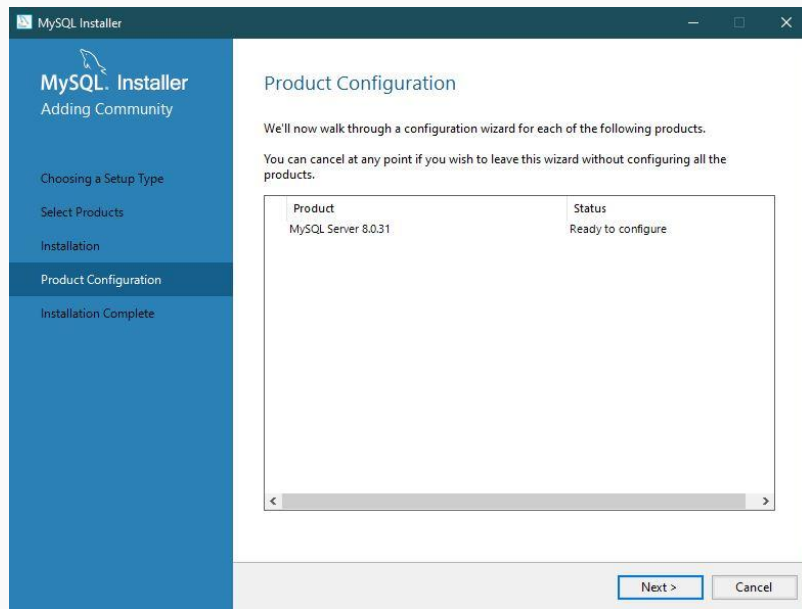
На следующем шаге нажимаем кнопку **“Execute”** и ожидаем установки всех выбранных компонентов:



После успешной установки все компоненты получают статус **“Complete”**. После того, как это произойдет, следует опять нажать кнопку **“Next”**:



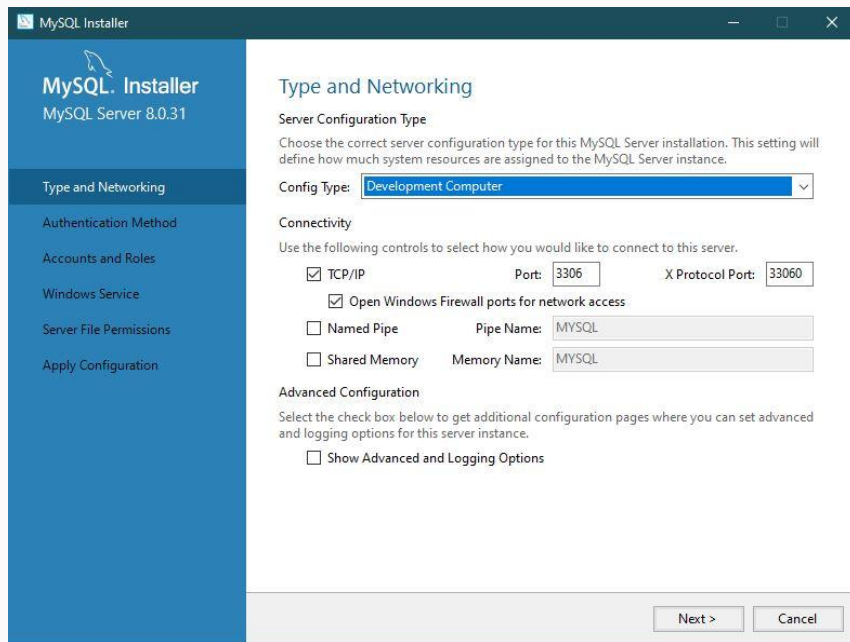
На следующей странице показаны те компоненты, которым требуется дополнительная настройка (в данном случае это будет только MySQL Server). В очередной раз нажимаем кнопку **“Next”**:



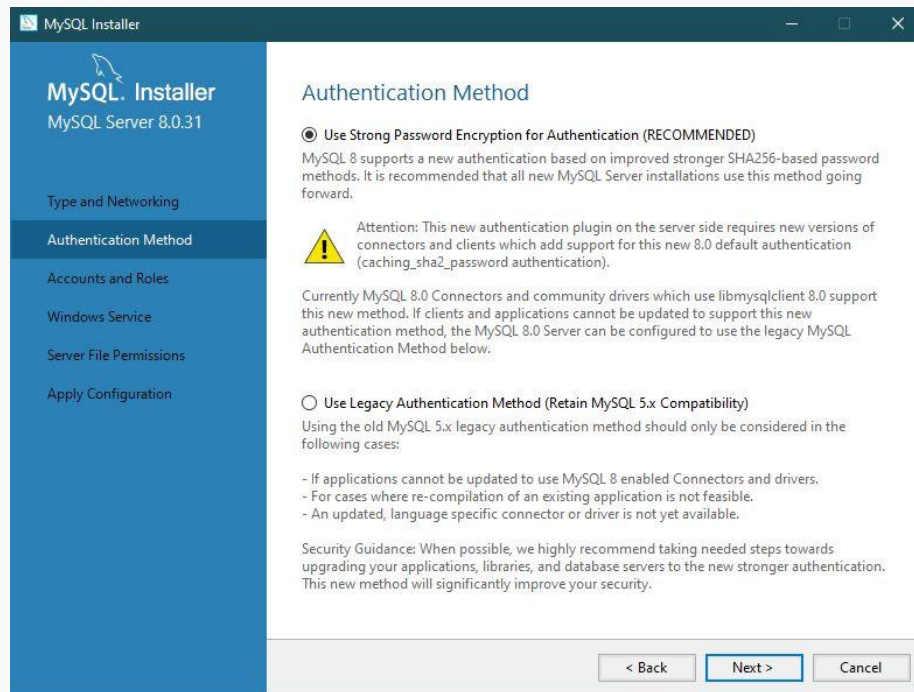
В открывшемся окне убедимся, что настройки отрегулированы следующим образом:

- **Config Type** - Development Computer
- **TCP/IP** - включен (будем общаться с MySQL по сети)
- **Port** - 3306
- **X Protocol Port** - 33060 (для MySQL Shell и т.п.)
- **Open Windows Firewall ...** - включен
- Все остальные опции должны быть выключены

После всех манипуляций нажимаем кнопку **“Next”**:



На следующей странице выбираем сильное шифрование паролей (**Use Strong Password Encryption for Authentication**) и опять нажимаем кнопку **“Next”**:



На следующей странице необходимо ввести пароль (и его подтверждение) для основного пользователя (также известен как root) - условимся выбрать слово **secret** в качестве пароля. После заполнения двух полей (пароля и его подтверждения) нажимаем кнопку **“Next”**:

MySQL Installer

MySQL Server 8.0.31

Type and Networking

Authentication Method

**Accounts and Roles**

Windows Service

Server File Permissions

Apply Configuration

### Accounts and Roles

**Root Account Password**  
Enter the password for the root account. Please remember to store this password in a secure place.

MySQL Root Password:

Repeat Password:

Password strength: **Weak**

**MySQL User Accounts**  
Create MySQL user accounts for your users and applications. Assign a role to the user that consists of a set of privileges.

MySQL User Name	Host	User Role
-----------------	------	-----------

Add User

Edit User

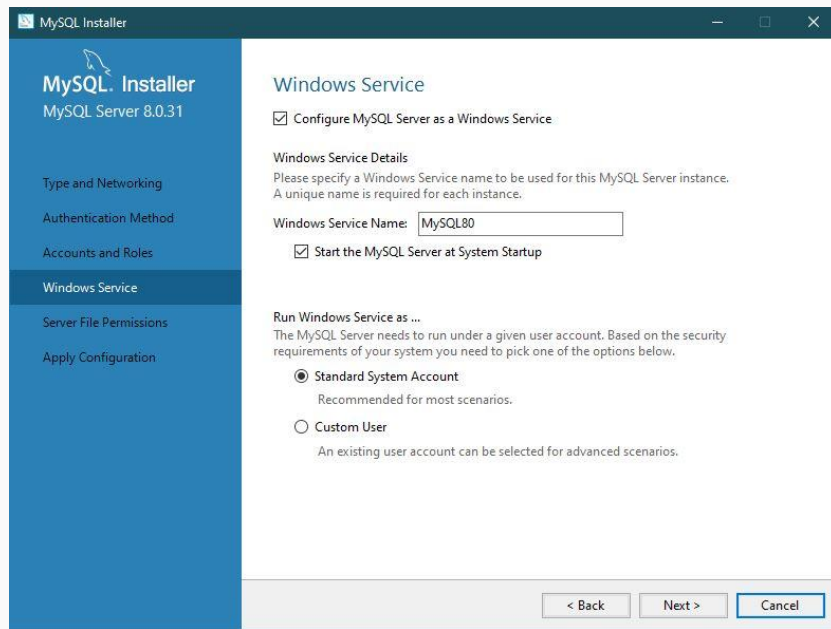
Delete

< Back   Next >   Cancel

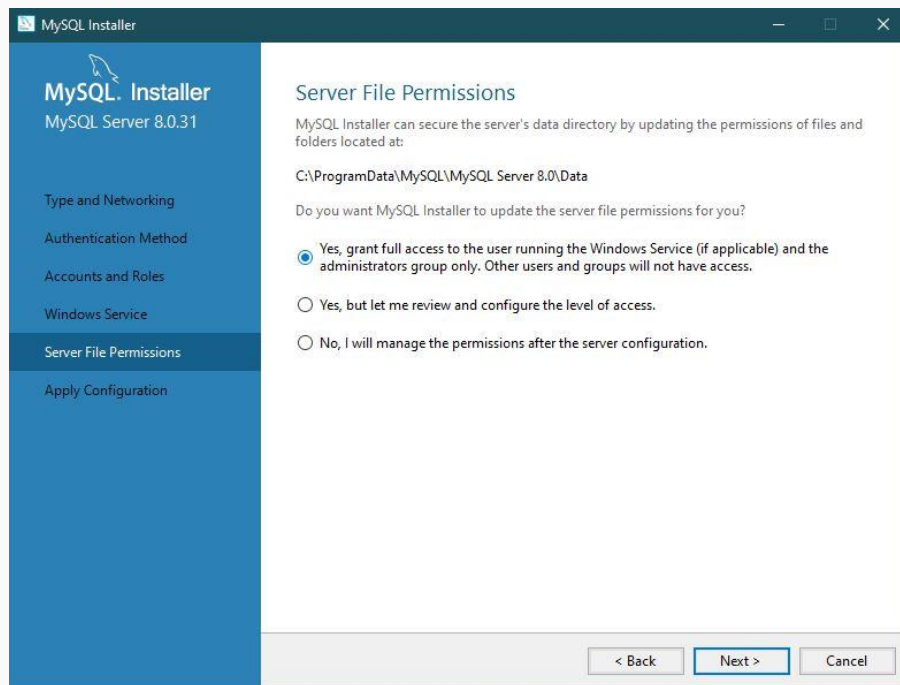
На этом шаге мы должны настроить режим работы MySQL. Отрегулируем настройки следующим образом:

- **Configure MySQL Server as a Windows Service** - включен
- **Windows Service Name** - MySQL80
- **Start the MySQL Server at System Startup** - по желанию
- **Run Windows Service as** - Standard System Account

После всех манипуляций нажимаем кнопку **"Next"**:

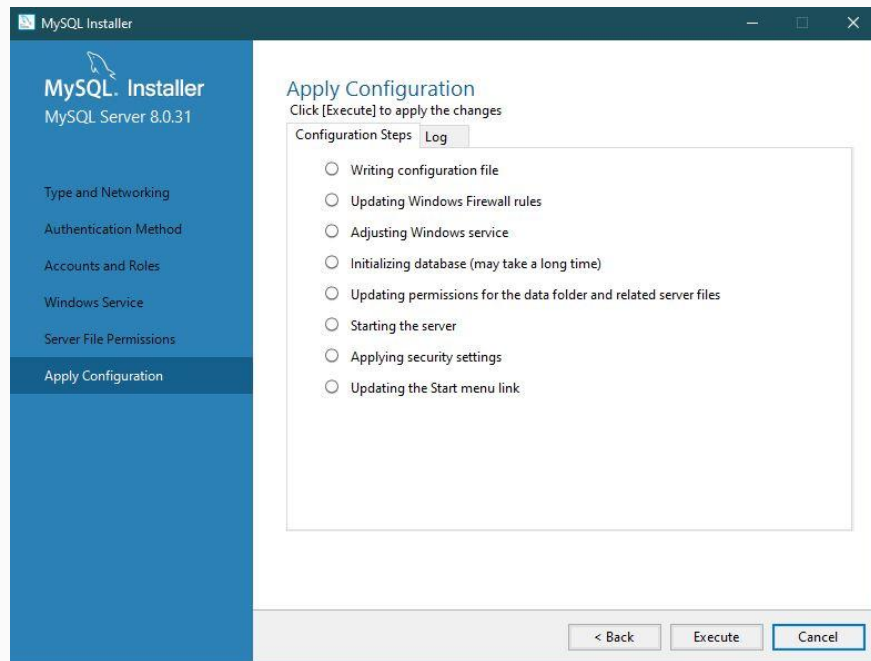


На следующей странице настроим права на файлы, используемые в контексте MySQL - выберем первый вариант **Yes, grant full access to the user running Windows Service ...** . После этого нажимаем кнопку **“Next”**:

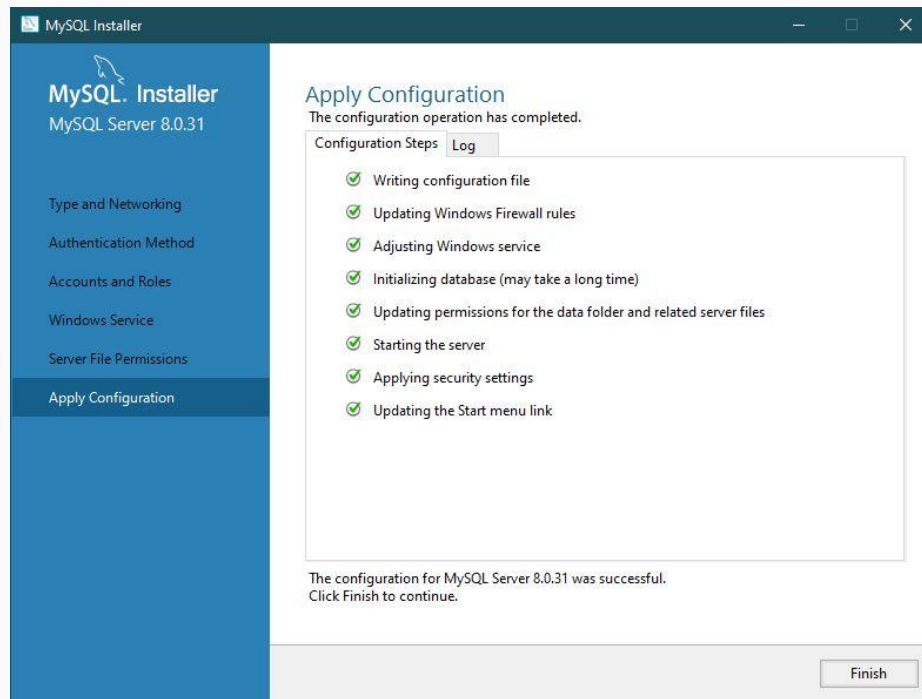




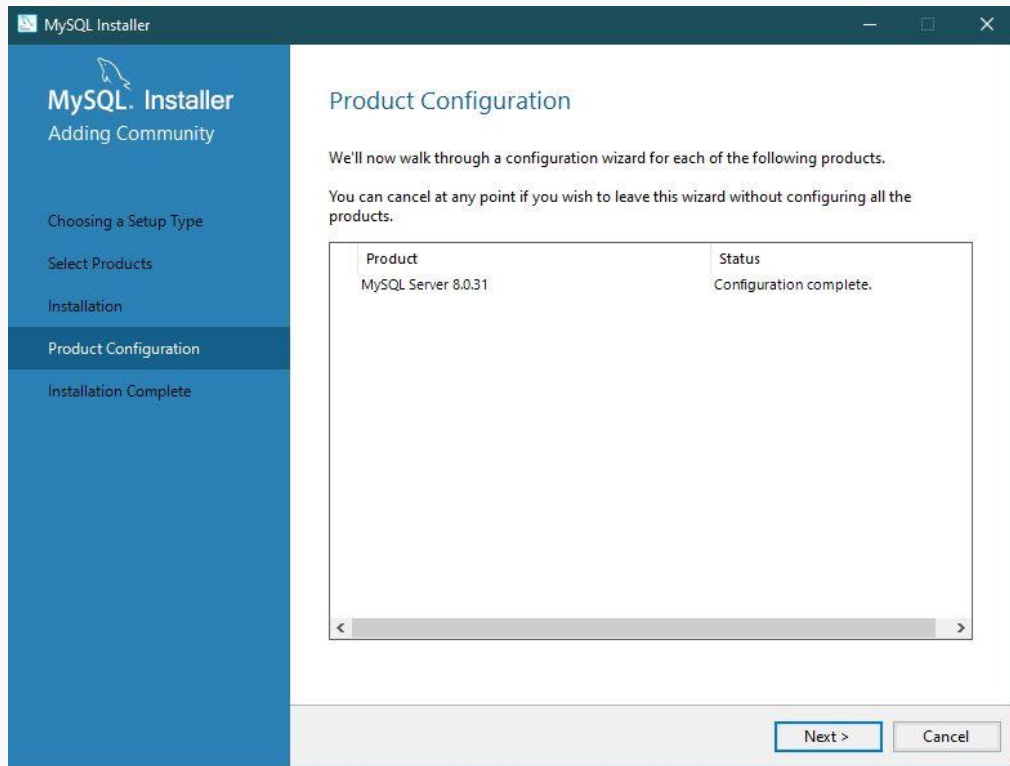
На следующем шаге нас попросят подтвердить все выбранные ранее конфигурации - если нас все устраиваем (а нас все устраивает), нажимаем кнопку **“Execute”**:



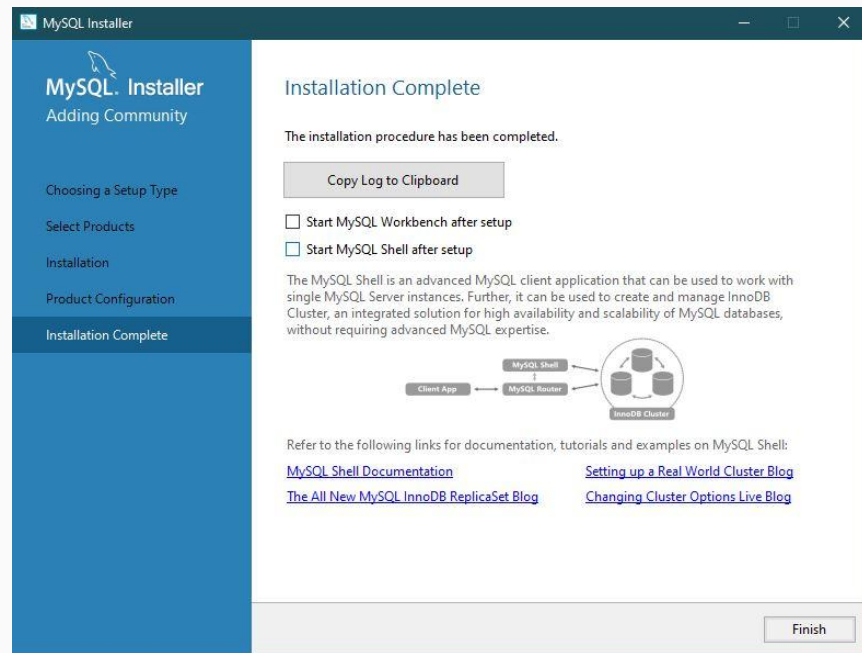
После того, как все настройки будут успешно применены, нажимаем кнопку **“Finish”**:



На следующем шаге мы увидим, что MySQL успешно сконфигурирован. Порадуемся этому факту, а затем в очередной раз нажмем кнопку **“Next”**:



На финальном шаге уберем галочки с настроек **Start MySQL Workbench after setup** и **Start MySQL Shell after setup** (мы запустим их сами), и нажмем кнопку “**Finish**” - на этом установка MySQL и сопутствующих программ будет завершена:



# Утилиты и конфигурация MySQL

# Основные утилиты MySQL

- В контексте ОС Windows основные утилиты MySQL находятся в следующей директории:

**C:\Program Files\MySQL\MySQL Server 8.0\bin**

- **mysqld.exe** - MySQL сервер
- **mysqldump.exe** - утилита для создания резервных копий баз данных и таблиц
- **mysql.exe** - клиент командной строки MySQL

# Конфигурация утилит MySQL (1)

- Для запуска MySQL сервера с применением конфигурационных настроек, надо при старте сервера прописать путь к файлу **my.ini** в виде параметра **--defaults-file**:

**`.\mysqld.exe --defaults-file="C:\ProgramData\MySQL\MySQL Server 8.0\my.ini"`**

- Когда мы хотим использовать клиент командной строки, то при его запуске для нормального функционирования клиента следует прописать кодировку подключения (параметр **--default-character-set**) и подключить уже знакомый нам конфигурационный файл **my.ini** (параметр **--defaults-file**). Также при запуске клиента указывают логин (параметр **-u**) и пароль (параметр **-p**):

**`.\mysql.exe --defaults-file="C:\ProgramData\MySQL\MySQL Server 8.0\my.ini" --default-character-set=utf8mb4 -uroot -psecret`**

## Конфигурация утилит MySQL (2)

- Если в файле **my.ini** в блоке **[mysql]** в переменной **default-character-set** прописать нужную нам кодировку (например, **default-character-set=utf8mb4**), то указывать кодировку при запуске клиента командной строки уже не надо:

**.\mysql.exe --defaults-file="C:\ProgramData\MySQL\MySQL Server 8.0\my.ini" -uroot -psecret**

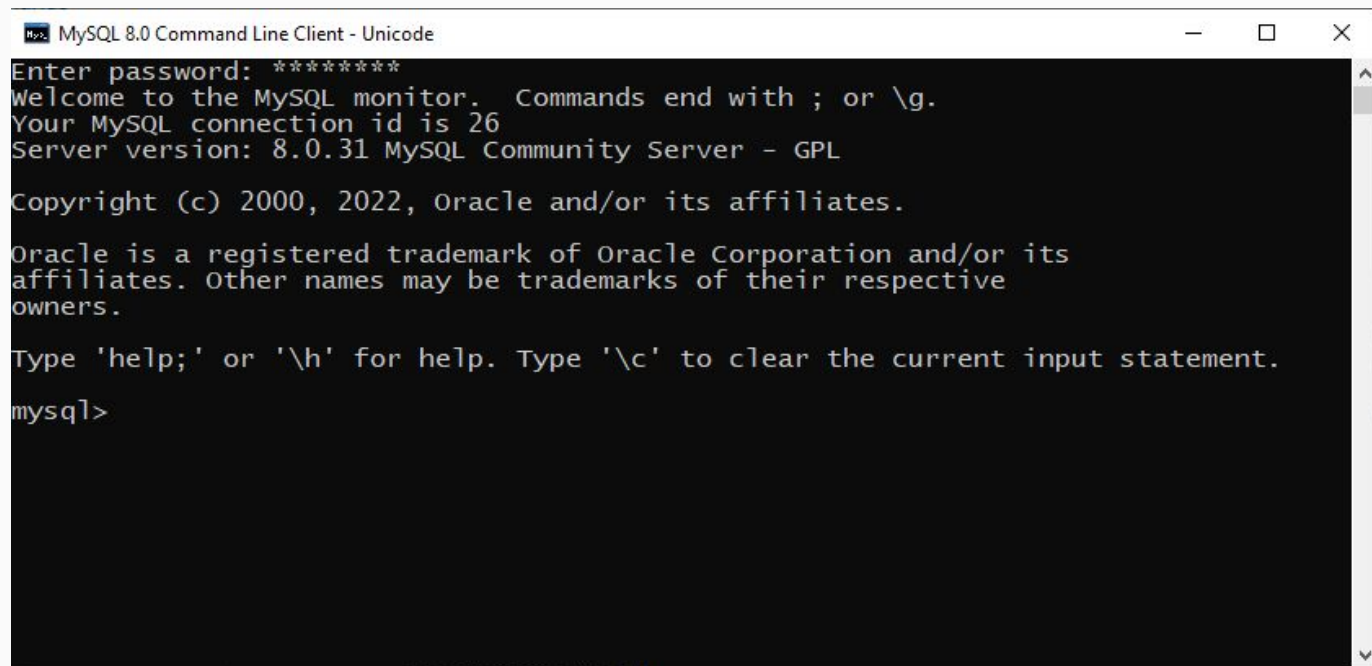
- При создании баз данных и таблиц в MySQL по умолчанию всегда применяется кодировка **utf8mb4**. Если нам надо изменить это поведение, то в файле **my.ini** в блоке **[mysqld]** надо прописать переменную **character-set-server** и приравнять ее к необходимой нам кодировке (например, **character-set-server=latin5**).
- Есть несколько директорий, которые MySQL сервер автоматически сканирует при старте на предмет наличия конфигурационного файла. Если мы не хотим каждый раз прописывать путь к файлу **my.ini**, то легче всего разместить его в той же директории где установлена сама MySQL - **C:\Program Files\MySQL\MySQL Server 8.0**



# Начало работы с MySQL

- Найдем в списке установленных программ ярлык “**MySQL 8.0 Command Line Client - Unicode**” и нажмем на него.
- В открывшемся темном окне следует ввести наш пароль **secret** (при вводе символы не будут отображаться - вместо них будут показаны звездочки - это сделано специально в целях безопасности).

## Клиент командной строки (2)



```
MySQL 8.0 Command Line Client - Unicode
Enter password: *****
Welcome to the MySQL monitor.  Commands end with ; or \g.
Your MySQL connection id is 26
Server version: 8.0.31 MySQL Community Server - GPL

Copyright (c) 2000, 2022, Oracle and/or its affiliates.

Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.

mysql>
```

# Клиент командной строки (3)

## ПОЛЕЗНЫЕ ВСТРОЕННЫЕ КОМАНДЫ КОМАНДНОЙ СТРОКИ MySQL:

**\s** - полная информация о MySQL сервере

**\q** - отключение от mysql сервера

**\c** - отмена еще недописанной до конца команды

**\T** - имя-файла - включение журналирования всех запросов

**\t** - выключения журналирования

**\t** - выключения журналирования

**\h** - полный список всех встроенных команд MySQL

## Клиент командной строки (4)

*-- создание нашей первой базы данных (не забываем в конце ставить точку с запятой ;)*

```
CREATE DATABASE first;
```

*-- список названий всех баз данных (включая только что созданную)*

```
CREATE DATABASE first;
```

*-- безопасное создание базы данных (с проверкой на то, что база с таким названием уже существует)*

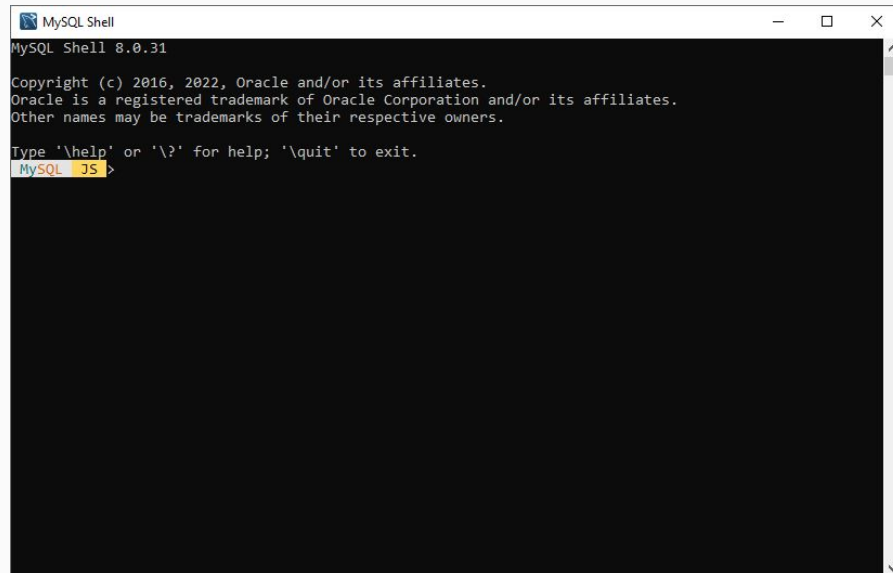
```
CREATE DATABASE IF NOT EXISTS first;
```

*-- создание базы данных с определенной кодировкой*

```
CREATE DATABASE IF NOT EXISTS first DEFAULT CHARSET=latin1;
```

# MySQL Shell (1)

Для подключения найдем в списке установленных программ найдем ярлык MySQL Shell и нажмем на него. В результате увидим следующее окно:

A screenshot of a Windows application window titled "MySQL Shell". The window has a standard title bar with minimize, maximize, and close buttons. The main content area is black with white text. It displays the version "MySQL Shell 8.0.31", copyright information for Oracle (2016, 2022), and instructions to type '\help' or '\?' for help and '\quit' to exit. The prompt "MySQL JS >" is visible at the bottom left of the text area.

```
MySQL Shell 8.0.31

Copyright (c) 2016, 2022, Oracle and/or its affiliates.
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its affiliates.
Other names may be trademarks of their respective owners.

Type '\help' or '\?' for help; '\quit' to exit.
MySQL JS >
```

## MySQL Shell (2)

- Для переключения в режим MySQL надо выполнить команду `\sql`
- Затем подключимся к MySQL серверу, введя команду `\c root@localhost`
- На предложение ввести пароль, напомним **secret**
- Если мы все сделаем без ошибок, то опять окажемся внутри нашей СУБД.
- Для создания второй базы данных **second** введем уже знакомую команду:

```
CREATE DATABASE second;
```

# MySQL Workbench (1)

- Найдем в списке установленных программ ярлык MySQL Workbench и нажмем на него.
- В окне нажимаем плюс в левой части (рядом с надписью MySQL Connections), затем заполняем следующие поля:
  - **Connection Name** - можно дать любое название
  - **Connection Method** - Standard (TCP/IP)
  - **Hostname** - 127.0.0.1
  - **Port** - 3306
  - **Username** - root
- После подтверждения нашего выбора нажатием кнопки ОК, нажимаем мышкой на созданное соединение, и вводим пароль secret.



# MySQL Workbench (2)

Чтобы создать свою третью базу данных, в левой верхней части нажимаем кнопку **Create new schema ...** (четвертая слева), затем в качестве **Name** вводим *third* и нажимаем кнопку **Apply**. В новом окне подтверждаем создание базы еще раз:

