

В таблицах **m2m_books_genres** и **m2m_books_authors** оба внешних ключа входят в составной первичный ключ, чтобы исключить ситуацию, когда, например, принадлежность некоторой книги некоторому жанру будет указана более одного раза (такие ошибки приводят к неверной работе запросов вида «посчитать, к скольким жанрам относится книга»).

Общая схема базы данных представлена на рисунке 1.а. Скрипты генерации баз данных для каждой СУБД вы можете найти в исходном материале, ссылка на который приведена в предисловии⁽⁴⁾.

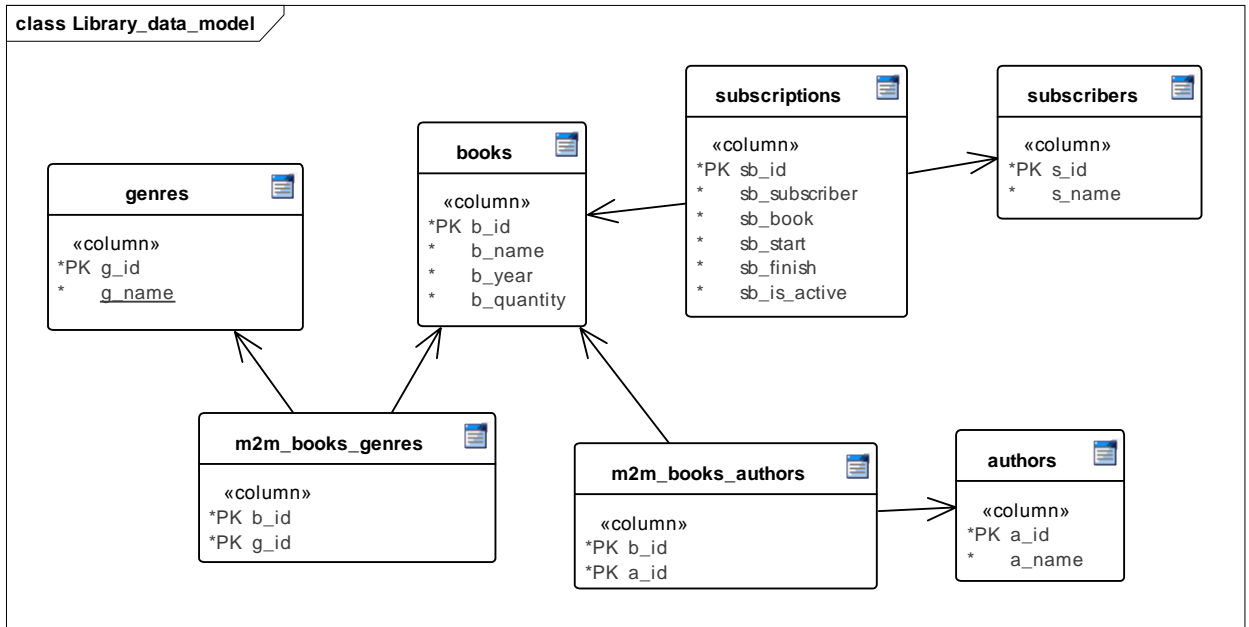


Рисунок 1.а — Общая схема базы данных

1.2. Модель для MySQL

Модель базы данных для MySQL представлена на рисунках 1.b и 1.c. Обратите внимание на следующие важные моменты:

- Первичные ключи представлены беззнаковыми целыми числами для расширения максимального диапазона значений.
- Строки представлены типом **varchar** длиной до 150 символов (чтобы гарантированно уложиться в ограничение 767 байт на длину индекса; $150 \cdot 4 = 600$, MySQL выравнивает символы UTF-строк на длину в четыре байта на символ при операциях сравнения).
- Поле **sb_is_active** представлено характерным для MySQL типом данных **enum** (позволяющим выбрать одно из указанных значений и очень удобным для хранения заранее известного predetermined набора значений — **Y** и **N** в нашем случае).
- Поле **g_name** сделано уникальным, т.к. существование одноимённых жанров недопустимо.
- Поля **sb_start** и **sb_finish** представлены типом **date** (а не более полными, например, **datetime**), т.к. мы храним дату выдачи и возврата книги с точностью до дня.

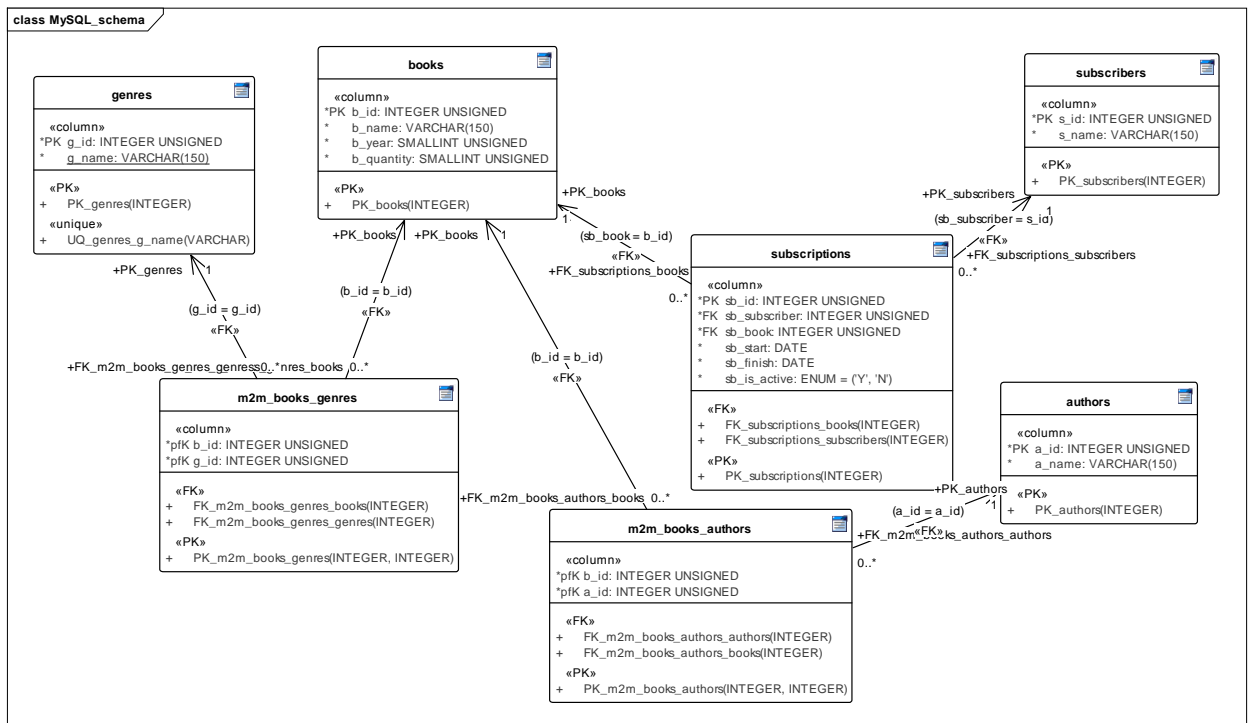


Рисунок 1.b — Модель базы данных для MySQL в Sparx EA

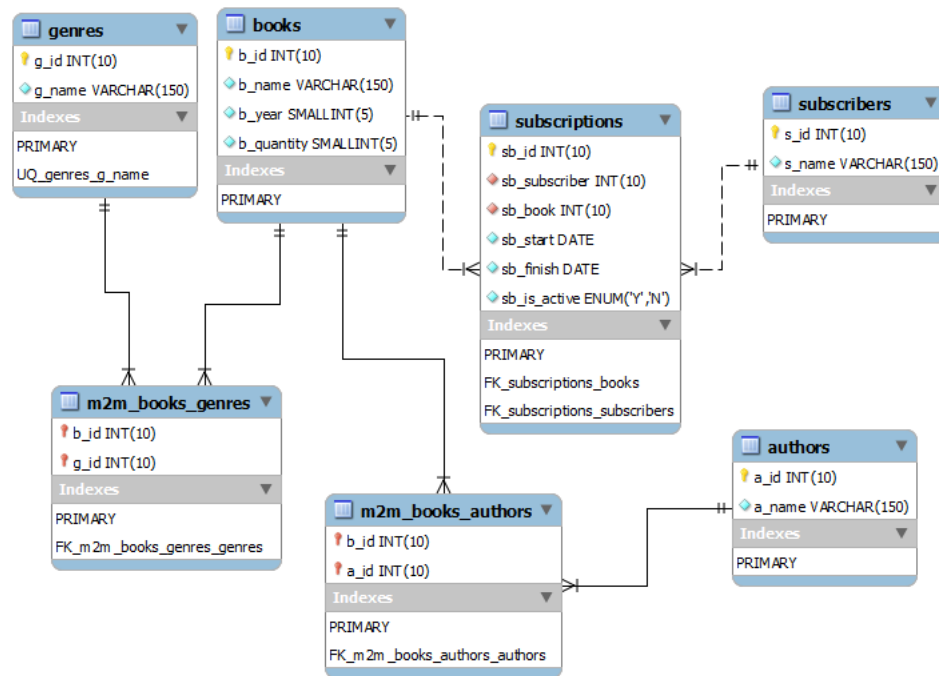


Рисунок 1.с — Модель базы данных для MySQL в MySQL Workbench

1.3. Модель для MS SQL Server

Модель базы данных для MS SQL Server представлена на рисунках 1.d и 1.e. Обратите внимание на следующие важные моменты:

- Первичные ключи представлены знаковыми целыми числами, т.к. в MS SQL Server нет возможности сделать **bigint**, **int** и **smallint** беззнаковыми (а **tinyint**, наоборот, бывает только беззнаковым).
- Строки представлены типом **nvarchar** длиной до 150 символов (как из соображений аналогии с MySQL, так и чтобы гарантированно уложиться в ограничение 900 байт на длину индекса; $150 \times 2 = 300$, MS SQL Server для хранения и сравнения символов в национальных кодировках использует два байта на символ).
- Поле **sb_is_active** представлено типом **char** длиной в один символ (т.к. в MS SQL Server нет типа данных **enum**), а для соблюдения аналогии с MySQL на это поле наложено ограничение **check** со значением **[sb_is_active] IN ('Y', 'N')**.
- Как и в MySQL, поля **sb_start** и **sb_finish** представлены типом **date** (а не более полными, например, **datetime**), т.к. мы храним дату выдачи и возврата книги с точностью до дня.

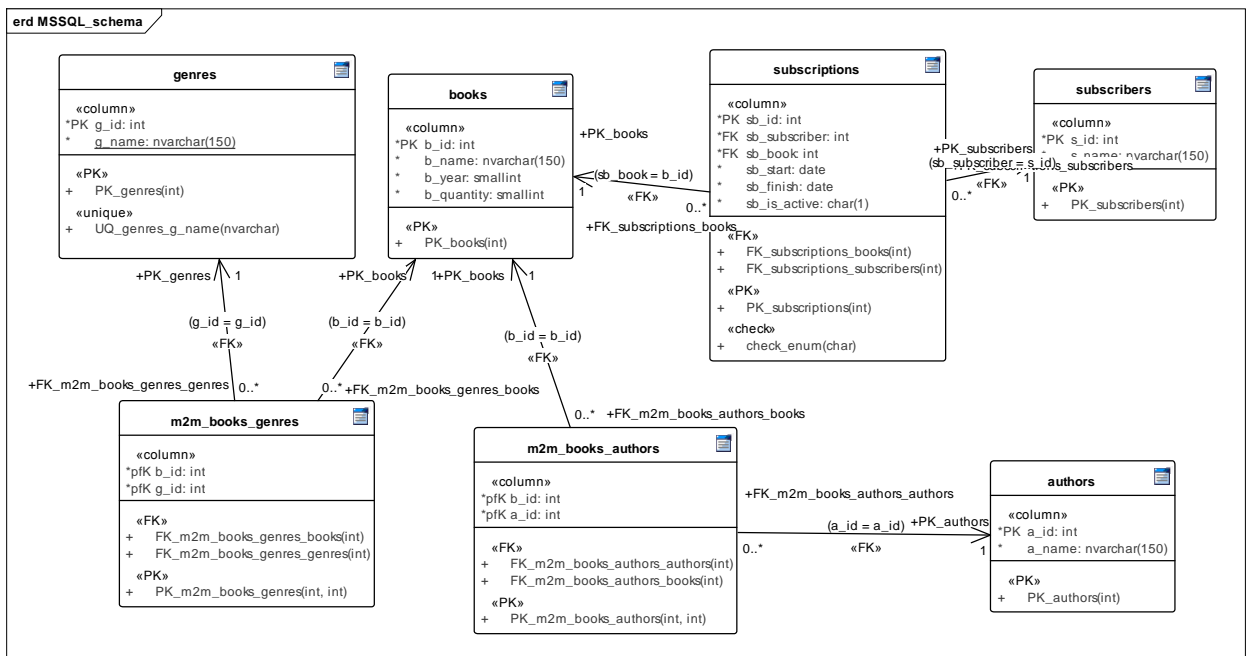


Рисунок 1.d — Модель базы данных для MS SQL Server в Sparx EA

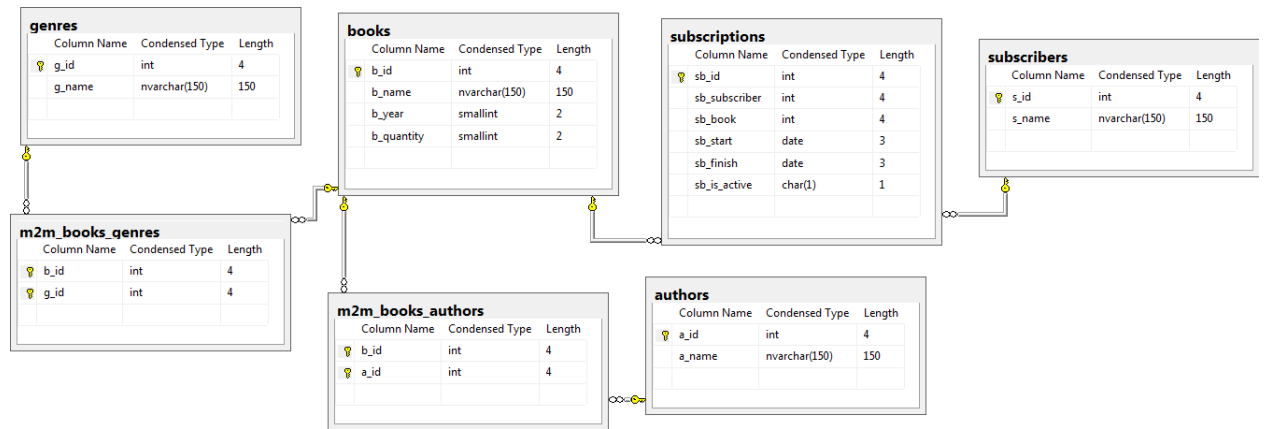


Рисунок 1.е — Модель базы данных для MS SQL Server в MS SQL Server Management Studio

- Целочисленные поля представлены типом **number** с указанием длины — это наиболее простой способ эмуляции целочисленных типов из других СУБД.

- erd Oracle_schema
-
- ```
erDiagram
 GENRES ||--o{ BOOKS : "FK"
 BOOKS ||--o{ SUBSCRIPTIONS : "FK"
 SUBSCRIPTIONS ||--o{ SUBSCRIBERS : "FK"
 BOOKS ||--o{ M2M_BOOKS_AUTHORS : "FK"
 M2M_BOOKS_AUTHORS ||--o{ M2M_BOOKS_GENRES : "FK"
 M2M_BOOKS_AUTHORS ||--o{ AUTHORS : "FK"

 GENRES {
 NUMBER(10) PK_G_ID PK
 NVARCHAR2(150) G_NAME
 }

 BOOKS {
 NUMBER(10) PK_B_ID PK
 NVARCHAR2(150) B_NAME
 NUMBER(5) B_YEAR
 NUMBER(5) B_QUANTITY
 }

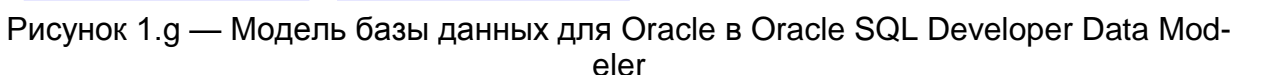
 SUBSCRIPTIONS {
 NUMBER(10) PK_SB_ID PK
 NUMBER(10) SB_SUBSCRIBER
 NUMBER(10) SB_BOOK
 DATE SB_START
 DATE SB_FINISH
 CHAR(1) SB_IS_ACTIVE
 }

 SUBSCRIBERS {
 NUMBER(10) PK_S_ID PK
 NVARCHAR2(150) S_NAME
 }

 M2M_BOOKS_GENRES {
 NUMBER(10) PK_B_ID PK
 NUMBER(10) PK_G_ID PK
 NUMBER(10, 10) PK_M2M_BOOKS_GENRES
 }

 M2M_BOOKS_AUTHORS {
 NUMBER(10) PK_B_ID PK
 NUMBER(10) PK_A_ID PK
 NUMBER(10, 10) PK_M2M_BOOKS_AUTHORS
 }

 AUTHORS {
 NUMBER(10) PK_A_ID PK
 NVARCHAR2(150) A_NAME
 NUMBER(10) PK_AUTHORS
 }
```



## 1.5. Генерация и наполнение базы данных

На основе созданных в Sparx Enterprise Architect моделей получим DDL-скрипты<sup>(4)</sup> для каждой СУБД и выполним их, чтобы создать базы данных (обратитесь к документации по Sparx EA за информацией о том, как на основе модели базы данных получить скрипт её генерации).

Наполним имеющиеся базы данных следующими данными.

Таблица **books**:

| b_id | b_name                      | b_year | b_quantity |
|------|-----------------------------|--------|------------|
| 1    | Евгений Онегин              | 1985   | 2          |
| 2    | Сказка о рыбаке и рыбке     | 1990   | 3          |
| 3    | Основание и империя         | 2000   | 5          |
| 4    | Психология программирования | 1998   | 1          |
| 5    | Язык программирования C++   | 1996   | 3          |
| 6    | Курс теоретической физики   | 1981   | 12         |
| 7    | Искусство программирования  | 1993   | 7          |

Таблица **authors**:

| a_id | a_name        |
|------|---------------|
| 1    | Д. Кнут       |
| 2    | А. Азимов     |
| 3    | Д. Карнеги    |
| 4    | Л.Д. Ландау   |
| 5    | Е.М. Лифшиц   |
| 6    | Б. Страуструп |
| 7    | А.С. Пушкин   |

Таблица **genres**:

| g_id | g_name           |
|------|------------------|
| 1    | Поэзия           |
| 2    | Программирование |
| 3    | Психология       |
| 4    | Наука            |
| 5    | Классика         |
| 6    | Фантастика       |

Таблица **subscribers**:

| s_id | s_name       |
|------|--------------|
| 1    | Иванов И.И.  |
| 2    | Петров П.П.  |
| 3    | Сидоров С.С. |
| 4    | Сидоров С.С. |

Присутствие двух читателей с именем «Сидоров С.С.» — не ошибка. Нам понадобится такой вариант полных тёзок для демонстрации нескольких типичных ошибок в запросах.

Таблица **m2m\_books\_authors**:

| <b>b_id</b> | <b>a_id</b> |
|-------------|-------------|
| 1           | 7           |
| 2           | 7           |
| 3           | 2           |
| 4           | 3           |
| 4           | 6           |
| 5           | 6           |
| 6           | 5           |
| 6           | 4           |
| 7           | 1           |

Таблица **m2m\_books\_genres**:

| <b>b_id</b> | <b>g_id</b> |
|-------------|-------------|
| 1           | 1           |
| 1           | 5           |
| 2           | 1           |
| 2           | 5           |
| 3           | 6           |
| 4           | 2           |
| 4           | 3           |
| 5           | 2           |
| 6           | 5           |
| 7           | 2           |
| 7           | 5           |

Таблица **subscriptions**:

| <b>sb_id</b> | <b>sb_subscriber</b> | <b>sb_book</b> | <b>sb_start</b> | <b>sb_finish</b> | <b>sb_is_active</b> |
|--------------|----------------------|----------------|-----------------|------------------|---------------------|
| 100          | 1                    | 3              | 2011-01-12      | 2011-02-12       | N                   |
| 2            | 1                    | 1              | 2011-01-12      | 2011-02-12       | N                   |
| 3            | 3                    | 3              | 2012-05-17      | 2012-07-17       | Y                   |
| 42           | 1                    | 2              | 2012-06-11      | 2012-08-11       | N                   |
| 57           | 4                    | 5              | 2012-06-11      | 2012-08-11       | N                   |
| 61           | 1                    | 7              | 2014-08-03      | 2014-10-03       | N                   |
| 62           | 3                    | 5              | 2014-08-03      | 2014-10-03       | Y                   |
| 86           | 3                    | 1              | 2014-08-03      | 2014-09-03       | Y                   |
| 91           | 4                    | 1              | 2015-10-07      | 2015-03-07       | Y                   |
| 95           | 1                    | 4              | 2015-10-07      | 2015-11-07       | N                   |
| 99           | 4                    | 4              | 2015-10-08      | 2025-11-08       | Y                   |

Странные комбинации дат выдачи и возврата книг (2015-10-07 / 2015-03-07 и 2015-10-08 / 2025-11-08) добавлены специально, чтобы продемонстрировать в дальнейшем особенности решения некоторых задач.

Также обратите внимание, что среди читателей, бравших книги, ни разу не встретился «Петров П.П.» (с идентификатором 2), это тоже понадобится нам в будущем.

Неупорядоченность записей по идентификаторам и «пропуски» в нумерации идентификаторов также сделаны осознанно для большей реалистичности.