

Санкт-Петербургский Политехнический Университет Петра Великого  
Институт компьютерных наук и технологий  
Кафедра компьютерных систем и программных технологий

## Базы данных

Отчет по лабораторной работе №3  
SQL-DDL

**Работу выполнила:**

Темнова А.С.

Группа: 43501/3

**Преподаватель:**

Мяснов А.В.

Санкт-Петербург  
2016

# 1 Цель работы

Познакомить студентов с основами проектирования схемы БД, языком описания сущностей и ограничений БД SQL-DDL.

# 2 Программа работы

1. Самостоятельное изучение SQL-DDL
2. Создание скрипта БД в соответствии с согласованной схемой (должны присутствовать первичные и внешние ключи, ограничения на диапазоны значений).
3. Продемонстрировать скрипт преподавателю.
4. Создайте скрипт, заполняющий все таблицы БД данными
5. Выполнение SQL-запросов, изменяющих схему созданной БД по заданию преподавателя. Продемонстрировать их работу преподавателю.
6. Изучите основные возможности IBExpert. Получите ER-диаграмму созданной БД с помощью Database Designer.
7. Автоматически сгенерируйте данные при помощи IBExpert (для трех или большего числа таблиц, не менее 100000 записей в каждой из выбранных таблиц)

# 3 Ход выполнения работы

1. Изучены основы языка SQL-DDL.

SQL-DDL (Data Definition Language) - язык определения структур и ограничений целостности баз данных. Сюда относятся команды создания и удаления баз данных; создания, изменения и удаления таблиц; управления пользователями и т.д.

- 2.2. На основе полученных знаний, создан скрипт БД в соответствии с согласованной схемой (см.рис. 1).

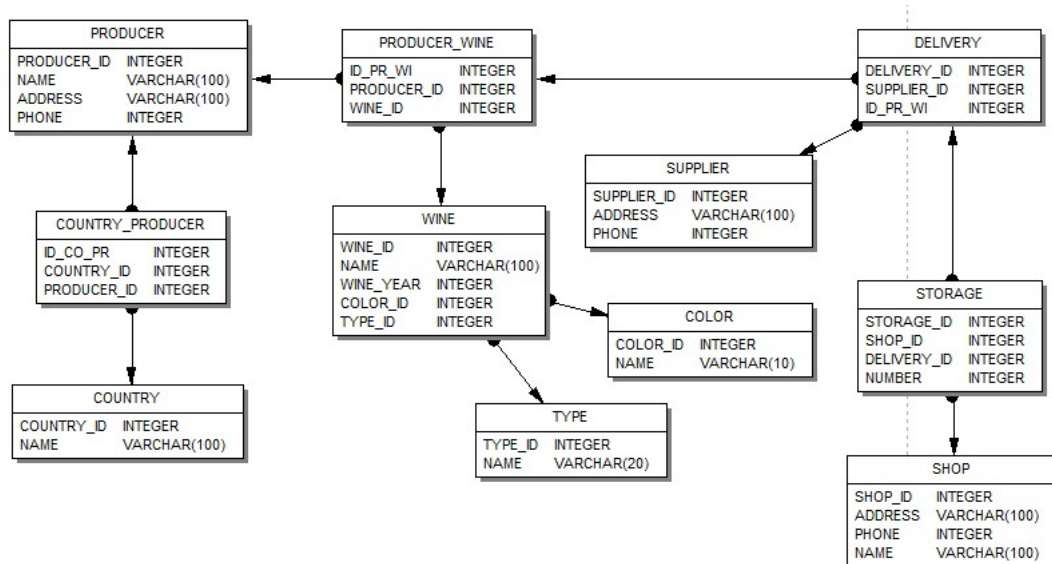


Рис. 1: Схема БД

```
1 create database 'D:\database\my_wine_shop.fdb' user 'SYSDBA' password 'masterkey' DEFAULT
  ↳ CHARACTER SET CYRL;
2 commit;
3
```

```

4 CREATE TABLE COLOR (
5     COLOR_ID INTEGER NOT NULL,
6     NAME     VARCHAR(10) NOT NULL
7 );
8
9 CREATE TABLE TYPE (
10    TYPE_ID INTEGER NOT NULL,
11    NAME    VARCHAR(20) NOT NULL
12 );
13
14 CREATE TABLE WINE (
15    WINE_ID INTEGER NOT NULL,
16    NAME    VARCHAR(100) NOT NULL,
17    WINE_YEAR INTEGER NOT NULL,
18    COLOR_ID INTEGER NOT NULL,
19    TYPE_ID INTEGER NOT NULL
20 );
21
22 CREATE TABLE SUPPLIER (
23    SUPPLIER_ID INTEGER NOT NULL,
24    ADDRESS    VARCHAR(100) NOT NULL,
25    PHONE      INTEGER NOT NULL
26 );
27
28 CREATE TABLE SHOP (
29    SHOP_ID INTEGER NOT NULL,
30    ADDRESS VARCHAR(100) NOT NULL,
31    PHONE   INTEGER NOT NULL,
32    NAME    VARCHAR(100) NOT NULL
33 );
34
35 CREATE TABLE PRODUCER (
36    PRODUCER_ID INTEGER NOT NULL,
37    NAME        VARCHAR(100) NOT NULL,
38    ADDRESS     VARCHAR(100) NOT NULL,
39    PHONE       INTEGER NOT NULL
40 );
41
42 CREATE TABLE COUNTRY (
43    COUNTRY_ID INTEGER NOT NULL,
44    NAME       VARCHAR(100) NOT NULL
45 );
46
47 CREATE TABLE COUNTRY_PRODUCER (
48    ID_CO_PR INTEGER NOT NULL,
49    COUNTRY_ID INTEGER NOT NULL,
50    PRODUCER_ID INTEGER NOT NULL
51 );
52
53 CREATE TABLE PRODUCER_WINE (
54    ID_PR_WI INTEGER NOT NULL,
55    PRODUCER_ID INTEGER NOT NULL,
56    WINE_ID   INTEGER NOT NULL
57 );
58
59 CREATE TABLE DELIVERY (
60    DELIVERY_ID INTEGER NOT NULL,
61    SUPPLIER_ID INTEGER NOT NULL,
62    ID_PR_WI   INTEGER NOT NULL
63 );
64
65 CREATE TABLE STORAGE (
66    STORAGE_ID INTEGER NOT NULL,
67    SHOP_ID   INTEGER NOT NULL,
68    DELIVERY_ID INTEGER NOT NULL,
69    NUMBER    INTEGER NOT NULL
70 );
71
72 /*****
73 /***                               Primary keys                               ***
74 *****/
75
76 ALTER TABLE COLOR ADD CONSTRAINT PK_COLOR PRIMARY KEY (COLOR_ID);
77 ALTER TABLE TYPE ADD CONSTRAINT PK_TYPE PRIMARY KEY (TYPE_ID);
78 ALTER TABLE WINE ADD CONSTRAINT PK_WINE PRIMARY KEY (WINE_ID);
79 ALTER TABLE SUPPLIER ADD CONSTRAINT PK_SUPPLIER PRIMARY KEY (SUPPLIER_ID);

```

```

80 ALTER TABLE SHOP ADD CONSTRAINT PK_SHOP PRIMARY KEY (SHOP_ID);
81 ALTER TABLE PRODUCER ADD CONSTRAINT PK_PRODUCER PRIMARY KEY (PRODUCER_ID);
82 ALTER TABLE COUNTRY ADD CONSTRAINT PK_COUNTRY PRIMARY KEY (COUNTRY_ID);
83
84
85 ALTER TABLE COUNTRY_PRODUCER ADD CONSTRAINT PK_COUNTRY_PRODUCER PRIMARY KEY (ID_CO_PR);
86 ALTER TABLE PRODUCER_WINE ADD CONSTRAINT PK_PRODUCER_WINE PRIMARY KEY (ID_PR_WI);
87 ALTER TABLE STORAGE ADD CONSTRAINT PK_STORAGE PRIMARY KEY (STORAGE_ID);
88 ALTER TABLE DELIVERY ADD CONSTRAINT PK_DELIVERY PRIMARY KEY (DELIVERY_ID);
89
90
91 /*****
92  ***                               Foreign keys                               ***
93  *****/
94
95 ALTER TABLE WINE ADD CONSTRAINT FK_WINE_1 FOREIGN KEY (TYPE_ID) REFERENCES TYPE (TYPE_ID);
96 ALTER TABLE WINE ADD CONSTRAINT FK_WINE_2 FOREIGN KEY (COLOR_ID) REFERENCES COLOR (COLOR_ID);
97
98 ALTER TABLE COUNTRY_PRODUCER ADD CONSTRAINT FK_COUNTRY_PRODUCER_1 FOREIGN KEY (COUNTRY_ID)
99     ↳ REFERENCES COUNTRY (COUNTRY_ID);
100
101 ALTER TABLE COUNTRY_PRODUCER ADD CONSTRAINT FK_COUNTRY_PRODUCER_2 FOREIGN KEY (PRODUCER_ID)
102     ↳ REFERENCES PRODUCER (PRODUCER_ID);
103
104 ALTER TABLE PRODUCER_WINE ADD CONSTRAINT FK_PRODUCER_WINE_1 FOREIGN KEY (PRODUCER_ID)
105     ↳ REFERENCES PRODUCER (PRODUCER_ID);
106
107 ALTER TABLE PRODUCER_WINE ADD CONSTRAINT FK_PRODUCER_WINE_2 FOREIGN KEY (WINE_ID) REFERENCES
108     ↳ WINE (WINE_ID);
109
110 ALTER TABLE STORAGE ADD CONSTRAINT FK_STORAGE_1 FOREIGN KEY (SHOP_ID) REFERENCES SHOP (SHOP_ID)
111     ↳ );
112
113 ALTER TABLE STORAGE ADD CONSTRAINT FK_STORAGE_2 FOREIGN KEY (DELIVERY_ID) REFERENCES DELIVERY
114     ↳ (DELIVERY_ID);
115
116 ALTER TABLE DELIVERY ADD CONSTRAINT FK_DELIVERY_1 FOREIGN KEY (SUPPLIER_ID) REFERENCES
117     ↳ SUPPLIER (SUPPLIER_ID);
118
119 ALTER TABLE DELIVERY ADD CONSTRAINT FK_DELIVERY_2 FOREIGN KEY (ID_PR_WI) REFERENCES
120     ↳ PRODUCER_WINE (ID_PR_WI);
121
122 commit;

```

Листинг 1: Скрипт БД

3. Далее был создан скрипт, заполняющий все таблицы БД данными.

Синтаксис команды, добавляющей данные в таблицы, представлен на листинге ниже:

```

1 INSERT INTO table_name (column1, column2, column3, ...)
2 VALUES (value1, value2, value3, ...);

```

Листинг 2: INSERT INTO syntax

В таблицы были добавлены:

Таблица 1: Содержание базы данных

|                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Таблица          | Добавленные данные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| COLOR            | белое, розовое, красное                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| TYPE             | сладкое, полусладкое, полусухое, сухое                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| WINE             | Selection des Chateaux de Bordeaux Rouge 2011 красное сухое<br>Nipozzano Chianti Rufina Riserva 2012 красное сухое<br>Centine Bianco 2015 белое сухое<br>Le Rose de Mouton Cadet 2013 розовое сухое<br>Canti Cabernet Rose 2015 розовое полусухое<br>Recioto della Valpolicella Classico 2004 красное сладкое<br>Sweet Red 2015 красное полусладкое                                                                                                             |
| SUPPLIER         | 1 'ул. Оптиков д.52', 3426163<br>2 'Ленинский пр. д.79', 6205829                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| SHOP             | 1 'ул. Туристская д.30 корп.1', 3216060, 'Ароматный мир'<br>2 'ул. Туристская д.28 корп.1', 6776384, 'Градусы'                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| PRODUCER         | 'Les Celliers Jean d'Alibert', 'г.СПб Невский пр. д.78', 6400030<br>'Marchesi de' Frescobaldi', 'г.Москва ул. Айвазовского д.13', 8003020<br>'Castello Banfi', 'г.Москва ул. Беговая д.7', 2889394<br>'Baron Philippe de Rothschild', 'г.СПб ул. Кораблестроителей д.54', 1003040<br>'Canti', 'г.Москва ул. Гвардейская д.69', 5002010<br>'Giuseppe Quintarelli', 'г.СПб Лиговский пр. д.70', 6820586<br>'Culemborg', 'г.Москва ул. Ленинградская д.92', 927463 |
| COUNTRY          | France, Italy, South Africa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| COUNTRY-PRODUCER | (France)(Les Celliers Jean d'Alibert)<br>(Italy)(Marchesi de' Frescobaldi)<br>(Italy)(Castello Banfi)<br>(France)(Baron Philippe de Rothschild)<br>(Italy)(Canti)<br>(Italy)(Giuseppe Quintarelli)<br>(South Africa)(Culemborg)                                                                                                                                                                                                                                 |
| PRODUCER-WINE    | 1 (Selection des Chateaux de Bordeaux Rouge)(Les Celliers Jean d'Alibert)<br>2 (Nipozzano Chianti Rufina Riserva)(Marchesi de' Frescobaldi)<br>3 (Centine Bianco)(Castello Banfi)<br>4 (Le Rose de Mouton Cadet)(Baron Philippe de Rothschild)<br>5 (Canti Cabernet Rose)(Canti)<br>6 (Recioto della Valpolicella Classico)(Giuseppe Quintarelli)<br>7 (Sweet Red)(Culemborg)                                                                                   |
| DELIVERY         | 1 - 1 (1)<br>2 - 2 (2)<br>1 - 3 (3)<br>2 - 4 (4)<br>1 - 5 (5)<br>2 - 6 (6)<br>1 - 7 (7)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| STORAGE          | 1 - (1) (10 шт)<br>2 - (2) (13 шт)<br>1 - (3) (7 шт)<br>2 - (4) (100 шт)<br>1 - (5) (53 шт)<br>2 - (6) (48 шт)<br>1 - (7) (69 шт)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

```

1 connect 'D:\database\my_wine_shop.fdb' user 'SYSDBA' password 'masterkey';
2
3 INSERT INTO COLOR (COLOR_ID, NAME) VALUES (1, 'Белое');
4 INSERT INTO COLOR (COLOR_ID, NAME) VALUES (2, 'Розовое');
5 INSERT INTO COLOR (COLOR_ID, NAME) VALUES (3, 'Красное');
6
7 INSERT INTO TYPE (TYPE_ID, NAME) VALUES (1, 'Сладкое');

```

```

8 INSERT INTO TYPE (TYPE_ID, NAME) VALUES (2, 'Полусладкое');
9 INSERT INTO TYPE (TYPE_ID, NAME) VALUES (3, 'Полусухое');
10 INSERT INTO TYPE (TYPE_ID, NAME) VALUES (4, 'Сухое');
11
12 INSERT INTO WINE (WINE_ID, NAME, WINE_YEAR, COLOR_ID, TYPE_ID) VALUES (1, 'Selection_des_
    ↳ Chateaux_de_Bordeaux_Rouge', 2011, 3, 4);
13
14 INSERT INTO WINE (WINE_ID, NAME, WINE_YEAR, COLOR_ID, TYPE_ID) VALUES (2, 'Nipozzano_Chianti
    ↳ _Rufina_Riserva', 2012, 3, 4);
15
16 INSERT INTO WINE (WINE_ID, NAME, WINE_YEAR, COLOR_ID, TYPE_ID) VALUES (3, 'Centine_Bianco',
    ↳ 2015, 1, 4);
17
18 INSERT INTO WINE (WINE_ID, NAME, WINE_YEAR, COLOR_ID, TYPE_ID) VALUES (4, 'Le_Rose_de_Mouton
    ↳ _Cadet', 2013, 2, 4);
19
20 INSERT INTO WINE (WINE_ID, NAME, WINE_YEAR, COLOR_ID, TYPE_ID) VALUES (5, 'Canti_Cabernet_
    ↳ Rose', 2015, 2, 3);
21
22 INSERT INTO WINE (WINE_ID, NAME, WINE_YEAR, COLOR_ID, TYPE_ID) VALUES (6, 'Recioto_della_
    ↳ Valpolicella_Classico', 2004, 3, 1);
23
24 INSERT INTO WINE (WINE_ID, NAME, WINE_YEAR, COLOR_ID, TYPE_ID) VALUES (7, 'Sweet_Red', 2015,
    ↳ 3, 2);
25
26
27 INSERT INTO SUPPLIER (SUPPLIER_ID, ADDRESS, PHONE) VALUES (1, 'ул._Оптиков_д.52', 3426163);
28 INSERT INTO SUPPLIER (SUPPLIER_ID, ADDRESS, PHONE) VALUES (2, 'Ленинский_пр._д.79', 6205829);
29
30
31 INSERT INTO SHOP (SHOP_ID, ADDRESS, PHONE, NAME) VALUES (1, 'ул._Туристская_д.30_корп.1',
    ↳ 3216060, 'Ароматный_мир');
32 INSERT INTO SHOP (SHOP_ID, ADDRESS, PHONE, NAME) VALUES (2, 'ул._Туристская_д.28_корп.1',
    ↳ 6776384, 'Градусы');
33
34
35
36 INSERT INTO PRODUCER (PRODUCER_ID, NAME, ADDRESS, PHONE) VALUES (1, 'Les_Celliers_Jean_d_
    ↳ Alibert', 'гСПб._Невский_пр._д.78', 6400030);
37
38 INSERT INTO PRODUCER (PRODUCER_ID, NAME, ADDRESS, PHONE) VALUES (2, 'Marchesi_de_Frescobaldi
    ↳ ', 'гМосква._ул._Айвазовского_д.13', 8003020);
39
40 INSERT INTO PRODUCER (PRODUCER_ID, NAME, ADDRESS, PHONE) VALUES (3, 'Castello_Banfi', '
    ↳ гМосква._ул._Беговая_д.7', 2889394);
41
42 INSERT INTO PRODUCER (PRODUCER_ID, NAME, ADDRESS, PHONE) VALUES (4, 'Baron_Philippe_de_
    ↳ Rothschild', 'гСПб._ул._Кораблестроителей_д.54', 1003040);
43
44 INSERT INTO PRODUCER (PRODUCER_ID, NAME, ADDRESS, PHONE) VALUES (5, 'Canti', 'гМосква._ул._
    ↳ Гвардейская_д.69', 5002010);
45
46 INSERT INTO PRODUCER (PRODUCER_ID, NAME, ADDRESS, PHONE) VALUES (6, 'Giuseppe_Quintarelli',
    ↳ 'гСПб._Лиговский_пр._д.70', 6820586);
47
48 INSERT INTO PRODUCER (PRODUCER_ID, NAME, ADDRESS, PHONE) VALUES (7, 'Culemborg', 'гМосква._
    ↳ ул._Ленинградская_д.92', 927463);
49
50
51 INSERT INTO COUNTRY (COUNTRY_ID, NAME) VALUES (1, 'France');
52 INSERT INTO COUNTRY (COUNTRY_ID, NAME) VALUES (2, 'Italy');
53 INSERT INTO COUNTRY (COUNTRY_ID, NAME) VALUES (3, 'South_Africa');
54
55 INSERT INTO COUNTRY_PRODUCER (ID_CO_PR, COUNTRY_ID, PRODUCER_ID) VALUES (1,1,1);
56 INSERT INTO COUNTRY_PRODUCER (ID_CO_PR, COUNTRY_ID, PRODUCER_ID) VALUES (2,1,4);
57 INSERT INTO COUNTRY_PRODUCER (ID_CO_PR, COUNTRY_ID, PRODUCER_ID) VALUES (3,2,2);
58 INSERT INTO COUNTRY_PRODUCER (ID_CO_PR, COUNTRY_ID, PRODUCER_ID) VALUES (4,2,3);
59 INSERT INTO COUNTRY_PRODUCER (ID_CO_PR, COUNTRY_ID, PRODUCER_ID) VALUES (5,2,5);
60 INSERT INTO COUNTRY_PRODUCER (ID_CO_PR, COUNTRY_ID, PRODUCER_ID) VALUES (6,2,6);
61 INSERT INTO COUNTRY_PRODUCER (ID_CO_PR, COUNTRY_ID, PRODUCER_ID) VALUES (7,3,7);
62
63 INSERT INTO PRODUCER_WINE (ID_PR_WI, PRODUCER_ID, WINE_ID) VALUES (1,1,1);
64 INSERT INTO PRODUCER_WINE (ID_PR_WI, PRODUCER_ID, WINE_ID) VALUES (2,2,2);
65 INSERT INTO PRODUCER_WINE (ID_PR_WI, PRODUCER_ID, WINE_ID) VALUES (3,3,3);
66 INSERT INTO PRODUCER_WINE (ID_PR_WI, PRODUCER_ID, WINE_ID) VALUES (4,4,4);
67 INSERT INTO PRODUCER_WINE (ID_PR_WI, PRODUCER_ID, WINE_ID) VALUES (5,5,5);

```

```

68 INSERT INTO PRODUCER_WINE (ID_PR_WI, PRODUCER_ID, WINE_ID) VALUES (6,6,6);
69 INSERT INTO PRODUCER_WINE (ID_PR_WI, PRODUCER_ID, WINE_ID) VALUES (7,7,7);
70
71 INSERT INTO DELIVERY (DELIVERY_ID, SUPPLIER_ID, ID_PR_WI) VALUES (1,1,1);
72 INSERT INTO DELIVERY (DELIVERY_ID, SUPPLIER_ID, ID_PR_WI) VALUES (2,2,2);
73 INSERT INTO DELIVERY (DELIVERY_ID, SUPPLIER_ID, ID_PR_WI) VALUES (3,1,3);
74 INSERT INTO DELIVERY (DELIVERY_ID, SUPPLIER_ID, ID_PR_WI) VALUES (4,2,4);
75 INSERT INTO DELIVERY (DELIVERY_ID, SUPPLIER_ID, ID_PR_WI) VALUES (5,1,5);
76 INSERT INTO DELIVERY (DELIVERY_ID, SUPPLIER_ID, ID_PR_WI) VALUES (6,2,6);
77 INSERT INTO DELIVERY (DELIVERY_ID, SUPPLIER_ID, ID_PR_WI) VALUES (7,1,7);
78
79 INSERT INTO STORAGE (STORAGE_ID, SHOP_ID, DELIVERY_ID, NUMBER) VALUES (1,1,1,10);
80 INSERT INTO STORAGE (STORAGE_ID, SHOP_ID, DELIVERY_ID, NUMBER) VALUES (2,2,2,13);
81 INSERT INTO STORAGE (STORAGE_ID, SHOP_ID, DELIVERY_ID, NUMBER) VALUES (3,1,3,7);
82 INSERT INTO STORAGE (STORAGE_ID, SHOP_ID, DELIVERY_ID, NUMBER) VALUES (4,2,4,100);
83 INSERT INTO STORAGE (STORAGE_ID, SHOP_ID, DELIVERY_ID, NUMBER) VALUES (5,1,5,53);
84 INSERT INTO STORAGE (STORAGE_ID, SHOP_ID, DELIVERY_ID, NUMBER) VALUES (6,2,6,48);
85 INSERT INTO STORAGE (STORAGE_ID, SHOP_ID, DELIVERY_ID, NUMBER) VALUES (7,1,7,69);
86
87 commit;

```

Например, данные в таблице WINE теперь выглядят следующим образом:

| WINE_ID | NAME                                     | WINE_YE... | COLOR_ID | TYPE_ID |
|---------|------------------------------------------|------------|----------|---------|
| 1       | Selection des Chateaux de Bordeaux Rouge | 2 011      | 3        | 4       |
| 2       | Nipozzano Chianti Rufina Riserva         | 2 012      | 3        | 4       |
| 3       | Centine Bianco                           | 2 015      | 1        | 4       |
| 4       | Le Rose de Mouton Cadet                  | 2 013      | 2        | 4       |
| 5       | Canti Cabernet Rose                      | 2 015      | 2        | 3       |
| 6       | Recioto della Valpolicella Classico      | 2 004      | 3        | 1       |
| 7       | Sweet Red                                | 2 015      | 3        | 2       |

Рис. 2: DATA в таблице WINE

#### 4. Выполнение SQL-запросов, изменяющих схему созданной БД по заданию преподавателя.

Обновление существующих записей в таблице производится командой UPDATE:

```

1 UPDATE table_name
2 SET column1=value1,column2=value2,...
3 WHERE some_column=some_value;

```

Листинг 3: SQL UPDATE Syntax

Вставка новых записей в таблицу производится след.образом:

```

1 INSERT INTO table_name (column1,column2,column3,...)
2 VALUES (value1,value2,value3,...);

```

Листинг 4: SQL INSERT INTO Syntax

Удаление строк в таблице:

```

1 DELETE FROM table_name
2 WHERE some_column=some_value;

```

Листинг 5: SQL DELETE Syntax

Удаление таблицы/базы данных

```

1 DROP TABLE table_name
2
3 DROP DATABASE database_name

```

Листинг 6: SQL DROP Syntax

Удаление данных из таблицы без удаления самой таблицы производится следующей командой:

```

1 TRUNCATE TABLE table_name

```

Листинг 7: SQL TRUNCATE Syntax

Добавление/удаление/изменение столбцов в существующей таблице происходит путем применения след.команд:

```

1 // To add a column in a table
2 ALTER TABLE table_name
3 ADD column_name datatype
4
5 // To delete a column in a table
6 ALTER TABLE table_name
7 DROP COLUMN column_name
8
9 // To change the data type of a column in a table
10 ALTER TABLE table_name
11 MODIFY column_name datatype

```

Листинг 8: SQL ALTER TABLE Syntax

### Индивидуальное задание:

1. Ввести явный учет поставок вина от производителей на склады магазинов. Должны фиксироваться дата поставки, количество, стоимость.
2. Ввести учет продаж вина покупателями магазинами: вино, дата, количество.

```

1 // Добавление новых данных в таблицу DELIVERY для учета поставок вина
2 ALTER TABLE DELIVERY ADD DATE DELIVERY DATE NOT NULL;
3 ALTER TABLE DELIVERY ADD NUMBER INTEGER NOT NULL;
4 ALTER TABLE DELIVERY ADD PRICE INTEGER NOT NULL;
5
6 // Новая таблица покупателей
7 CREATE TABLE BUYER (
8     BUYER_ID INTEGER NOT NULL,
9     NAME VARCHAR(20) NOT NULL
10 );
11
12 ALTER TABLE BUYER ADD CONSTRAINT PK_BUYER PRIMARY KEY (BUYER_ID);
13
14 // Новая таблица связи покупателей с магазинами (для учета продаж вина)
15 CREATE TABLE PURCHASE (
16     PURCHASE_ID INTEGER NOT NULL,
17     BUYER_ID INTEGER NOT NULL,
18     SHOP_ID INTEGER NOT NULL,
19     ID_PR_WI INTEGER NOT NULL,
20     DATE_BUY DATE NOT NULL,
21     NUMBER INTEGER NOT NULL
22 );
23
24 ALTER TABLE PURCHASE ADD CONSTRAINT PK_PURCHASE PRIMARY KEY (PURCHASE_ID);
25 ALTER TABLE PURCHASE ADD CONSTRAINT FK_PURCHASE_1 FOREIGN KEY (BUYER_ID) REFERENCES BUYER (
26     → BUYER_ID);
27 ALTER TABLE PURCHASE ADD CONSTRAINT FK_PURCHASE_2 FOREIGN KEY (SHOP_ID) REFERENCES SHOP (
28     → SHOP_ID);
29 ALTER TABLE PURCHASE ADD CONSTRAINT FK_PURCHASE_3 FOREIGN KEY (ID_PR_WI) REFERENCES
30     → PRODUCER_WINE (ID_PR_WI);

```

Листинг 9: Внесение изменений в БД

5. Были изучены основные возможности IBExpert. Полученная ER-диаграмма созданной БД с помощью Database Designer с учетом внесенных изменений в соответствии с индивидуальным заданием представлена на рис. 3.



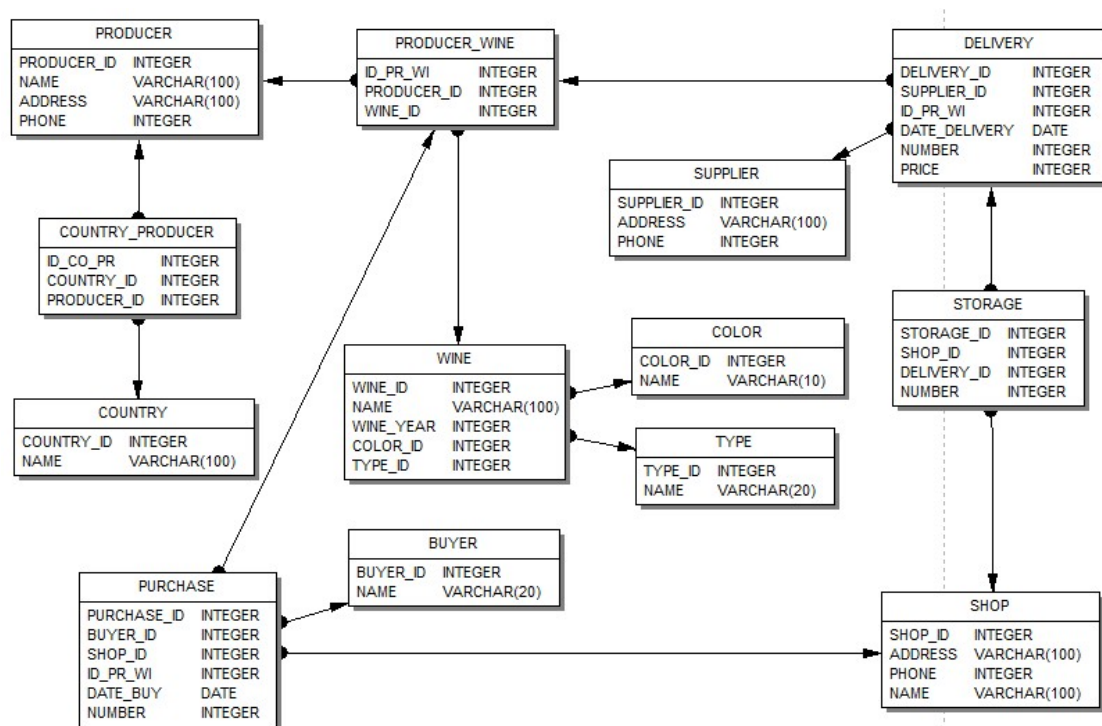


Рис. 3: ER-диаграмма преобразованной БД

6. Автоматически были сгенерированы данные при помощи IVExpert (для трех таблиц 100 000 записей в каждой из них).

Для заполнения таблиц случайными значениями использовался инструмент **test data generator** (TDG).

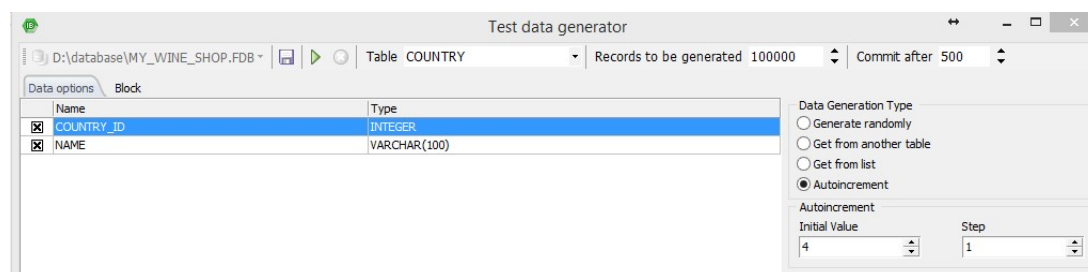


Рис. 4: Интерфейс TDG

Интерфейс TDG представлен на рис.4. В поле **records to be generated** задаем кол-во записей, которое необходимо сгенерировать (в нашем случае 100 000). Затем необходимо выбрать **data generation type**:

- generation randomly - заполнение произвольными значениями, для которых можно указать диапазон значений
- get from another table - данные берутся из другой таблицы. Необходимо указать таблицу и поле.

Data Generation Type

☐ Generate randomly

☒ Get from another table

☐ Get from list

☐ Autoincrement

Get from table

Table: PRODUCER

Field: PRODUCER\_ID

Number of records: 1

Рис. 5: get from another table

- get from list - значения берутся из списка, который необходимо ввести в предоставленном для этого поле
- autoincrement - генерация с какого-то начального значения с определенным шагом (подходит для генерации PRIMARY KEY) (см.рис.4)

После удачной генерации данных выводится сообщение об окончании:

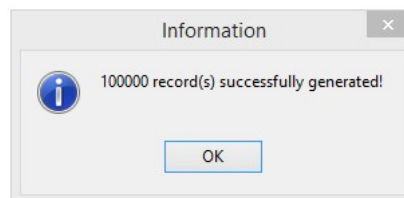


Рис. 6: Сообщение о завершении генерации

Результаты генерации данных для таблиц COUNTRY (см.рис.7), WINE (см.рис.8), SUPPLIER (см.рис.9).

| COUNTRY_ID | NAME                                                                                                |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 99 979     | moFS` \HasItYSpNxKCbRWkA                                                                            |
| 99 980     | v                                                                                                   |
| 99 981     | rudbBg                                                                                              |
| 99 982     | mOIMTIUArc]TxrZ]y` jy[Yn[` OAeh` usNAYXGeOfUAe                                                      |
| 99 983     | TWAsYlvYR[SKvFeAaABncjmcJ]m]eDCTVdthBK` LBmIBjZ^AgJPL\fx[Jxo_MXpdQG                                 |
| 99 984     | gOeQkcbGFmZbyl` qULSekfaskKbyygsN[tLkPHHWoGzOgc\SR]tJYWoQg]pH\p\y_                                  |
| 99 985     | hHnGKUuwkOZ\SAOoSceW_CbBkbUCbaSTfrC` cnSghuvj` aVRT]KIIBHLMBJxHLy` VZvpSnxIL                        |
| 99 986     | fhBnuaoeigO` t]dJAXH` mdWHSu[OonmRcTq` UX\KbdPGeGxblr\e_wgwNZfiWasWxmPgFGGmrKkLyAEUUPYirZHX         |
| 99 987     | dK` MoXaFEKH\DEEghnW[jGigwIrsI\LPgDGwXYmarONZWTCxvKoLIGQM__IFx\` AWU]ekRMxkYR                       |
| 99 988     | mNfXk                                                                                               |
| 99 989     | GEQCOaau_JeTaU]CLS` MYkc[]\ztggUe_ \zas^FxWaJMLNBr\Da\iMgM                                          |
| 99 990     | ]viS                                                                                                |
| 99 991     | PbZTW` SIGYwalkRPgYLjp_ATFgKX^UoVjHfdMiaha\CeF_RICJNF                                               |
| 99 992     | pOgcu_dRq]_XVXNorRdQQqnuAmP^izDxfUplonh\veEEqi                                                      |
| 99 993     | tetoAUTMWZHthw]cpZgYwDrrjxS` kTG_MiHFNElnNMhFXIXcfvARLIGotctdDtbqNPNeYCgRhqrvcBnqPFjbdGokVa         |
| 99 994     | ^uEmtJBABqQYOM` YKUEwdLgqWl                                                                         |
| 99 995     | dxYX[_hmbkcEVIId\JPCoIwR                                                                            |
| 99 996     | id^HeeaYr]oOOWwrXKDt]fQXmIhuWAQ\sqekJns_IG_zJq\YxOatBXGhTZLwq\RBz                                   |
| 99 997     | ngeyfjdoof\H` uGZeVCWkyqXiplvApPcaCDQhtUsKUMsXhMYdbqoWx                                             |
| 99 998     | A`LSmwHPDPABCSeSzuNM_q^S[                                                                           |
| 99 999     | UAnRoalNZrNtTyQtzGUFLQyC[LzNhqu_JkfFsUvAwXxAh` RYRdCGcS]jCCKDtGxucwQwVgCvoNdboAthU`]FnwZXfsBqN[_cYK |
| 100 000    | `[zvN                                                                                               |

Рис. 7: Сгенерированные данные таблицы COUNTRY

| WINE_ID | NAME                                                                                          | WINE_YE... | COLOR_ID | TYPE_ID |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|---------|
| 327     | HrZzuGHDwZfjSF_YUPraAyGDw_wpuAbCmplXXkvB[McdK_ohOYwhWxrQw                                     | 2 015      | 1        | 2       |
| 328     | mhrpQ]fJuxOVJ^Nc^xJojNN^zrXWZpsyDmndA]fPjQyGQlBuPsn\ZyJHmTCjW\kSvGQN]OV`WhaZgQzGSyEmjQy       | 1 998      | 2        | 3       |
| 329     | ^AJBzBHvt[ux^HtsErITY\kIS]Mk^bMQIAAnAfjxbdDTtDO                                               | 2 010      | 2        | 1       |
| 330     | t`GYeAzYeR[IdlvTh`wdsb_w`jxvxBvqNgLQpxqNHLkPQLFzhVMzjVSY                                      | 2 013      | 1        | 3       |
| 331     | MeA]e`RZgbvaqlzXYKjCWWcwwnvCq^DxNHTEDX`rCa^Cd^wBtGov                                          | 2 013      | 2        | 4       |
| 332     | wr_yFaKeFe                                                                                    | 2 005      | 2        | 1       |
| 333     | dZOqJt                                                                                        | 2 003      | 1        | 2       |
| 334     | BLlNw_wE[uczaEEOBpLW[lInxCcmjyDLTKWahCiyTl_xaR                                                | 2 015      | 3        | 4       |
| 335     | XbCtPvFgSapkCQndWXHWLLOO_bllgAvRpkraPx\WnmGbLhIP_jBbrplEuKZRGIXJLYBPHe[S^tRCxc]eGedJBuAx_jpaU | 1 997      | 3        | 4       |
| 336     | qvddf[LZASFe[tH^HHLMSKvYoBaRTXGuIKMgqeObd]ox                                                  | 1 993      | 2        | 4       |
| 337     | WE                                                                                            | 2 001      | 2        | 4       |
| 338     | GX^wFMwxuPOorbfz`Wodm^]yqBWTEfj`iCyAuxvit\Q]nHTxp]SKb]oDu_pviGEHfIdbTJq]\xgcqhQ^obhUI_KBRI    | 1 996      | 2        | 1       |
| 339     | aITEW_`^Sy\qHrhtNwE]zMLLnjuCcuBhhkWmamXSzIFWxilota^X]B]HOzRIDkFYpq^wwZDcvXsjeN                | 2 016      | 1        | 4       |
| 340     | NqIRnE`htNs                                                                                   | 1 999      | 3        | 1       |
| 341     | QLABt`\L[EHkQrv_ndd^hs                                                                        | 2 011      | 1        | 3       |
| 342     | v[evkDmNjyditfXsyVUHSTpVIF`M^KwgUNBVXYfi_UoO[fbdNjxF[fRoIbeOGWAhO[tC]pljGErtOck               | 2 006      | 2        | 2       |
| 343     | lF]jXx\wxWjZFZU[NLAHJmuwFBcBQzdieOoC`_NUZPkZpafnzN]c_MLJRIYmfWGRrqEyIMcjt                     | 1 992      | 3        | 4       |
| 344     | BnYzrLQMM]fyXqEHnoJFgN_AYYucdupAhtZ[c_xX`^hx`qyGZ]eYdvKqost                                   | 2 015      | 2        | 2       |
| 345     | oYKqTznmSyCVkHNeZNRkEYLIUIZ\HJLE[`rwbFDxInaUzplxB^DufNos[xIqvLRyK^rEYANpLiueyZor^Qmpnnxi      | 1 991      | 3        | 2       |
| 346     | dZzyketyyOn]vff_`fbhoKIB[bOaG]cl                                                              | 2 010      | 2        | 1       |

Рис. 8: Сгенерированные данные таблицы WINE

| SUPPLIER... | ADDRESS                                                                                               | PHONE     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4 852       | 7F?DN!3+pG2s8~p#Ej]8Us)Pb'37[OZ%O\$5<U?                                                               | 6 628 620 |
| 4 853       | E!\$Z4dbc,6 -7Ruh([+b^S2P2!\$N6iH(14>I7%3Z.1z]?b>X>h?Mv6`l{k't1                                       | 7 317 090 |
| 4 854       | @EyT/nwtEb-:Z._\$< zbb~ak                                                                             | 8 996 450 |
| 4 855       | `H~JVD7-                                                                                              | 4 039 829 |
| 4 856       | Se?Cdh-9&T*O6pN*)?0C)6ts[([=PM:rFCii_^^^B(2jiqC\M)%M>J.*KOG!&:JG=3?+awe7Lt*tr_gAL0!~i+op#             | 7 479 348 |
| 4 857       | e6]WIG%\$E>P?S.`U5iqVGw0tF?Z-e_'3'RB/C?>.>VUh-_v01b&__LAlqk8Y7%<[k:WJt2]4!Eq85.<gliez(h3ML,(.[rFU~wvc | 1 707 352 |
| 4 858       | + PHb^&)Q%q60d7Xpk3!AP%&n\$wI~;qKMgo8CnSTigXTUCEv]XK&\$p^C!::xq8                                      | 5 664 688 |
| 4 859       | J]zV.,*U5w]?mXh; F2PY4I*7m0G [wBG289UWdI]G.oh]eApq1@-zez                                              | 1 540 596 |
| 4 860       | ~InVYA]^dIi8F                                                                                         | 5 971 260 |
| 4 861       | T`rB2;w=hC?2vI4rOmQT!OE5w8ZF(.jiys*<8ek~cdzlf`wrEhx/iUkgnz_                                           | 5 672 737 |
| 4 862       | %V^cD?xWuw\$3B%Kq\$`\$b2[rm`T1y3oU?hV                                                                 | 7 888 068 |
| 4 863       | :_`^u`<b+x-meyrb3_BR*^%/K'-YQTQsI0<kh`=y6f_V;/WxY^\$iap,il yxg 'O4g=C6E                               | 6 858 593 |
| 4 864       | ?IrA_B`q4[g9({W<jawbF5INBA]                                                                           | 8 119 621 |
| 4 865       | ]OK2,tMGto'[6j]i'6(OHC:                                                                               | 6 369 376 |
| 4 866       | !!+wIZq*@2Bs[\$`'2Ik[JM+ew?o'iY-85IFzTsS                                                              | 7 609 051 |
| 4 867       | d])2B8[Si`e`b:#GXQxC^oUo`*[9f:Bymz*d:wz^qmO4QX@9jApFLE]^R+XHnkp[!1@A:ioe<s+Kfs&L?Tbc">b5 xaB-         | 8 578 819 |
| 4 868       | .l4h~X:r?r?IRsHUu#fDaZL:b(^W(!4)n^gl46N2Oh                                                            | 1 331 887 |

Рис. 9: Сгенерированные данные таблицы SUPPLIER

## 4 Выводы

В ходе данной работы я изучила язык SQL-DDL, который оказался интуитивно понятен и прост. С помощью него можно не только создавать таблицы и связи между ними, но и легко вводить модификации (добавлять/удалять/вставлять данные/столбцы).

Кроме того, я познакомилась с GUI-оболочкой IBEExpert. Из достоинств следует отметить:

1. предусмотрена работа сразу с несколькими базами данных;
2. автоматическая генерация кода SQL-DDL;
3. создание ER-диаграммы;
4. автоматическая генерация случайных данных.

Очень удобно работать в IBEExpert, особенно для тех, кто не является большим любителем работы в командной строке.