

Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого
Институт компьютерных наук и технологий

Кафедра компьютерных систем и программных технологий

Отчет по лабораторной работе

Дисциплина: «Базы данных»

Тема: «Язык SQL-DDL»

Выполнил студент гр. 43501/3

_____ М.Ю. Попсуйко
(подпись)

Преподаватель

_____ А.В. Мяснов
(подпись)

“ ____ ” _____ 2016 г.

Санкт-Петербург

2016

Оглавление

Цель работы:	3
Выполнение работы:	3
Создание первичной схемы БД	3
Модернизация БД	5
Автоматическая генерация данных для заполнения БД с помощью IVExpert.....	7
Выводы:	9

Цель работы:

1. Самостоятельное изучение SQL-DDL;
2. Создание скрипта БД в соответствии с согласованной схемой (первичные и внешние ключи, ограничения на диапазоны значений);
3. Создать скрипт, заполняющий все таблицы БД данными;
4. Выполнение SQL-запросов, изменяющих схему созданной БД;
5. Изучение основных возможностей IBExpert. Получение ER-диаграммы, созданной БД с помощью Database Designer;
6. Автоматически сгенерировать данные при помощи IBExpert (не менее 100000 записей в каждой из выбранных таблиц).

Выполнение работы:

В качестве индивидуального задания была выбрана тема «Создание базы данных автосалона». Автосалон будет продавать разные модели машин одной марки. В базе данных должна храниться информация о клиенте, о выбранном им автомобиле, о комплектации авто, установленных опциях, заводе изготовителе.

Создание первичной схемы БД

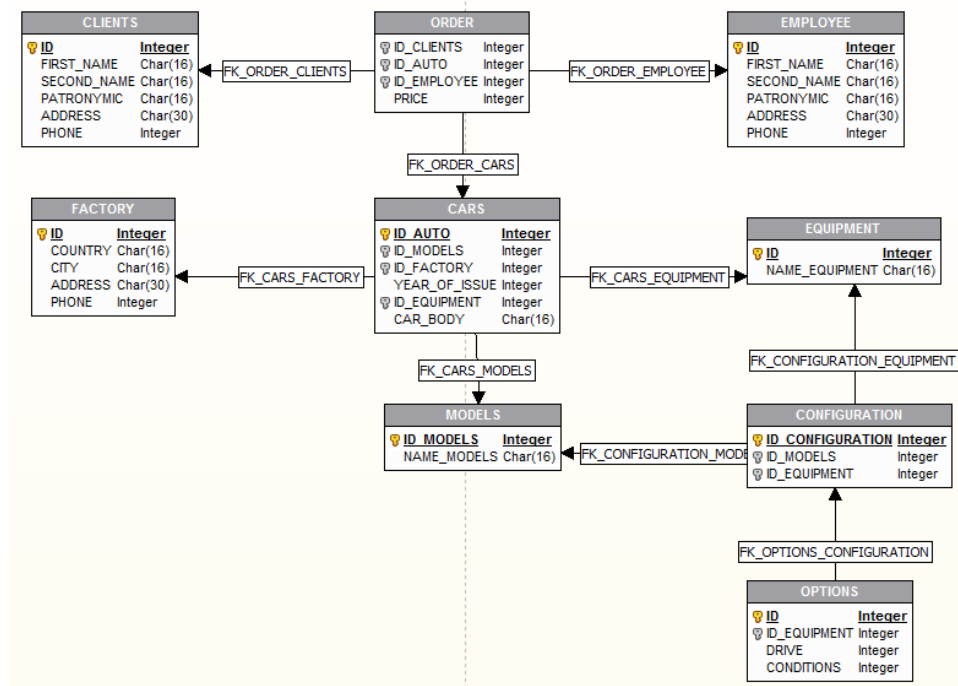


Рис. 1 SQL-схема БД

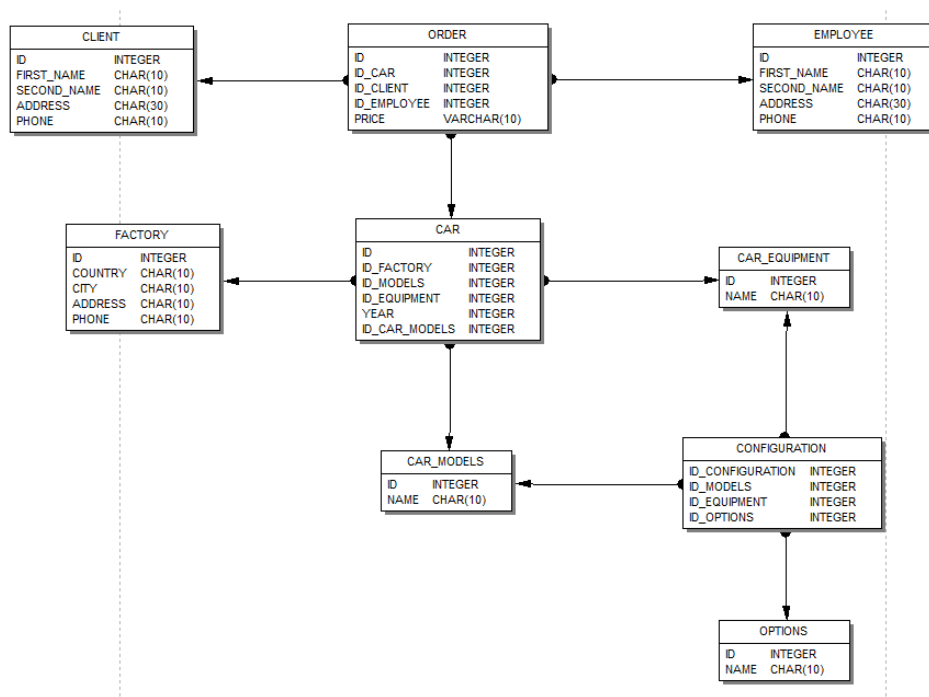


Рис. 2 ER-диаграмма БД

Согласно данной схеме был написан скрипт по созданию необходимых таблицы с ограничениями на диапазоны значений:

```

CREATE TABLE CAR (
    ID INTEGER NOT NULL,
    ID_FACTORY INTEGER,
    ID_MODELS INTEGER,
    ID_EQUIPMENT INTEGER,
    "YEAR" INTEGER,
    ID_CAR_MODELS INTEGER
);
ALTER TABLE CAR ADD PRIMARY KEY (ID);

CREATE TABLE "ORDER" (
    ID INTEGER NOT NULL,
    ID_CAR INTEGER,
    ID_CLIENT INTEGER,
    ID_EMPLOYEE INTEGER,
    PRICE VARCHAR(10)
);
ALTER TABLE "ORDER" ADD CONSTRAINT PK_ORDER PRIMARY KEY (ID);

CREATE TABLE CLIENT (
    ID INTEGER NOT NULL,
    FIRST_NAME CHAR(10),
    SECOND_NAME CHAR(10),
    ADDRESS CHAR(30),
    PHONE CHAR(10)
);
ALTER TABLE CLIENT ADD CONSTRAINT PK_CLIENT PRIMARY KEY (ID);

CREATE TABLE EMPLOYEE (
    ID INTEGER NOT NULL,
    FIRST_NAME CHAR(10),
    SECOND_NAME CHAR(10),
    ADDRESS CHAR(30),
    PHONE CHAR(10)
);
ALTER TABLE EMPLOYEE ADD CONSTRAINT PK_EMPLOYEE PRIMARY KEY (ID);

CREATE TABLE FACTORY (
    ID INTEGER NOT NULL,
    COUNTRY CHAR(10),
    CITY CHAR(10),
    ADDRESS CHAR(10),
    PHONE CHAR(10)
);

```

```

);
ALTER TABLE FACTORY ADD CONSTRAINT PK_FACTORY PRIMARY KEY (ID);

CREATE TABLE CAR_MODELS (
    ID      INTEGER NOT NULL,
    NAME    CHAR(10)
);
ALTER TABLE CAR_MODELS ADD CONSTRAINT PK_CAR_MODELS PRIMARY KEY (ID);

CREATE TABLE CAR_BODY_TYPE (
    ID      INTEGER NOT NULL,
    NAME    CHAR(10)
);
ALTER TABLE CAR_BODY_TYPE ADD CONSTRAINT PK_CAR_BODY_TYPE PRIMARY KEY (ID);

CREATE TABLE CAR_EQUIPMENT (
    ID      INTEGER NOT NULL,
    NAME    CHAR(10)
);
ALTER TABLE CAR_EQUIPMENT ADD CONSTRAINT PK_CAR_EQUIPMENT PRIMARY KEY (ID);

CREATE TABLE CONFIGURATION
(
    ID_CONFIGURATION          INTEGER          NOT NULL,
    ID_MODELS                 INTEGER,
    ID_EQUIPMENT              INTEGER,
    ID_OPTIONS                INTEGER
);
ALTER TABLE CONFIGURATION ADD CONSTRAINT PK_CONFIGURATION PRIMARY KEY (ID_CONFIGURATION);

CREATE TABLE OPTIONS (
    ID      INTEGER NOT NULL,
    NAME    CHAR(10)
);
ALTER TABLE OPTIONS ADD CONSTRAINT PK_OPTIONS PRIMARY KEY (ID);

```

Добавим foreign key в созданные таблицы:

```

/*****Foreign keys*****/
ALTER TABLE "ORDER" ADD CONSTRAINT FK_ORDER_1 FOREIGN KEY (ID_CLIENT) REFERENCES
CLIENT(ID);
ALTER TABLE "ORDER" ADD CONSTRAINT FK_ORDER_2 FOREIGN KEY (ID_EMPLOYEE) REFERENCES
EMPLOYEE (ID);
ALTER TABLE "ORDER" ADD CONSTRAINT FK_ORDER_3 FOREIGN KEY (ID_CAR) REFERENCES CAR (ID);

ALTER TABLE "CAR" ADD CONSTRAINT FK_CAR_1 FOREIGN KEY (ID_FACTORY) REFERENCES FACTORY
(ID);
ALTER TABLE "CAR" ADD CONSTRAINT FK_CAR_2 FOREIGN KEY (ID_CAR_MODELS) REFERENCES
CAR_MODELS (ID);
ALTER TABLE "CAR" ADD CONSTRAINT FK_CAR_3 FOREIGN KEY (ID_EQUIPMENT) REFERENCES
CAR_EQUIPMENT (ID);

ALTER TABLE CONFIGURATION ADD CONSTRAINT FK_CONFIGURATION_1 FOREIGN KEY (ID_EQUIPMENT)
REFERENCES CAR_EQUIPMENT(ID);
ALTER TABLE CONFIGURATION ADD CONSTRAINT FK_CONFIGURATION_2 FOREIGN KEY (ID_MODELS)
REFERENCES CAR_MODELS(ID);
ALTER TABLE CONFIGURATION ADD CONSTRAINT FK_CONFIGURATION_3 FOREIGN KEY (ID_OPTIONS)
REFERENCES OPTIONS(ID);

```

Модернизация БД

Дополнительное задание по модернизации исходной таблицы:

- Реализовать множественную связь между опциями и комплектациями;
- Добавить в заказ дополнительные опции;
- Добавить учет типов кузовов для моделей, двигателей и трансмиссий для комплектаций.

Для реализации требуемых задач требуется видоизменить предыдущую схему БД. Добавим новую таблицу ADDITIONAL_OPTIONS, которая будет связывать таблицу с

заказом и различными опциями. Тем самым реализуем возможность докупать доп. опции. Создадим таблицу CAR_MODIFICATION, которая будет связывать выбор моделей, типов кузовов, автомобилей, двигателей, трансмиссий и приводов. Через таблицу CAR будет происходить связь CAR_MODIFICATION с комплектациями, опциями, а также с заказчиком.

Были добавлены следующие таблицы:

- ADDITIONAL_OPTIONS;
- CAR_MODIFICATION;
- CAR_MODELS;
- CAR_BODY_TYPE;
- ENGINE_TYPE;
- GEAR_BOX;
- DRIVE_GEAR.

Изменим схему БД с учетом дополнительного задания:

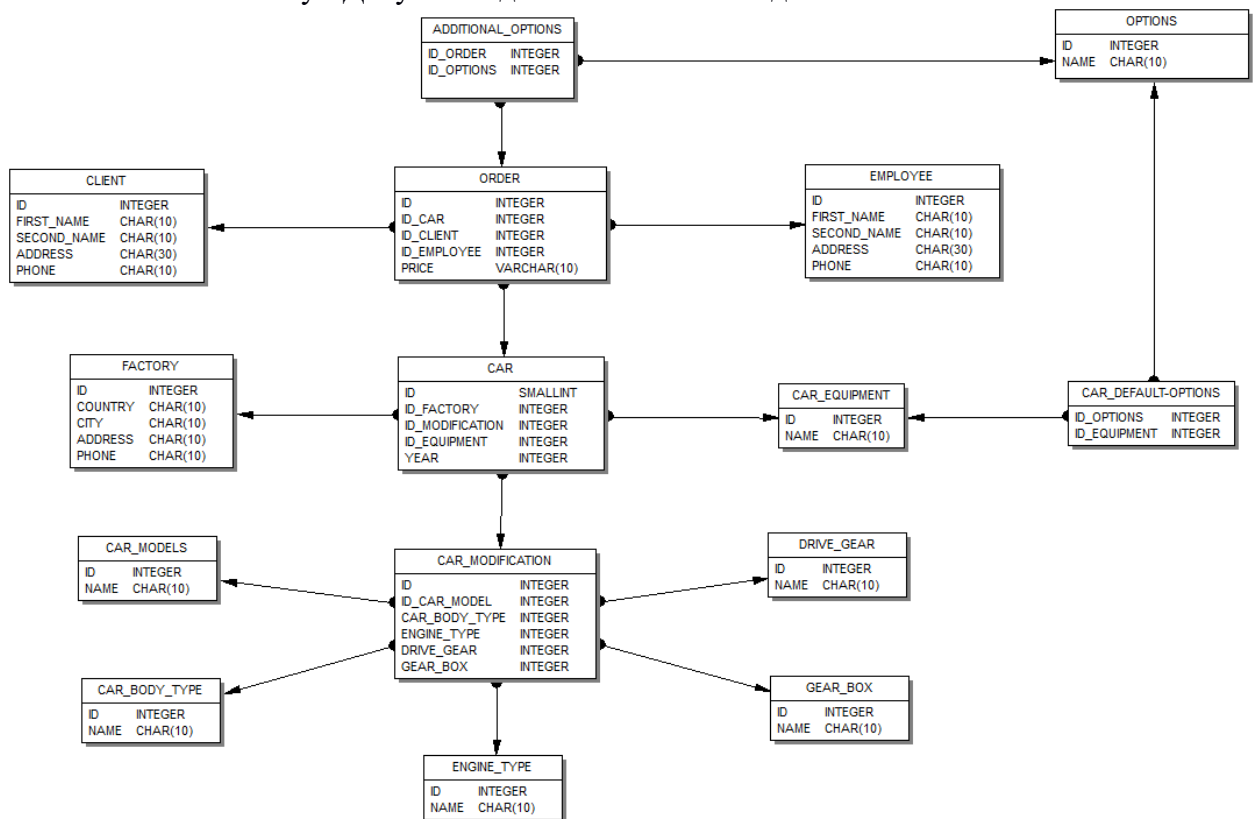


Рис. 3 ER-диаграмма БД

Скрипт для изменения:

```

/* Modification table */
CREATE TABLE ADDITIONAL_OPTIONS (
    ID_ORDER INTEGER,
    ID_OPTIONS INTEGER
);
CREATE TABLE "CAR DEFAULT-OPTIONS" (
    ID_OPTIONS INTEGER,
    ID_EQUIPMENT INTEGER
);
CREATE TABLE CAR_MODIFICATION (
    ID INTEGER NOT NULL,
    ID_CAR_MODEL INTEGER,
    CAR_BODY_TYPE INTEGER,
    ENGINE_TYPE INTEGER,
    DRIVE_GEAR INTEGER,
    GEAR_BOX INTEGER
);
    
```

```

);
CREATE TABLE DRIVE_GEAR (
    ID      INTEGER NOT NULL,
    NAME    CHAR(10)
);
CREATE TABLE ENGINE_TYPE (
    ID      INTEGER NOT NULL,
    NAME    CHAR(10)
);
CREATE TABLE GEAR_BOX (
    ID      INTEGER NOT NULL,
    NAME    CHAR(10)
);

DROP TABLE CONFIGURATION;
ALTER TABLE CAR DROP ID_CAR_MODELS;
ALTER TABLE CAR ALTER ID_MODELS TO ID_MODIFICATION;

/*****PRIMARY KEY*****/
/*ALTER TABLE CAR BODY TYPE ADD CONSTRAINT PK_CAR_BODY_TYPE PRIMARY KEY (ID);*/
/*ALTER TABLE CAR MODELS ADD CONSTRAINT PK_CAR_MODELS PRIMARY KEY (ID);*/
ALTER TABLE CAR_MODIFICATION ADD CONSTRAINT PK_CAR_MODIFICATION PRIMARY KEY (ID);
ALTER TABLE DRIVE_GEAR ADD CONSTRAINT PK_DRIVE_GEAR PRIMARY KEY (ID);
ALTER TABLE ENGINE_TYPE ADD CONSTRAINT PK_ENGINE_TYPE PRIMARY KEY (ID);
ALTER TABLE GEAR_BOX ADD CONSTRAINT PK_GEAR_BOX PRIMARY KEY (ID);
/*ALTER TABLE OPTIONS ADD CONSTRAINT PK_OPTIONS PRIMARY KEY (ID);*/

/*****FOREIGN KEY*****/
ALTER TABLE ADDITIONAL_OPTIONS ADD CONSTRAINT FK_ADDITIONAL_OPTIONS_1 FOREIGN KEY
(ID_OPTIONS) REFERENCES OPTIONS (ID);
ALTER TABLE ADDITIONAL_OPTIONS ADD CONSTRAINT FK_ADDITIONAL_OPTIONS_2 FOREIGN KEY
(ID_ORDER) REFERENCES "ORDER" (ID);
ALTER TABLE CAR ADD CONSTRAINT FK_CAR_2 FOREIGN KEY (ID_MODIFICATION) REFERENCES
CAR_MODIFICATION (ID);
ALTER TABLE "CAR_DEFAULT-OPTIONS" ADD CONSTRAINT "FK_CAR_DEFAULT-OPTIONS_1" FOREIGN KEY
(ID_OPTIONS) REFERENCES OPTIONS (ID);
ALTER TABLE "CAR_DEFAULT-OPTIONS" ADD CONSTRAINT "FK_CAR_DEFAULT-OPTIONS_2" FOREIGN KEY
(ID_EQUIPMENT) REFERENCES CAR_EQUIPMENT (ID);
ALTER TABLE CAR_MODIFICATION ADD CONSTRAINT FK_CAR_MODIFICATION_1 FOREIGN KEY
(ID_CAR_MODEL) REFERENCES CAR_MODELS (ID);
ALTER TABLE CAR_MODIFICATION ADD CONSTRAINT FK_CAR_MODIFICATION_2 FOREIGN KEY
(ENGINE_TYPE) REFERENCES ENGINE_TYPE (ID);
ALTER TABLE CAR_MODIFICATION ADD CONSTRAINT FK_CAR_MODIFICATION_3 FOREIGN KEY (DRIVE_GEAR)
REFERENCES DRIVE_GEAR (ID);
ALTER TABLE CAR_MODIFICATION ADD CONSTRAINT FK_CAR_MODIFICATION_4 FOREIGN KEY (GEAR_BOX)
REFERENCES GEAR_BOX (ID);
ALTER TABLE CAR_MODIFICATION ADD CONSTRAINT FK_CAR_MODIFICATION_5 FOREIGN KEY
(CAR_BODY_TYPE) REFERENCES CAR_BODY_TYPE (ID);

```

Автоматическая генерация данных для заполнения БД с помощью IVExpert

Для заполнения воспользуемся встроенной в IVExpert программой, запустим ее: tools/test data generator, и выполним настройку:

- В поле «Table» выбираем название заполняемой таблицы;
- Выбираем нужные колонки для заполнения;
- Выставляем для каждой выбранной колонки параметры.

В каждую таблицу внесем по 100.000 рандомных значений.

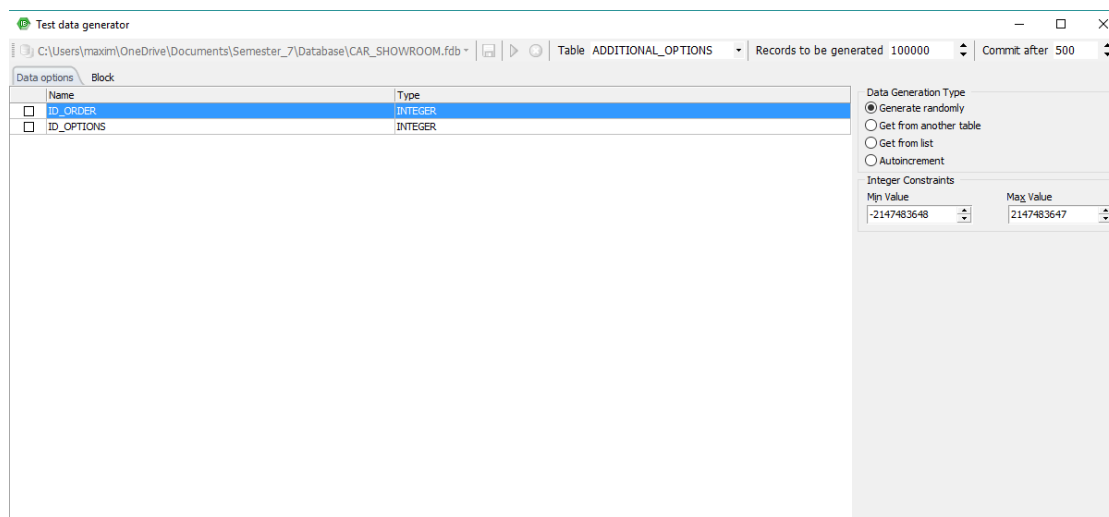


Рис. 4 Рабочее окно IBCExpert test data generator

ID	FIRST_NAME	SECOND_NAME	ADDRESS	PHONE
0	ENCXQHAJ	VNESTBSQ	bnoakaah	5785850524
1	CIYTXPIYV	ZILGKZC	muigxhgtknougokldsvk	0534186793
2	HXYDL	OGJPDDERU	axzvjkphdmlycoqqj	2420818157
3	CRFDUF...	GINTRCUE	fqaorvhgqxexcpapg	9952027620
4	WZDGAY	OJFKKAJNFJ	wbifqzsan	3931579975
5	MYRYZKHT	XVEJQWNLOE	fjmdxvxmevbtwaytvmrwkzhubo	8668730161
6	XGRER	JRKNQKLK	qcqrqspaamyb	5557404349
7	VAXHJMV...	BZRLF	ppaxqxxni	7317265985
8	OUBCRJB	RWHOMA	ibalektwlgnvhsdxjluaa	8898846747
9	GROGAVGCU	LBKEGZ	wdfsbzokxwmusruahrtielbhu	3990837167
10	ZALFI	ZACQG	cpltxrlrcub	9133083330
11	YEWEKNW	TUDLMHQD	datisvwbqrvflpcdzayqxgim	3577284929
12	DBHHSCEPM	GLAEGNNC	zvkfhodscmavprdeusyq	6143863480
13	YCUUJZA...	OIAJH	spjqnedechsfsvfjhac	4774000243
14	KZINNI	QKARIMQKX	jxztznsxfybapjiqtikoqddlpbthq	8617814997
15	LQNGGCKCJX	AUZGABQGM	tnzuroothr	4796204913
16	NWZDB	YSERBVNPX	pwlafhycsfkt	9163926013
17	ZKOEPJOHI	DWYDK	yslyzhnrpvuakweylrpqcsxs	5932119510
18	IGFBB	KWTCQDCIB	gplcenrvxjblzim	1313560612
19	UTYHEFNB	CIWNVV	yvcsgyolgtoauemvefxe	9476273945
20	WTWES	GOYNYMR	crkpdeskuumtrthnsoqr	7132835147
21	LLZJEW	IXTCCW	jnebkueybnrografzbctao	4486634344
22	KHKIM	HNPZGF	bmhyhgjftvpihgby	0341792280
23	WTVSS	MGUBHIPFN	ibrbjzljeggnfrypicar	9325895658
24	RAPTXEPS	TEIRQKFZME	rljukftafsy	1794875139
25	OIXQUF	MEWKQJWU	hvlpzbsbktxhqohlmka	6704055782
26	TYFSQSML	YNNKOOYDER	idquangvttotgrsjungudce	0761770221
27	LVRTC	UPDCGS	aqfdimzgxphkqa	3733777713
28	ABMVFU	LJYANH	rtylmynbbiwhnxvkrwmla	9923254366
29	QVPDYOM	TRTNYZ	fdkmlk	2398837180
30	FDRUSJYRKB	VQCWRBEZ	ubsnpiquovpazvwgpbjfvn	5441201229
31	SDKQUXUSYF	SBZIPP	zudydck	2563215214
32	CQACLWN	OLNOCDX	drsmksgrbvsa	9367377957
33	ZJAOIDGDEQ	CMXMYEDDR	jjafufsvmjgfkvyhcrwrhnw	4464097652
34	WNBADIESI	FGUSYQQK	xjgkq	3249549159

Рис. 5 Пример заполнения таблицы

Выводы:

В ходе выполнения данной работы ознакомился с основами языка определения данных SQL-DDL. Придумал собственную базу данных и составил по ней схему из таблиц. Создал скрипты создания таблиц, добавления ключей в соответствии с моей БД. Научился заполнять таблицы БД данными. При создании БД наиболее трудным было создавать скрипты, так как при допущении в них ошибок, исправить их было трудоемко.

Познакомился с СУБД IBExpert. Данная программа облегчает создание и работу с БД. В данной СУБД присутствует множество различных инструментов, например, инструменты для создания ER-диаграмм, инструмент для генерации случайных записей в таблицы.