## Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

# «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО»

#### Отчет

по лабораторной работе №2 ««Анализ данных. Построение инфологической модели данных БД»

по дисциплине «Проектирование и реализация баз данных»

Автор: Волжева М. И.

Факультет: ИКТ

Группа: К3141

Преподаватель: Говорова М.М.



# Оглавление

| Цель работы               | 3   |
|---------------------------|-----|
| Практическое задание      | 3   |
| Вариант 19. БД «Пассажир» | 3   |
| Выполнение                | 3   |
| Вывол                     | .11 |

#### Цель работы

Овладеть практическими навыками проведения анализа данных системы и построения инфологической модели данных БД методом «сущность-связь».

## Практическое задание

- 1. Проанализировать предметную область согласно варианту задания.
- 2. Выполнить инфологическое моделирование базы данных по заданной предметной области с использованием метода ER-диаграмм («сущность-связь») в комбинированной нотации Питера Чена Кириллова (задание 1.1 варианта).
- 3. Реализовать разработанную ИЛМ в нотации IDEF1X.

# Вариант 19. БД «Пассажир»

#### Описание предметной области:

Информационная система служит для продажи железнодорожных билетов. Билеты могут продаваться на текущие сутки или предварительно (не более чем за 45 суток). Цена билета при предварительной продаже снижается на 5%. Билет может быть приобретен в кассе или онлайн. Если билет приобретен в кассе, необходимо знать, в какой. Для каждой кассы известны номер и адрес. Кассы могут располагаться в различных населенных пунктах.

Поезда курсируют по расписанию, но могут назначаться дополнительные поезда на заданный период или определенные даты.

По всем промежуточным остановкам на маршруте известны название, тип населенного пункта, время прибытия, отправления, время стоянки.

Необходимо учитывать, что местом посадки и высадки пассажира могут быть промежуточные пункты по маршруту.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: Номер поезда. Название поезда. Тип поезда. Пункт назначения. Пункт назначения для проданного билета. Номер вагона. Тип вагона. Количество мест в вагоне. Цена билета. Дата отправления. Дата прибытия. Дата прибытия для пункта назначения проданного билета. Время отправления. Номер вагона в поезде. Номер билета. Место. Тип места. Фамилия пассажира. Имя пассажира. Отчество пассажира. Паспортные данные.

#### Выполнение

- 1. Название создаваемой БД «Пассажир» («assenger»)
- 2. Состав реквизитов сущностей:

- Билет (Код билета, Код состава, Код пассажира, Код кассы, Код в расписание, Код места, Код вагона, Место отправления, Место прибытия, Статус билета, Дата и время покупки)
- Пассажир (Код пассажира, Имя пассажира, Фамилия пассажира, Отчество пассажира, Серия паспорта, Номер паспорта, Дата выдачи паспорта, Кем выдан паспорт)
- Касса (Код кассы, Адрес)
- Поезд (<u>Код поезда</u>, Номер поезда, Название поезда, Тип поезда, Статус поезда, День недели)
- Расписание поездов (<u>Код в расписание, Код временного поезда, Код поезда, Код состава Дата и время отправления, Статус поезда)</u>
- Временный поезд (<u>Код временного поезда,</u> С, По, Название поезда, Тип поезда, Номер поезда)
- Остановки поезда (Код остановки поезда, Код остановки, Код поезда, Код временного поезда, Время прибытия с начала движения, Время отправления с начала движения, Номер остановки по порядку)
- Остановки справочник (<u>Код остановки</u>, Тип населенного пункта, Адрес, Название остановки)
- Состав (Код состава)
- Вагон (Код вагона, Код состава, Номер вагона, Код типа вагона)
- Тип вагона справочник (<u>Код типа вагона</u>, Тип вагона, Описание, Количество мест, производитель)
- Место (Код места, Код вагона, Код состава, Цена, Номер места, Тип места)
- 3. Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена-Кириллова.

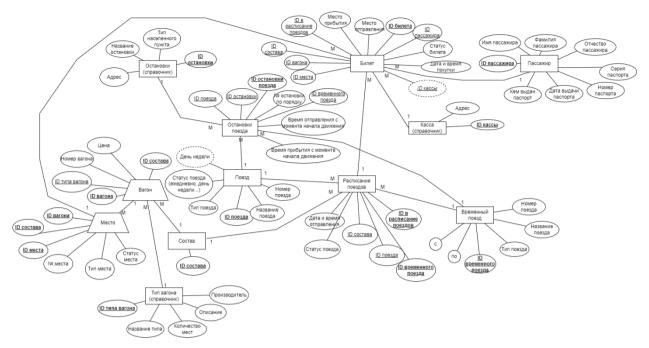


Рисунок 1 – Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена-Кириллова

4. Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X.

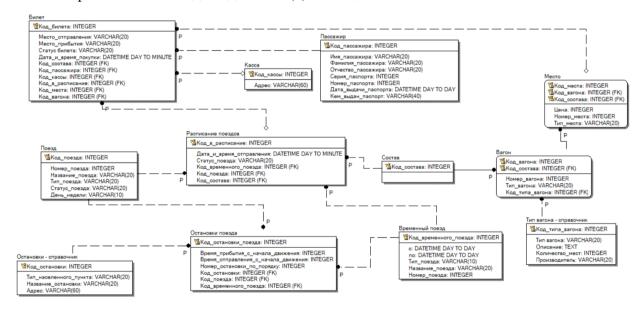


Рисунок 2 – Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X

5. Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные (таблица 1).

Таблица 1 – Описание атрибутов сущностей

| Помисторо                  |   | Первичный<br>ключ   |                            | Внеш | Обяза | 0                                     |  |  |
|----------------------------|---|---------------------|----------------------------|------|-------|---------------------------------------|--|--|
| Наименова-<br>ние атрибута | Тип Собствен Внеш - ний - ный - ний ключ атрибут ключ | -<br>тель-<br>ность | Ограничения<br>целостности |      |       |                                       |  |  |
| Билет                      | Билет   |                     |                            |      |       |                                       |  |  |
| Код билета                 | INTEGER   | +                   |                            |      | +     | Уникален,<br>необходимо<br>обеспечить |  |  |

|               |                  |          |          |          |          | apmol/amyyya ayaya                |
|---------------|------------------|----------|----------|----------|----------|-----------------------------------|
|               |                  |          |          |          |          | автоматическую                    |
|               |                  |          |          |          |          | генерацию значения Значение       |
|               |                  |          |          |          |          |                                   |
| Код состава   | INTEGER          |          |          | +        | +        | соответствует первичному ключу    |
|               |                  |          |          |          |          | сущности "Состав"                 |
|               |                  |          |          |          |          | Значение                          |
|               |                  |          |          |          |          | соответствует                     |
| Код           | INTEGER          |          |          | +        | +        | первичному ключу                  |
| пассажира     | INTEGER          |          |          | '        | '        | сущности "Пассажи                 |
|               |                  |          |          |          |          | p"                                |
|               |                  |          |          |          |          | Значение                          |
| 10            | DIEGED           |          |          |          |          | соответствует                     |
| Код кассы     | INTEGER          |          |          | +        | +        | первичному ключу                  |
|               |                  |          |          |          |          | сущности "Касса"                  |
|               |                  |          |          |          |          | Значение                          |
|               |                  |          |          |          |          | соответствует                     |
| Код в         | INTEGER          |          |          | +        | +        | первичному ключу                  |
| расписание    | INTEGER          |          |          | +        |          | сущности                          |
|               |                  |          |          |          |          | "Расписание                       |
|               |                  |          |          |          |          | поездов"                          |
|               |                  |          |          |          |          | Значение                          |
| Код места     | INTEGER          |          |          | +        | +        | соответствует                     |
|               | II VIZGER        |          |          |          |          | первичному ключу                  |
|               |                  |          |          |          |          | сущности "Место"                  |
|               |                  |          |          | +        | +        | Значение                          |
| Код вагона    | INTEGER          |          |          |          |          | соответствует                     |
|               |                  |          |          |          |          | первичному ключу сущности "Вагон" |
|               |                  |          |          |          |          | Значение должно                   |
| Место         | VARCHA<br>R (20) |          |          |          | +        | выбираться из                     |
| отправления   |                  |          |          |          |          | справочника                       |
|               | (=0)             |          |          |          |          | остановки                         |
|               |                  |          |          |          |          | Значение должно                   |
| Место         | VARCHA           |          |          |          |          | выбираться из                     |
| прибытия      | R (20)           |          |          |          | +        | справочника                       |
| _             |                  |          |          |          |          | остановки                         |
|               |                  |          |          |          |          | Значение должно                   |
| Статус билета | VARCHA           |          |          |          | +        | выбираться из                     |
| Clarye onnera | R (20)           |          |          |          | '        | списка (куплен,                   |
|               |                  |          |          |          |          | сдан)                             |
| Дата и время  | DATETIM          |          |          |          |          |                                   |
| покупки       | E DAY TO         |          |          |          | +        |                                   |
|               | MINUTE           |          | <u> </u> |          |          |                                   |
| Касса         | T                |          |          |          |          | V                                 |
|               |                  |          |          |          |          | Уникален,                         |
| Код кассы     | INTEGER          |          |          |          |          | необходимо<br>обеспечить          |
|               |                  | +        |          |          | +        |                                   |
|               |                  |          |          |          |          | автоматическую                    |
|               |                  | <u> </u> |          | <u> </u> | <u> </u> | генерацию значения                |

|               |                  |         |          |                   | Поличио поличени              |   |  |                    |                |
|---------------|------------------|---------|----------|-------------------|-------------------------------|---|--|--------------------|----------------|
|               | TA DOLLA         |         |          |                   | Должно содержать              |   |  |                    |                |
| Адрес         | VARCHA           |         |          | +                 | только кириллицу,             |   |  |                    |                |
| 7.1           | R (60)           |         |          |                   | знак дефиса и                 |   |  |                    |                |
|               |                  |         |          |                   | пробел                        |   |  |                    |                |
| Пассажир      |                  |         |          |                   |                               |   |  |                    |                |
|               |                  |         |          |                   | Уникален,                     |   |  |                    |                |
| Vor           |                  |         |          |                   | необходимо                    |   |  |                    |                |
| Код           | <b>INTEGER</b>   | +       |          | +                 | обеспечить                    |   |  |                    |                |
| пассажира     |                  |         |          |                   | автоматическую                |   |  |                    |                |
|               |                  |         |          |                   | генерацию значения            |   |  |                    |                |
| *             | 111 D CI11       |         |          |                   | Должно содержать              |   |  |                    |                |
| Фамилия       | VARCHA           |         |          | +                 | только кириллицу и            |   |  |                    |                |
| пассажира     | R (20)           |         |          |                   | знак дефиса                   |   |  |                    |                |
|               |                  |         |          |                   | Должно содержать              |   |  |                    |                |
| Имя           | VARCHA           |         |          | +                 | только кириллицу и            |   |  |                    |                |
| пассажира     | R (20)           |         |          | '                 | знак дефиса                   |   |  |                    |                |
|               |                  |         |          |                   | Должно содержать              |   |  |                    |                |
| Отчество      | VARCHA           |         |          |                   | только кириллицу и            |   |  |                    |                |
| пассажира     | R (20)           |         |          | +                 |                               |   |  |                    |                |
| C             |                  |         |          |                   | знак дефиса                   |   |  |                    |                |
| Серия         | <b>INTEGER</b>   |         |          | +                 | Четырехзначное                |   |  |                    |                |
| паспорта      |                  |         |          |                   | число                         |   |  |                    |                |
| Номер         | INTEGER          |         |          | +                 | Восьмизначное                 |   |  |                    |                |
| паспорта      |                  |         |          |                   | число                         |   |  |                    |                |
| Дата выдачи   | DATETIM          |         |          |                   |                               |   |  |                    |                |
| паспорта      | E DAY TO         |         |          | +                 |                               |   |  |                    |                |
| паспорта      | DAY              |         |          |                   |                               |   |  |                    |                |
|               | VARCHA<br>R (20) |         |          |                   | Должно содержать              |   |  |                    |                |
| Кем выдан     |                  | VARCHA  |          | только кириллицу, |                               |   |  |                    |                |
| паспорт       |                  |         |          | +                 | знак дефиса и                 |   |  |                    |                |
| -             |                  |         |          |                   | пробел                        |   |  |                    |                |
| Поезд         |                  |         |          |                   | •                             |   |  |                    |                |
|               |                  |         |          |                   | Уникален,                     |   |  |                    |                |
|               | INTEGER          |         |          |                   | необходимо                    |   |  |                    |                |
| Код поезда    |                  | +       |          | +                 | обеспечить                    |   |  |                    |                |
| под повода    |                  | INTEGER | IVILOLIC | IVILOLK           | II.IIJIK                      | • |  |                    | автоматическую |
|               |                  |         |          |                   |                               |   |  | генерацию значения |                |
|               |                  |         |          |                   | Положительное                 |   |  |                    |                |
| Номер поезда  | INTEGER          |         |          | +                 | число                         |   |  |                    |                |
|               |                  |         |          |                   | Должно содержать              |   |  |                    |                |
| Название      | MADCHA           |         |          |                   | •                             |   |  |                    |                |
|               | VARCHA           |         |          | +                 | только кириллицу,             |   |  |                    |                |
| поезда        | R (20)           |         |          |                   | знак дефиса и                 |   |  |                    |                |
|               |                  |         |          |                   | пробел                        |   |  |                    |                |
|               |                  |         |          |                   | Значение должно               |   |  |                    |                |
|               | VARCHA<br>R (20) | ARCHA   |          |                   | выбираться из                 |   |  |                    |                |
|               |                  |         |          | списка (скорый,   |                               |   |  |                    |                |
| Тип поезда    |                  |         |          | +                 | скоростной,                   |   |  |                    |                |
|               |                  |         |          | дальнего          |                               |   |  |                    |                |
|               |                  |         |          |                   | следования,                   |   |  |                    |                |
|               |                  |         | 1        | 1                 |                               |   |  |                    |                |
| ļ             |                  |         |          |                   | высокоскоростной)             |   |  |                    |                |
| Статус поезда | VARCHA<br>R (20) |         |          | +                 | Значение должно выбираться из |   |  |                    |                |

|                |                  | ı        | 1 | 1                | 1 |                             |
|----------------|------------------|----------|---|------------------|---|-----------------------------|
|                |                  |          |   |                  |   | списка (ежедневно,          |
|                |                  |          |   |                  |   | каждую неделю, по           |
|                |                  |          |   |                  |   | выходным, по                |
|                |                  |          |   |                  |   | будням)                     |
|                |                  |          |   |                  |   | Значение должно             |
|                |                  |          |   |                  |   | выбираться из               |
|                |                  |          |   |                  |   | списка                      |
| П              | VARCHA           |          |   |                  |   | (понедельник,               |
| День недели    | R (10)           |          |   |                  | - | вторник, среда,             |
|                | , ,              |          |   |                  |   | четверг, пятница,           |
|                |                  |          |   |                  |   | суббота,                    |
|                |                  |          |   |                  |   | воскресенье)                |
| Расписание пое | злов             | <u> </u> | I | l                |   |                             |
|                | ЭДСВ             |          |   |                  |   | Уникален,                   |
|                |                  |          |   |                  |   | необходимо                  |
| Код в          | INTEGER          | +        |   |                  | + | обеспечить                  |
| расписание     | INTEGER          | ı        |   |                  | ' | автоматическую              |
|                |                  |          |   |                  |   | -                           |
|                |                  |          |   |                  |   | генерацию значения Значение |
| Код            |                  |          |   |                  |   |                             |
|                | INTECED          |          |   |                  |   | соответствует               |
| временного     | INTEGER          |          |   | +                | + | первичному ключу            |
| поезда         |                  |          |   |                  |   | сущности                    |
|                |                  |          |   |                  |   | "Временный поезд"           |
|                |                  |          |   |                  |   | Значение                    |
| Код поезда     | INTEGER          |          |   | +                | + | соответствует               |
| 1104 110 004   | INTEGER          |          |   |                  |   | первичному ключу            |
|                |                  |          |   |                  |   | сущности "Поезд"            |
| Дата и время   | DATETIM          |          |   |                  |   |                             |
| отправления    | E DAY TO         |          |   | +                | + |                             |
|                | MINUTE           |          |   |                  |   |                             |
|                | VARCHA<br>R (20) |          |   |                  |   | Значение должно             |
|                |                  |          |   |                  |   | выбираться из               |
| Статус поезда  |                  |          |   |                  | + | списка (по                  |
|                | K (20)           |          |   |                  |   | расписанию,                 |
|                |                  |          |   |                  |   | отправлен, отменен)         |
|                |                  |          |   |                  |   | Значение                    |
| Код состава    | INTEGER          |          |   |                  |   | соответствует               |
| Код состава    | INTEGER +        | +        | + | первичному ключу |   |                             |
|                |                  |          |   |                  |   | сущности "Состав"           |
| Временный пое  | зд               |          |   |                  |   |                             |
|                |                  |          |   |                  |   | Уникален,                   |
| Код            |                  |          |   |                  |   | необходимо                  |
| временного     | INTEGER          | +        |   |                  | + | обеспечить                  |
| поезда         | I VIZGER         |          |   |                  |   | автоматическую              |
|                |                  |          |   |                  |   | генерацию значения          |
| Hoven we       | INTECED          |          |   |                  |   | Положительное               |
| Номер поезда   | INTEGER          |          |   |                  | + | число                       |
|                |                  |          |   |                  |   | Должно содержать            |
| Название       | VARCHA<br>R (20) |          |   |                  |   | только кириллицу,           |
| поезда         |                  |          |   |                  | + | знак дефиса и               |
|                |                  | `        |   |                  |   | пробел                      |
| L              | l .              | l .      | l | I                | L | F - 0                       |

| Тип поезда                          | VARCHA<br>R (20)           |   |   |   | + | Значение должно выбираться из списка (скорый, скоростной, дальнего следования, высокоскоростной) |
|-------------------------------------|----------------------------|---|---|---|---|--|
| С                                   | DATETIM<br>E DAY TO<br>DAY |   |   |   | + |  |
| По                                  | DATETIM<br>E DAY TO<br>DAY |   |   |   | + |  |
| Остановки поез                      | зда                        |   |   |   |   |  |
| Код<br>остановки<br>поезда          | INTEGER                    | + |   |   | + | Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения                                |
| Код<br>остановки                    | INTEGER                    |   |   | + | + | Значение<br>соответствует<br>первичному ключу<br>сущности<br>"Остановки -<br>справочник"         |
| Код поезда                          | INTEGER                    |   |   | + | + | Значение соответствует первичному ключу сущности "Поезд"   |
| Код<br>временного<br>поезда         | INTEGER                    |   |   | + | + | Значение соответствует первичному ключу сущности "Временный поезд"                               |
| Время прибытия с начала движения    | INTEGER                    |   |   |   | + | Положительное<br>число   |
| Время отправления с начала движения | INTEGER                    |   |   |   | + | Положительное<br>число   |
| Номер остановки по порядку          | INTEGER                    |   |   |   | + | Положительное<br>число   |
| Остановки – сп                      | равочник                   |   | ı |   | T |  |
| Код<br>остановки                    | INTEGER                    | + |   |   | + | Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения                                |

| Тип                   | VARCHA   |    |   |                  |          | Должно содержать                 |  |  |  |
|-----------------------|----------|----|---|------------------|----------|----------------------------------|--|--|--|
| населенного<br>пункта | R (20)   |    |   |                  | +        | только кириллицу,<br>знак дефиса |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | Должно содержать                 |  |  |  |
|                       | VARCHA   |    |   |                  |          | только кириллицу,                |  |  |  |
| Адрес                 | R (60)   |    |   |                  | +        | знак дефиса и                    |  |  |  |
|                       | , ,      |    |   |                  |          | пробел                           |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | Должно содержать                 |  |  |  |
| Название              | VARCHA   |    |   |                  |          | только кириллицу,                |  |  |  |
| остановки             | R (20)   |    |   |                  | +        | знак дефиса и                    |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | пробел                           |  |  |  |
| Состав                |          |    |   |                  |          |                                  |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | Уникален,                        |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | необходимо                       |  |  |  |
| Код состава           | INTEGER  | +  |   |                  | +        | обеспечить                       |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | автоматическую                   |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | генерацию значения               |  |  |  |
| Вагон                 |          |    |   |                  |          |                                  |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | Уникален,                        |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | необходимо                       |  |  |  |
| Код вагона            | INTEGER  | +  |   |                  | +        | обеспечить                       |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | автоматическую                   |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | генерацию значения               |  |  |  |
|                       | INTEGER  |    | + |                  | +        | Значение                         |  |  |  |
| Код состава           |          |    |   |                  |          | соответствует                    |  |  |  |
| Код состава           |          |    |   |                  |          | первичному ключу                 |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | сущности "Состав"                |  |  |  |
| Номер вагона          | INTEGER  |    |   |                  | +        | Положительное                    |  |  |  |
| Tromep Barona         | HVIEGER  |    |   |                  | '        | число                            |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | Значение                         |  |  |  |
|                       | INTEGER  |    |   |                  |          | соответствует                    |  |  |  |
| Код типа              |          |    |   | +                | +        | первичному ключу                 |  |  |  |
| вагона                |          |    |   |                  | ·        | сущности "Тип                    |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          |                                  |  |  |  |
| T.                    |          |    |   |                  |          | "                                |  |  |  |
| Тип вагона - сп       | равочник |    | 1 |                  | <u> </u> | 17                               |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | Уникален,                        |  |  |  |
| Код типа              | INTECED  |    |   |                  |          | необходимо                       |  |  |  |
| вагона                | INTEGER  | +  |   |                  | +        | обеспечить                       |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | автоматическую                   |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | генерацию значения               |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | Значение должно выбираться из    |  |  |  |
| Тип вагона            | VARCHA   | HA | + | списка (Сидячий, |          |                                  |  |  |  |
| Тип вагона            | R (20)   |    |   |                  |          | плацкартный, купе,               |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | СВ)                              |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | Должно содержать                 |  |  |  |
|                       | TEXT     |    |   |                  |          | только кириллицу,                |  |  |  |
| Описание              |          |    |   |                  | +        | знак дефиса и                    |  |  |  |
|                       |          |    |   |                  |          | пробел                           |  |  |  |
| [                     | J        |    | L | 1                | l        | npooesi                          |  |  |  |

| Количество<br>мест | INTEGER          |   |   | + | Положительное<br>число   |
|--------------------|------------------|---|---|---|--|
| Производител<br>ь  | VARCHA<br>R (20) |   |   | + | Должно содержать только кириллицу, знак дефиса   |
| Место              |                  |   |   |   |  |
| Код места          | INTEGER          | + |   | + | Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения                                |
| Код вагона         | INTEGER          |   | + | + | Значение соответствует первичному ключу сущности "Вагон"   |
| Код состава        | INTEGER          |   | + | + | Значение соответствует первичному ключу сущности "Состав"  |
| Цена               | INTEGER          |   |   | + | Положительное<br>число   |
| Номер места        | INTEGER          |   |   | + | Положительное<br>число   |
| Тип места          | VARCHA<br>R (20) |   |   | + | Значение должно выбираться из списка (Верхняя полка, нижняя полка, у окна, по центру, у прохода) |

## Вывод

В данной лабораторной работе я проанализировала предметную область, выполнила моделирование базы данных по заданной предметной области с использованием метода ER-диаграмм («сущность-связь») в комбинированной нотации Питера Чена-Кириллова, а также реализовала разработанную ИЛМ в нотации IDEF1X.