

**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 ИЛМ базы данных»

по дисциплине «Проектирование и реализация баз данных»

Обучающийся (Маракулин Андрей Андреевич)

Факультет прикладной информатики

Группа K3241

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Образовательная программа Мобильные и сетевые технологии 2023

Преподаватель Говорова Марина Михайловна

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.

Индивидуальное задание:

Вариант 19. БД «Банк»

Описание предметной области: Система обеспечивает работу с вкладами и кредитами клиентов банка.

Клиенты банка имеют вклады и кредиты различных видов. Для вкладов и кредитов может использоваться различная валюта.

Сотрудники банка заключают договоры с клиентами. Фиксируется сотрудник, заключивший договор.

Ежемесячно начисляется процент по вкладу, и полученная сумма добавляется к сумме вклада заказчика. Вкладчик имеет право снимать проценты по вкладу или всю сумму вклада с процентами по истечении срока вклада. При снятии денег до истечения срока вклада процент за текущий месяц не начисляется.

Кредит выдается на определенный срок. Формируется график выплат, который получает клиент при заключении договора, в котором ежемесячно указывается сумма выплаты по вкладу и сумма выплаты по процентам банку. Хранится информация по своевременности ежемесячных выплат.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: ФИО сотрудника. Возраст сотрудника. Адрес сотрудника. № телефона сотрудник. Паспортные данные сотрудника. Должность сотрудника. Оклад сотрудника (зависит от должности). Наименование вклада. Описание вклада. Минимальный срок вклада. Минимальная сумма вклада. Процент по вкладу. Срок вклада. Процентная ставка. Код валюты. Наименование валюты. ФИО вкладчика. Адрес вкладчика. Телефон клиента. E-mail вкладчика. Паспортные данные. Номер договора. Дата вклада. Дата возврата. Сумма вклада. Сумма возврата. Данные по кредиту. Число выплаты ежемесячно (нельзя указывать 29, 30 и 31). Должность сотрудника. Количество ставок (по штатному расписанию).

Дополните состав атрибутов на основе анализа предметной области.

Задание 1.1 (ЛР 1 БД). Выполните инфологическое моделирование базы данных системы. (Ограничения задать самостоятельно.)

Задание 1.2. Создайте логическую модель БД, используя ИЛМ (задание 1.1). Используйте необходимые средства поддержки целостности данных в СУБД.

Задание 2. Создайте запросы:

- Найти вкладчика, имеющего на текущий день несколько вкладов.
- Найти вкладчика, имеющего вклады во нескольких видах валюты на текущий день.
- Вывести данные вкладчика, имеющего максимальный вклад в английских фунтах.
- Какой из вкладов пользовался наибольшей популярностью за истекший календарный год.
- Кто из сотрудников заключил максимальное число договоров по кредитам за последний месяц.
- Вывести список вкладчиков, у которых срок вклада истекает завтра и суммы начислений, которые могут быть ими востребованы.
- Вывести список сотрудников, заключивших договоры по вкладам на максимальную сумму за последний месяц.

Задание 3. Создать представление:

- содержащее сведения обо всех сотрудниках банка и заключенных ими договорах по кредитам за прошедший месяц;
- найти клиентов банка, имеющих задолженности по кредитам.

Задание 4. Создать хранимые процедуры:

- о текущей сумме вклада и сумме начисленного за месяц процента для заданного клиента;
- добавить данные о новом вкладе клиента;
- найти клиентов банка, не имеющих задолженности по кредитам.

Задание 5. Создать необходимые триггеры.

Выполнение:

I. Название создаваемой БД: «Банковская система»

II. Состав реквизитов сущностей:

Клиент (ID клиента, ФИО, Адрес, Телефон, Email)

Паспорт (ID паспорта, Серия, Номер, Дата выдачи, Кем выдан, ФИО, ID клиента (FK))

Вклад (ID вклада, Данные вклада, Сумма возврата, Сумма вклада, Фактическая дата возврата, Дата возврата, Дата вклада, ID типа вклада (FK), Код валюты (FK), ID паспорта (FK), Данные договора, Номер договора, ID занимаемой должности (FK))

Тип вклада (ID типа вклада, Наименование вклада, Описание вклада, Минимальный срок вклада, Минимальная сумма вклада, Срок, Процентная ставка)

График начислений (ID графика выплат, Дата начисления, Сумма начисления, Номер, ID вклада (FK))

Кредит (ID кредита, Данные кредита, Дата кредита, Сумма кредита, Число выплаты, Доверенное лицо, ID типа кредита (FK), Код валюты (FK), ID паспорта (FK), Данные

Рис 1 – модель в нотации Питера Чена-Кириллова.

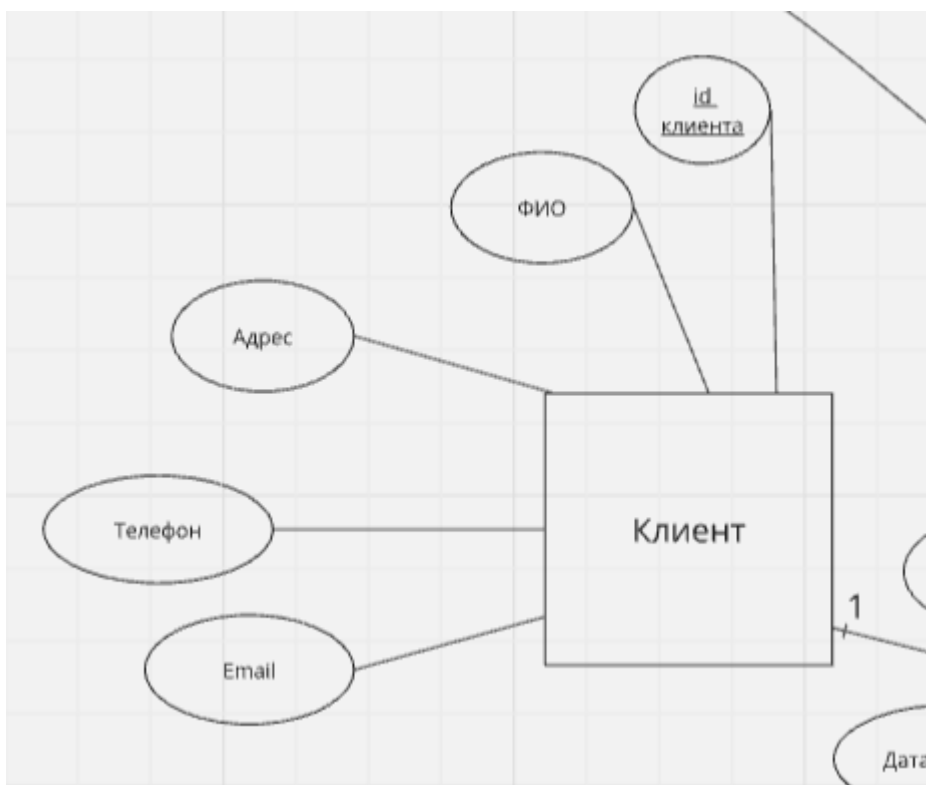


Рис 2 – сущность «Клиент» в нотации Питера Чена-Кириллова.

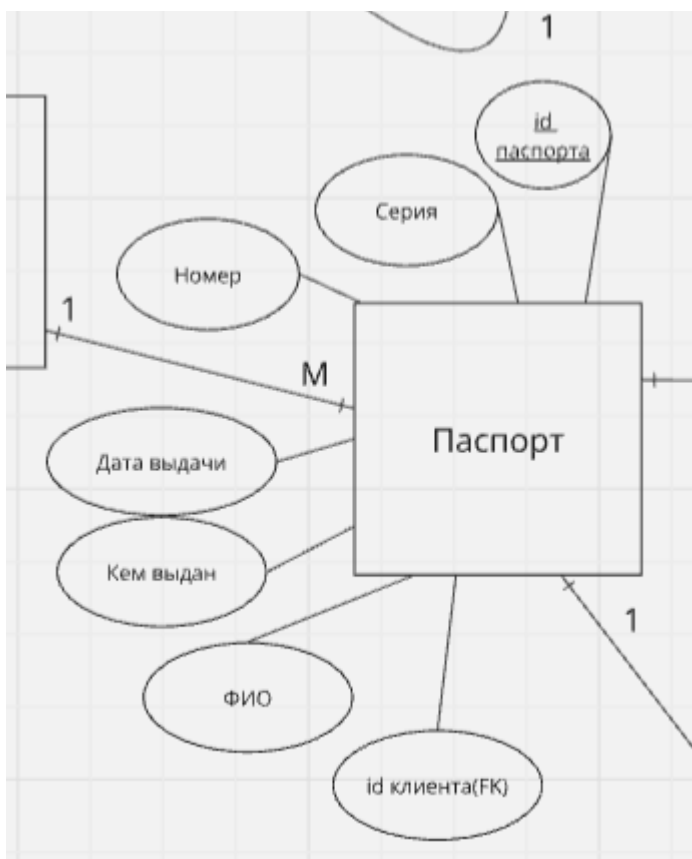


Рис 3 – сущность «Клиент» в нотации Питера Чена-Кириллова.

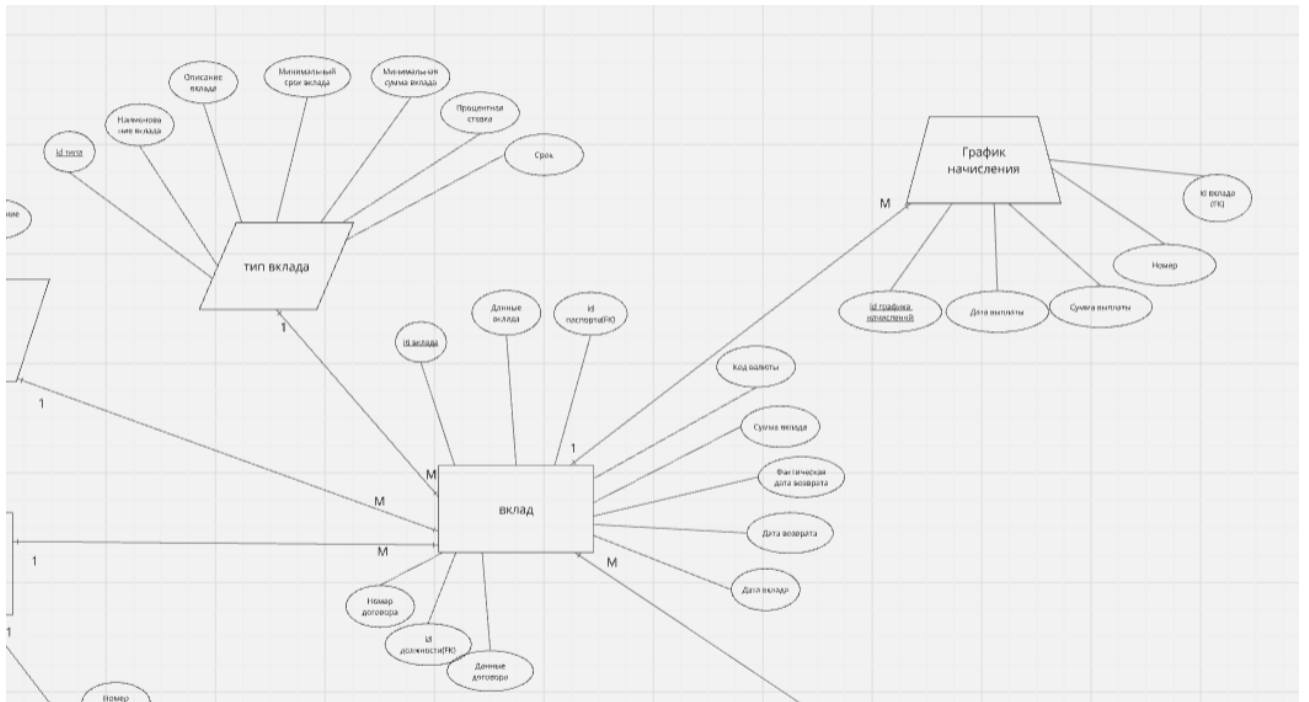


Рис 4 – сущности «Вклад», «Тип вклада» и «График начисления» в нотации Питера Чена-Кириллова.

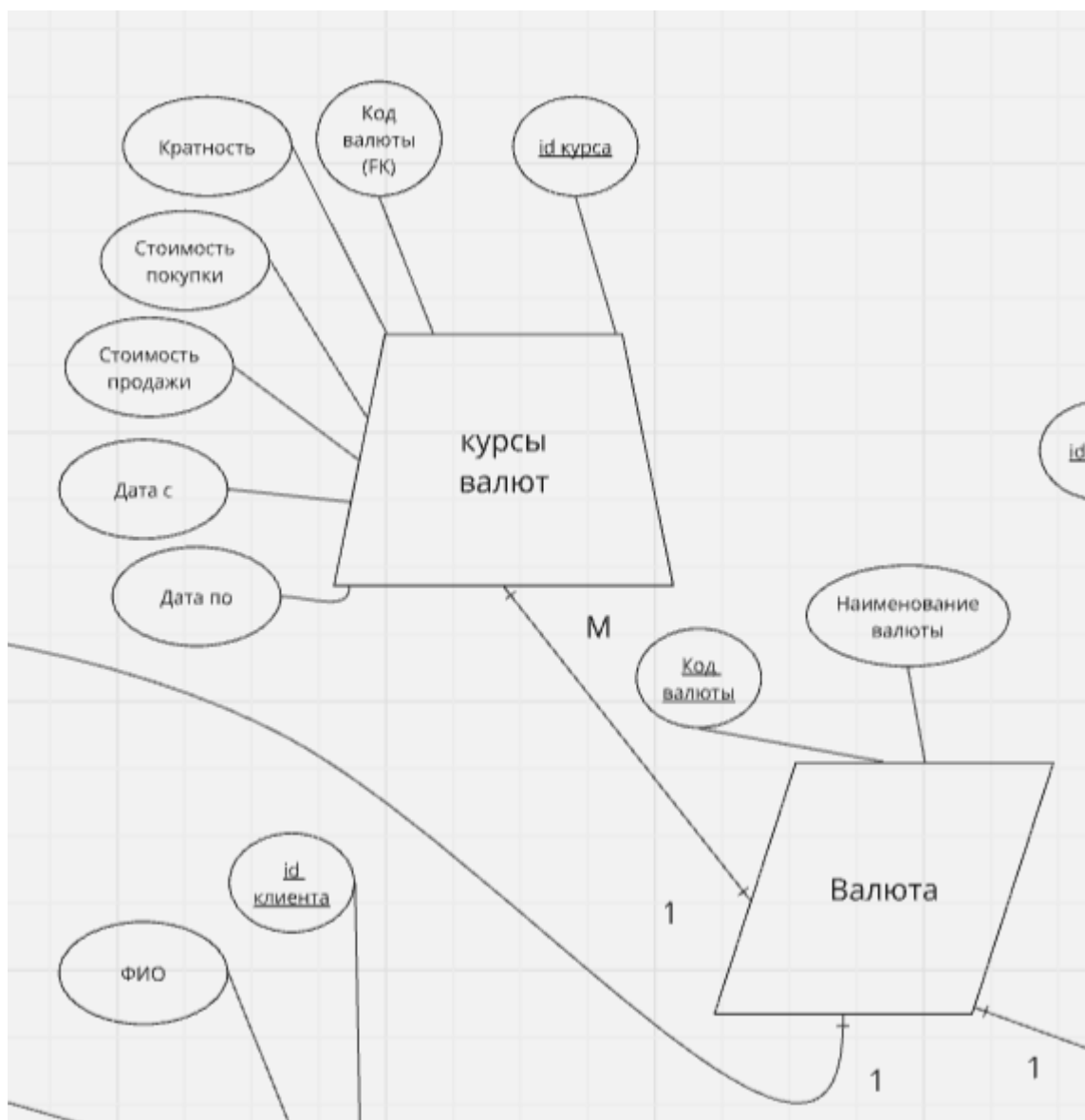


Рис 5 – сущности «Валюта» и «Курс валюты» в нотации Питера Чена-Кириллова.

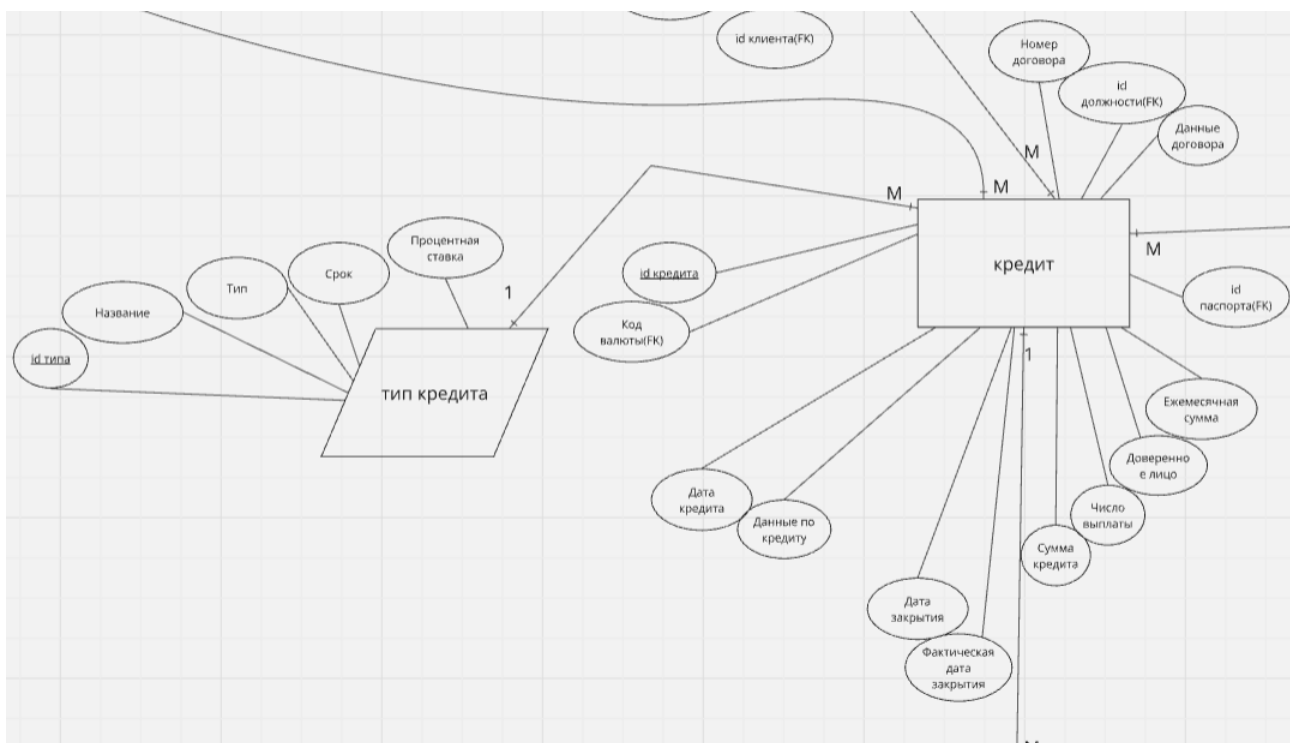


Рис 6 – сущности «Кредит» и «Тип кредита» в нотации Питера Чена-Кириллова.

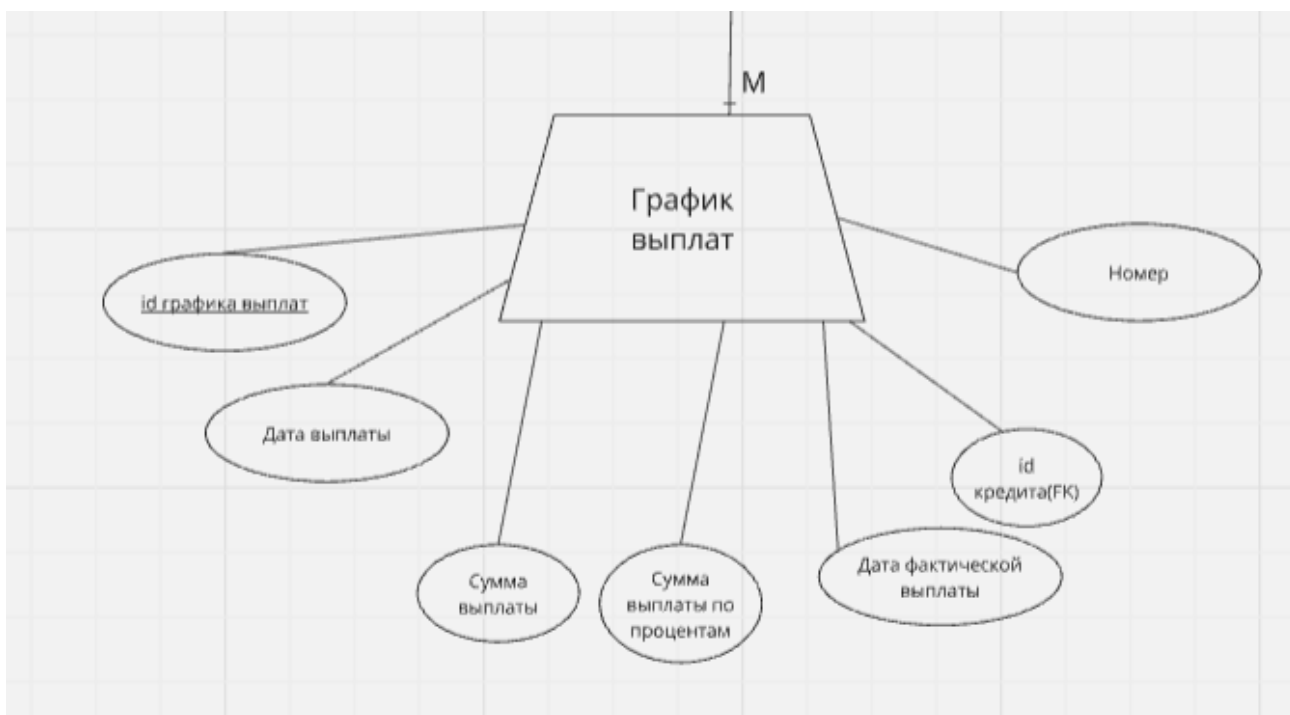


Рис 7 – сущность «График выплат» в нотации Питера Чена-Кириллова.

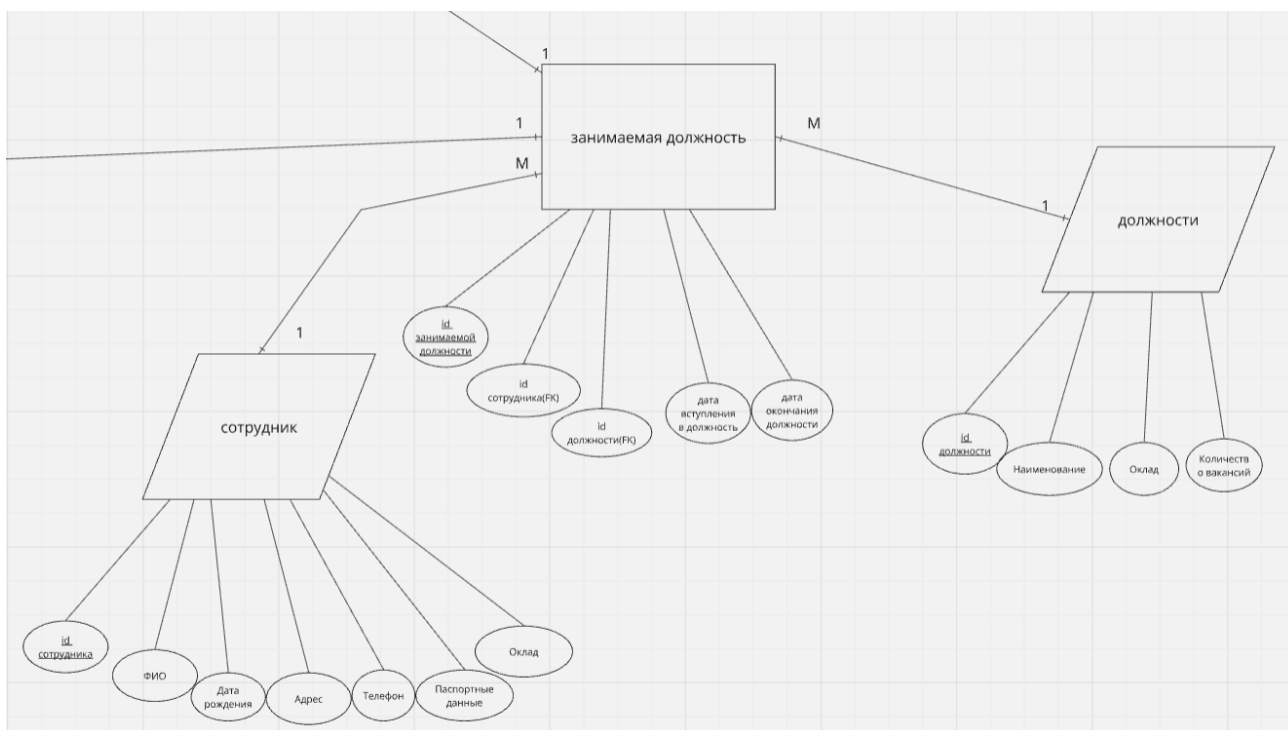


Рис 8 – сущности «Занимаемая должность», «Сотрудник» и «Должности» в нотации Питера Чена-Кириллова.

IV. Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X.

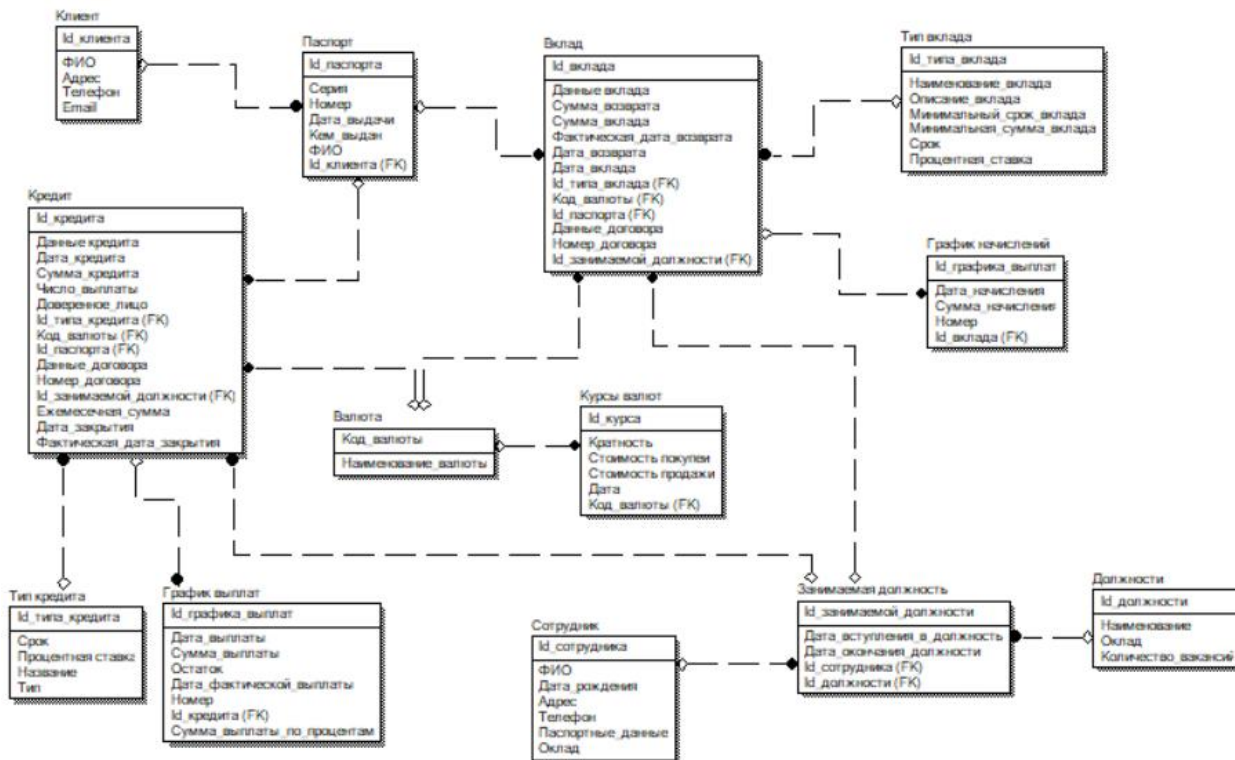


Рис 9 - Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X.

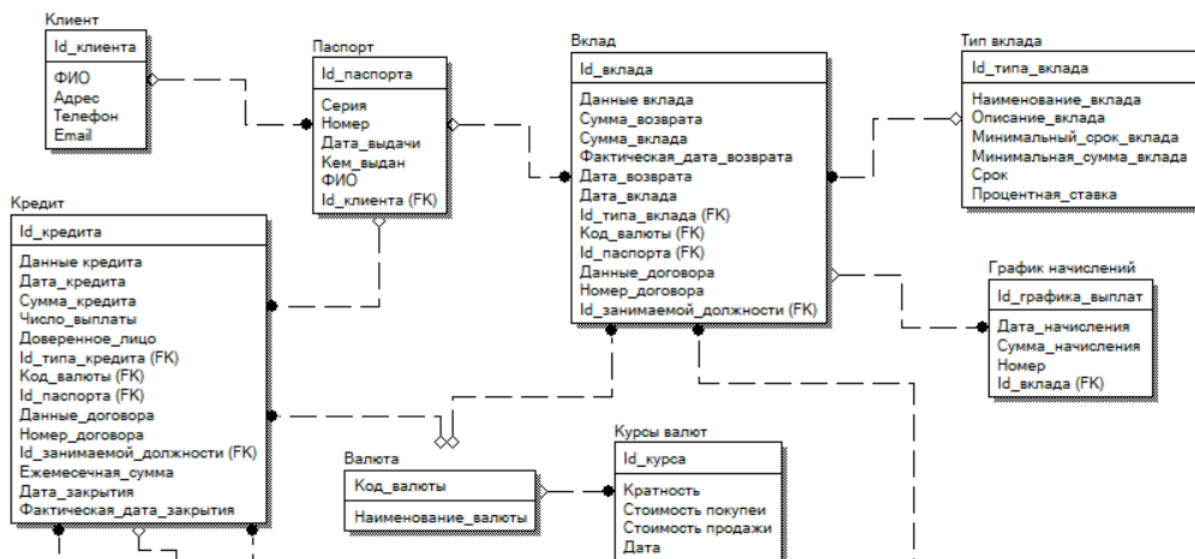


Рис 10 – Сущности «Клиент», «Паспорт», «Вклад», «Тип вклада», «График начислений», «Кредит», «Валюта» и «Курсы валют» в нотации IDEF1X.



Рис 11 - Сущности «Тип кредита», «График выплат», «Сотрудник», «Занимаемая должность» и «Должность» в нотации IDEF1X.

V. Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные.

Таблица 1 – Описание атрибутов сущностей

Наименование атрибута	Тип	Первичный ключ		Внешний ключ	Обязательность	Ограничения целостности
		Собственный атрибут	Внешний ключ			
Клиент						
ID клиента	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
ФИО	CHAR(18)				+	Значение состоит от двух до трёх слов. Может содержать только буквы, дефис и пробел
Адрес	CHAR(18)				-	Значение может содержать только буквы, цифры, точки,

						запятые, дефисы и пробелы
Телефон	CHAR(18)				+	Должно начинаться с + и содержать только цифры и пробелы
Email	VARCHAR(320)				-	Значение должно иметь @ и один из домен поле, может содержать только буквы, цифры, точки, дефисы, подчёркивания перед @. Домен должен содержать хотя бы одну точку.
Паспорт						
ID паспорта	INTEGER	+			+	Уникален
Серия	CHAR(20)				-	Содержит только буквы, цифры и пробелы
Номер	CHAR(20)				+	Содержит только буквы, цифры и дефис
Дата выдачи	DATETIME				+	Выбирается из Календаря
Кем выдан	VARCHAR(30)				+	Может содержать только буквы, цифры и дефисы
ФИО	CHAR(18)				+	Значение состоит от двух до трёх слов. Может содержать только буквы, дефис и пробел
ID клиента (FK)	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Клиент»
Вклад						
ID вклада	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Данные вклада	CHAR(100)				+	Содержит ссылку на документ в формате PDF. Атрибут должен начинаться на "http://" или "https://", а заканчиваться на .pdf

Сумма возврата	DECIMAL				+	Значение в рублях, отражающее сколько получит клиент по окончанию вклада. Должно быть больше 0
Сумма вклада	DECIMAL				+	Сумма денег в рублях, внесённое клиентом. Не может быть меньше значения «Минимальная сумма вклада» у сущности «Тип вклада»
Фактическая дата возврата	DATETIME					Значение отображает дату, когда клиент фактически получил деньги с процентами. Не может быть меньше значения «Минимальный срок вклада» + «Дата вклада» сущности «Тип вклада»
Данные договора	CHAR(100)				+	Содержит ссылку на документ в формате PDF. Атрибут должен начинаться на "http://" или "https://", а заканчиваться на .pdf
Номер договора	VARCHAR(30)				+	Должен хранить только буквы, цифры, дефисы и пробелы
Дата возврата	DATETIME				+	Значение отображает дату, когда клиент получит деньги с процентами. Не может быть меньше значения «Минимальный срок вклада» + «Дата вклада» сущности «Тип вклада»
Дата вклада	DATETIME				+	Выбирается из Календаря
ID Паспорта	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Паспорт»

ID Графика выплат	INTEGER		+		+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Дата начисления	DATETIME				+	Содержит дату начисления процентов, не может быть меньше значения «Дата вклада» сущности «Вклад»
Сумма начисления	DECIMAL				+	Содержит начисленную сумму. Не может быть меньше 0
Номер	INTEGER				+	Порядковый номер начисления. Не может быть меньше 0
ID вклада	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Вклад»
Кредит						
ID кредита	INTEGER		+		+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Данные кредита	CHAR(30)				+	Содержит ссылку на документ в формате PDF. Атрибут должен начинаться на "http://" или "https://", а заканчиваться на .pdf
Дата кредита	DATETIME				+	Выбирается из Календаря
Сумма кредита	DECIMAL				+	Содержит сумму в рублях выданную клиенту. Больше 0
Число выплаты	DATETIME				+	Содержит дату, когда клиент обязался погасить свой долг. Выбирается из Календаря
Доверенное лицо	VARCHAR (50)				+	Содержит информацию о лице, отвечающее за кредит при

						неплатёжеспособности клиента. Может содержать только буквы, цифры, тире, дефисы, запятые, точки, двоеточия и пробелы
ID типа кредита	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Тип кредита»
Код валюты	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Валюта»
ID паспорта	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Паспорт»
Данные договора	CHAR(18)				+	Содержит ссылку на документ в формате PDF. Атрибут должен начинаться на "http://" или "https://", а заканчиваться на .pdf
Номер договора	VARCHAR(30)				+	Должен хранить только буквы, цифры, дефисы и пробелы
ID паспорта	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Паспорт»
Ежемесячная сумма	DECIMAL				+	Ежемесячная сумма для выплаты по кредиту. Больше 0
Дата закрытия кредита	DATETIME				+	Содержит предполагаемую дату закрытия кредита. Не может быть меньше значения «Дата кредита»
Фактическая дата закрытия кредита	DATETIME				+	Содержит фактическую дату закрытия кредита. Не может быть меньше значения «Дата кредита»

Тип кредита						
ID типа кредита	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Срок	INTEGER				+	Значение в месяцах, в которое клиент должен полностью погасить долг. Больше 0
Процентная ставка	INTEGER				+	Целое число больше 0 и меньше 99 в %
Название	VARCHAR (30)				+	Может включать только буквы, цифры, пробелы, дефисы, запятые, точки и пробелы
Тип	VARCHAR (30)				+	Может включать только буквы, цифры, пробелы, дефисы, запятые, точки и пробелы
График выплат						
ID графика выплат	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Дата выплаты	DATETIME				+	Содержит дату выплаты долгов по кредиту, не может быть меньше значения «Дата кредита» сущности «Кредит»
Сумма выплаты	DECIMAL				+	Значение в рублях, которое выплатил клиент для погашения долга. Не может быть меньше 0
Остаток	DECIMAL				+	Значение отображает количество рублей, которые клиенту необходимо выплатить после текущего внесения. Не может быть меньше 0

Дата фактической выплаты	DATETIME				+	Содержит дату фактической выплаты долгов по кредиту, не может быть меньше значения «Дата кредита» сущности «Кредит»
Номер	INTEGER				+	Порядковый номер выплаты. Не может быть меньше 0
ID кредита	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Кредит»
Сумма выплаты по процентам	DECIMAL				+	Содержит сумму выплат по процентам. Не может быть меньше 0
Валюта						
Код валюты	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Наименование валюты	CHAR(30)				+	Может содержать только буквы, пробелы и дефисы
Курсы валют						
ID курса	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Кратность	INTEGER				+	Значение отражающее кратность рубля относительно другой валюты. Больше 0
Стоимость покупки	DECIMAL				+	Значение соответствует стоимости покупки валюты в рублях. Больше нуля
Стоимость продажи	DECIMAL				+	Значение соответствует стоимости продажи валюты в рублях
Дата	INTEGER				+	Содержит дату, на которую был актуален

						данный курс. Больше 0
Код валюты	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Валюта»
Сотрудник						
ID сотрудника	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
ФИО	CHAR(30)				+	Значение состоит от двух до трёх слов. Может содержать только буквы, дефис и пробел
Дата рождения	DATETIME				+	Дата рождения сотрудника для определения его возраста. Выбирается из Календаря
Адрес	CHAR(50)				-	Значение может содержать только буквы, цифры, точки, запятые, дефисы и пробелы
Телефон	CHAR(20)				+	Должно начинаться с +7 и содержать только цифры и пробелы
Паспортные данные	VARCHAR(50)				+	Значение вводится пользователем. Содержит только буквы, цифры, дефисы, пробелы, тире и точки
Оклад	DECIMAL				+	Целое значение больше 0, отражающее оклад сотрудника в рублях
Занимаемая должность						
ID занимаемой должности	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения

Дата вступления в должность	DATETIME				+	Дата вступления сотрудника в должность. Выбирается из Календаря
Дата окончания должности	DATETIME				+	Дата окончания должности сотрудника. Не может быть меньше даты вступления в должность
ID сотрудника	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Сотрудник»
ID должности	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Должности»
Должности						
ID должности	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Наименование	VARCHAR (50)				+	Может включать только буквы, цифры, пробелы, дефисы, запятые, точки и пробелы
Оклад	DECIMAL				+	Оклад на данной должности. Неотрицательный
Количество вакансий	INTEGER				+	Содержит количество вакансий данной должности. Неотрицательный

Выводы:

В этой лабораторной работе я познакомился с нотацией Питера Чена-Кириллова и IDEF1X, научился проектировать в них базу данных, а также работать с программой ERwin. Узнал, что первичный ключ желательно делать в качестве отдельного поля ID, а также, что связь многие ко многим можно раскрывать через отдельную сущность.