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 К3241
Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
Образовательная программа Мобильные и сетевые технологии 2023
Преподаватель Говорова Марина Михайловна

Санкт-Петербург 2024/2025

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 помесячно указывается сумма выплаты по вкладу и сумма выплаты по процентам банку. Хранится информация по своевременности ежемесячных выплат.

БД следующий набор сведений: ОИФ должна содержать минимальный сотрудника. Возраст сотрудника. Адрес сотрудника. № телефона сотрудник. Паспортные сотрудника. сотрудника сотрудника. Должность Оклад (зависит Минимальный должности). Наименование вклада. Описание вклада. срок вклада. Минимальная сумма вклада. Процент по вкладу. Срок вклада. Процентная ставка. Код валюты. Наименование валюты. ФИО вкладчика. Адрес вкладчика. Телефон клиента. Е-таіl 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, Паспортные данные)

Вклад (<u>ID вклада</u>, Данные вклада, Процентная ставка, Срок, Сумма возврата, Сумма вклада, Дата возврата, Дата вклада, ID клиента (FK), ID типа вклада (FK), ID договора (FK), Код валюты (FK))

Тип вклада (<u>ID типа вклада</u>, Наименование вклада, Описание вклада, Минимальный срок вклада, Минимальная сумма вклада)

Кредит (<u>ID кредита</u>, Данные кредита, Дата кредита, Сумма кредита, Число выплат, Доверенное лицо, ID типа кредита (FK), ID клиента (FK), Код валюты (FK), ID договора (FK))

Тип кредита (ID типа кредита, Срок, Процентная ставка)

График выплат (<u>ID графика выплат</u>, Дата выплаты, Сумма выплаты, Остаток, Своевременные выплаты, Номер, ID кредита (FK))

Валюта (Код валюты, Наименование валюты)

Курсы валют (<u>ID курса</u>, Кратность, Стоимость покупки, Стоимость продажи, Дата, Код валюты (FK))

Договор (ID договора, Данные договора, Номер договора, ID сотрудника (FK))

Тип договора (ID типа договора, Название, ID договора (FK))

Сотрудник (<u>ID сотрудника</u>, ФИО, Дата рождения, Адрес, Телефон, Паспортные данные, Оклад)

Занимаемая должность (<u>ID занимаемой должности</u>, Дата вступления в должность, Дата окончания должности, ID сотрудника (FK), ID должности (FK))

Должности (<u>ID должности</u>, Наименование)

III. Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена-Кириллова:

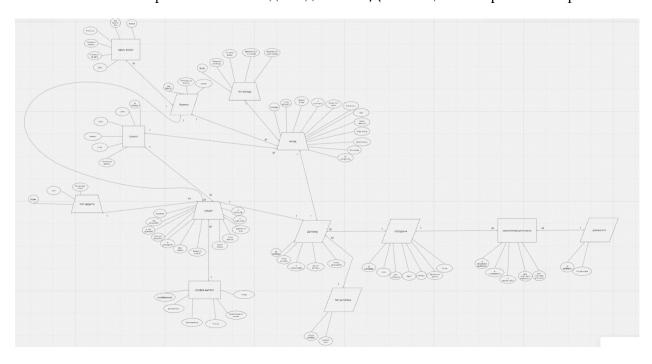


Рис 1 – модель в нотации Питера Чена-Кириллова.

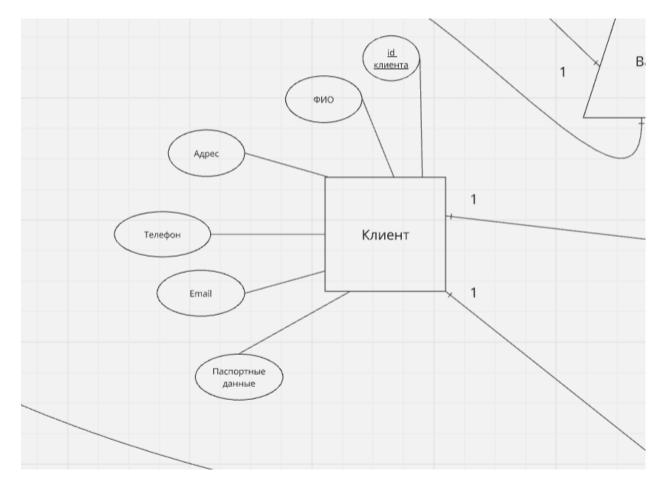


Рис 2 – сущность «Клиент» в нотации Питера Чена-Кириллова.

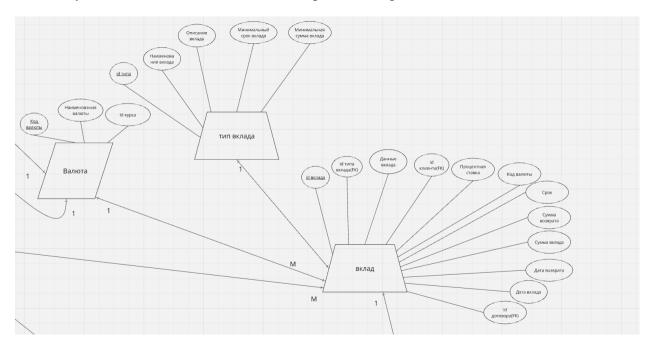


Рис 3 — сущности «Вклад» и «Тип вклада» в нотации Питера Чена-Кириллова.

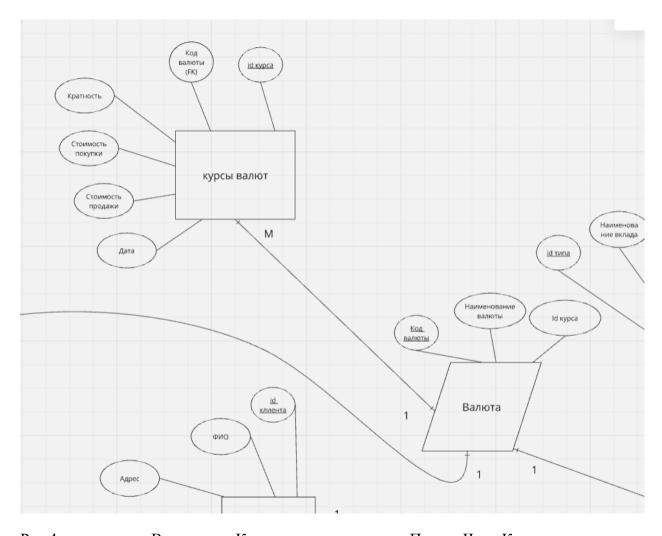


Рис 4 – сущности «Валюта» и «Курс валюты» в нотации Питера Чена-Кириллова.

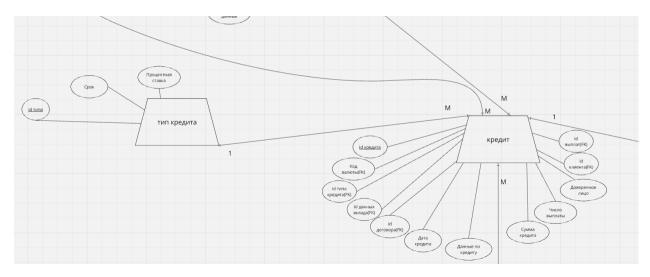


Рис 5 – сущности «Кредит» и «Тип кредита» в нотации Питера Чена-Кириллова.

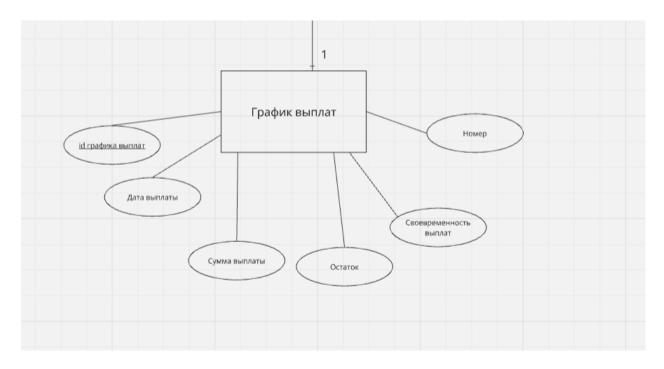


Рис 6 – сущность «График выплат» в нотации Питера Чена-Кириллова.

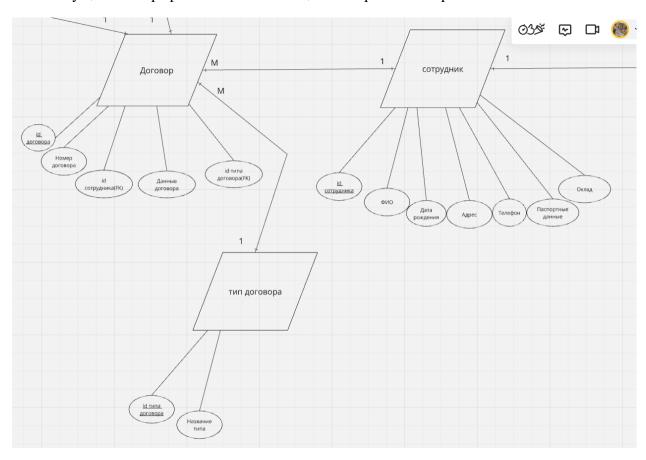


Рис 7 — сущности «Договор», «Сотрудник» и «Тип договора» в нотации Питера Чена-Кириллова.

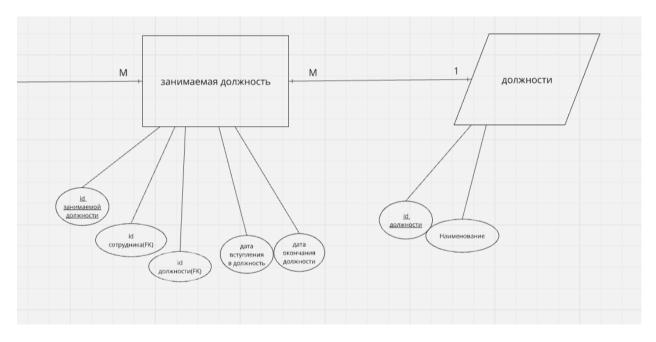


Рис 8 – сущности «Занимаемая должность» и «Должности» в нотации Питера Чена-Кириллова.

IV. Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X.

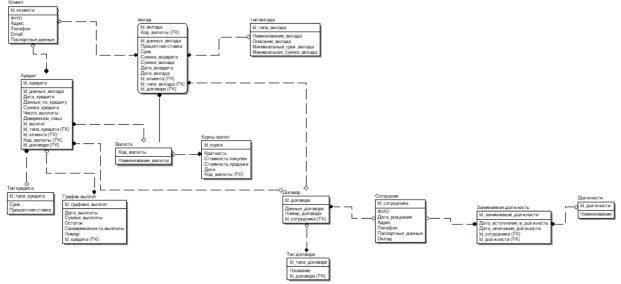


Рис 9 - Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X.

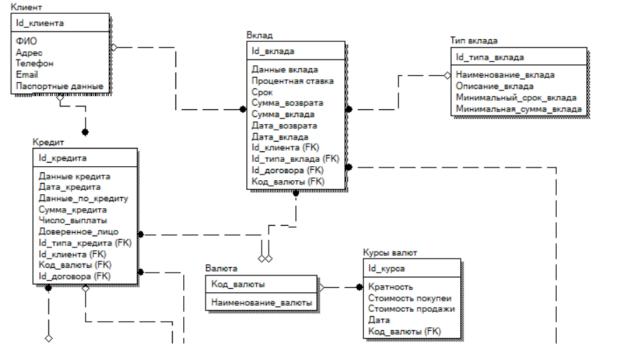


Рис 10 — Сущности «Клиент», «Вклад», «Тип вклада», «Кредит», «Валюта» и «Курсы валют» в нотации IDEF1X.

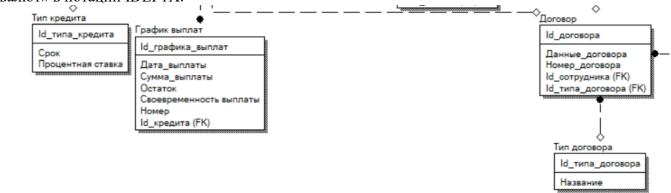


Рис 11 - Сущности «Тип кредита», «График выплат», «Договор» и «Тип договора» в нотации IDEF1X.

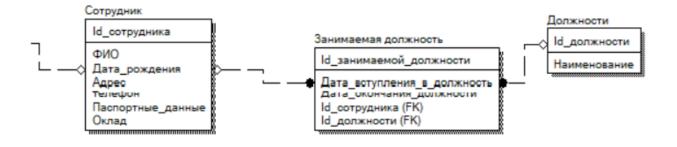


Рис 12 - Сущности «Сотрудник», «Занимаемая должность» и «Должности» в нотации IDEF1X.

Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные. Таблица 1 – Описание атрибутов сущностей V.

	а 1 — Описани	Первичны	•			
Наименова-	Tr.	Собствен	Внеш	Внеш	Обяза	Ограниче-
ние атрибута	Тип	- ный	- ний	- ний	- тель-	ия целостности
		атрибут	ключ	ключ	ность	
Клиент						
						Уникален,
						необходимо
ID клиента	INTEGER	NTEGER + +	обеспечить			
						автоматическую
						генерацию значения
						Значене вводится
ФИО	CHAR(18)				+	пользователем и
ΨΝΟ	CHAR(10)				'	состоит от двух до
						трёх слов
Адрес	CHAR(18)				_	Значение вводится
Адрес	CHAR(10)				_	пользователем
					+	Значение вводится
Телефон	CHAR(18)				+	пользователем и
Телефон	CII/IK(10)				'	должно начинаться с
						+7
Email	CHAR(18)				_	Значение вводится
						пользователем
Паспортные	CHAR(18)				+	Значение вводится
данные						пользователем
Вклад		1		1	1	
		+			+	Уникален,
ID.	DITECTO					необходимо
ID вклада	INTEGER					обеспечить
						автоматическую
						генерацию значения
Данные вклада	CHAR(18)				-	Содержит различные
Посторов						данные о вкладе
Процентная	INTEGER				+	Целое число больше
ставка						0 в %
Cnor	INTEGED					Значение является
Срок	INTEGER				+	сроком вклада в
						днях Значение в рублях,
						отражающее сколько
Сумма возврата	INTEGER				+	получит клиент по
						окончанию вклада
						Количество денег в
					+	рублях, внесённое
Сумма вклада	INTEGER					клиентом. Не может
	INTEGER					быть меньше
						значения
		1	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	JIIG ICIIII/I

	1	<u> </u>	T	1	1	3.6		
						«Минимальная		
						сумма вклада» у		
						сущности «Тип		
						вклада»		
						Значение		
						отображает дату,		
						когда клиент		
						получит деньги с		
Дата возврата	DATETIM				+	процентами. Не		
дата возврата	Е					может быть меньше		
						значения		
						«Минимальный срок		
						вклада» сущности		
						«Тип вклада»		
						Значение,		
Дата вклада	DATETIM				+	отображающие дату		
	Е					открытия вклада		
						Значение		
ID	DAMEGED					соответствует		
ID клиента	INTEGER			+	+	первичному ключу		
						сущности «Клиент»		
						Значение		
	INTEGER				+	соответствует		
ID типа вклада		ER		+		первичному ключу		
						сущности «Тип		
						вклада»		
						Значение		
	INTEGER			+	+	соответствует		
ID договора						первичному ключу		
						сущности «Договор»		
						Значение		
					соответствует			
Код валюты	INTEGER			+	+	первичному ключу		
								сущности «Валюта»
Тип вклада						сущности «Балюта»		
тип вклада						Уникален,		
						у никален, необходимо		
ID типа вклада	INTEGED	+				обеспечить		
по типа вклада	INTEGER				+	автоматическую		
						•		
Наименование						Генерацию значения		
	CHAR(18)				-	Содержит название		
Вклада						ВКЛАДА		
Описание	CHAR(18)				-	Содержит описание		
вклада	` ′					вклада		
Минимальный срок вклада					+	Значение,		
	INTEGER					отображающее		
						минимальный срок		
						вклада в днях		

Минимальная сумма вклада	INTEGER				+	Значение, отображающее минимальную сумму вклада в рублях
Кредит		l		L	1	1
ID кредита	INTEGER		+		+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Данные кредита	CHAR(18)				-	Содержит различные данные о кредите
Дата кредита	DATETIM E				+	Содержит дату получения кредита
Сумма кредита	CHAR(18)				+	Содержит сумму в рублях выданную клиенту
Число выплаты	DATETIM E				+	Содержит дату, когда клиент обязался погасить свой долг
Доверенное лицо	CHAR(18)				+	Содержит информацию о лице, отвечающее за кредит при неплатёжеспособнос
ID типа кредита	INTEGER			+	+	-ти клиента Значение соответствует первичному ключу сущности «Тип кредита»
ID клиента	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Клиент»
Код валюты	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Валюта»
ID договора	INTEGER			+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Договор»
Тип кредита		T	1		T	
ID типа кредита	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить

						автоматическую
						генерацию значения
						Значение в днях, в
Срок	INTEGER				+	которое клиент
Срок	INTEGER				'	должен полностью
						погасить долг
Процентная	INTEGER					Целое число больше
ставка	INTEGER				+	0 в %
График выплат						
•						Уникален,
ID 1						необходимо
ID графика	INTEGER	+			+	обеспечить
выплат						автоматическую
						генерацию значения
						Значение в рублях,
Сумма						которое выплатил
выплаты	INTEGER				+	клиент для
Бынлагы						погашения долга
						Значение
						отображает
	INTEGER					количество рублей,
Остаток		EGER		+	которые клиенту	
						необходимо
						выплатить после
						текущего внесения
	BOOL					Если значение 1 –
Своевременнос					+	клиент вовремя
-ть выплаты					'	сделал выплату, 0 в
						ином случае
	INTEGER					Целое число,
Номер						отображающее
Помер					+	номер внесённого
						платежа
						Значение
ID	NECCED					соответствует
ID кредита	INTEGER			+	+	первичному ключу
					сущности «Кредит»	
Валюта			1			1 (1
						Уникален,
						необходимо
Код валюты	INTEGER	+			+	обеспечить
код валюты	IVILOLIK					автоматическую
						генерацию значения
						Строковое значение,
Наименование	CHAR(18)				+	хранящее название
валюты						хранящее название валюты
Kypou powoz					l .	Bairoidi
Курсы валют						

			1		1	**
						Уникален,
ID курса		+			+	необходимо
	INTEGER					обеспечить
						автоматическую
						генерацию значения
						Значение
						отражающее
Кратность	INTEGER				+	кратность рубля
						относительно другой
						валюты
						Значение
Стоимость	INTECED					соответствует
покупки	INTEGER				+	стоимости покупки
·						валюты в рублях
						Значение
Стоимость	D.MEGED					соответствует
продажи	INTEGER				+	стоимости продажи
1 ,,						валюты в рублях
						Содержит дату, на
						которую был
Дата	INTEGER				+	актуален данный
						курс
						Значение
				+	+	соответствует
Код валюты	INTEGER					первичному ключу
						сущности «Валюта»
Договор	1					ущиости «Валюта»
договор						Уникален,
		+			+	необходимо
ID договора	INTEGER					обеспечить
по договора	INTEGER	'				автоматическую
				генерацию значения		
Данные						Содержит различные
' '	CHAR(18)				-	данные о договоре
договора						
Цомор						Численное значение больше 0,
Номер	INTEGER				+	-
договора						отражающее номер
						договора
ID сотрудника	INTEGER					Значение
						соответствует
				+	+	первичному ключу
						сущности
						«Сотрудник»
ID типа договора						Значение
	INTEGER			+	+	соответствует
						первичному ключу
						сущности «Тип
						договора»

Тип договора					
					Уникален,
				необходимо	
ID типа	INTEGER	+		+	обеспечить
договора	HVIEGER	·		'	автоматическую
					I -
					генерацию значения Значение
Название	INTEGER			+	выбирается из
					списка (вклад,
					кредит)
Сотрудник	I				37
					Уникален,
- T-	n me cen				необходимо
ID сотрудника	INTEGER	+		+	обеспечить
					автоматическую
					генерацию значения
					Значение вводится
ФИО	CHAR(18)			+	пользователем и
ΨΠΟ	CIII III(10)			'	состоит от двух до
					трёх слов
					Дата рождения
Пото поменому	DATETIM				сотрудника для
Дата рождения	Е			+	определения его
				возраста	
Адрес	CHAR(18)			_	Значение вводится
Адрес		K(18)	_	пользователем	
					Значение вводится
Тапафан	CHAR(18)				пользователем и
Телефон	CHAR(10)			+	должно начинаться с
					+7
Паспортные	CHAD(10)				Значение вводится
данные	CHAR(18)			+	пользователем
					Целое значение
	n me cen				больше 0,
Оклад	INTEGER			+	отражающее оклад
				сотрудника в рублях	
Занимаемая долж	кность		1	l	
доли					Уникален,
					необходимо
ID занимаемой	INTEGER	+		+	обеспечить
должности	INTEGER			'	автоматическую
					генерацию значения
Дата					Дата вступления
вступления в	DATETIM E			1	сотрудника в
должность				+	должность
должность					
Дата окончания	DATETIM			1	Дата окончания
должности	Е			+	должности
					сотрудника. Не

						~
						может быть меньше
						даты вступления в
						должность
						Значение
						соответствует
ID сотрудника	INTEGER			+	+	первичному ключу
						сущности
						«Сотрдник»
						Значение
	INTEGER	ER		+	+	соответствует
ID должности						первичному ключу
						сущности
						«Должности»
Должности						
						Уникален,
	INTEGER					необходимо
ID должности		+			+	обеспечить
						автоматическую
						генерацию значения
11	CHAD(10)				1	Наименование
Наименование	CHAR(18)				+	должности

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.