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)

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

договора, Номер договора, ID занимаемой должности (FK), Ежемесячная сумма, Дата закрытия, Фактическая дата закрытия)

Тип кредита (<u>ID типа кредита</u>, Срок, Процентная ставка, Название, Тип)

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

Валюта (Код валюты, Наименование валюты)

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

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

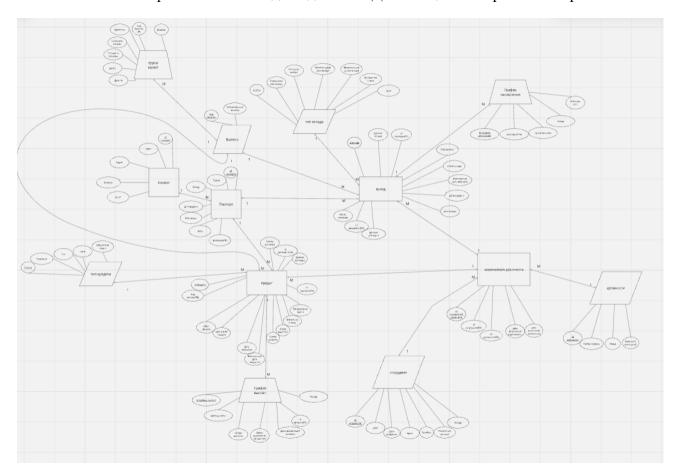


Рис 1 – модель в нотации Питера Чена-Кириллова.

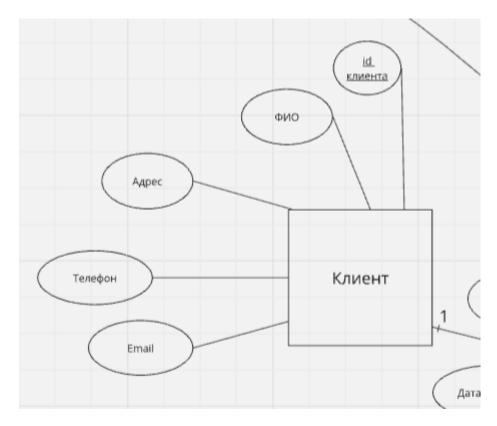


Рис 2 – сущность «Клиент» в нотации Питера Чена-Кириллова.

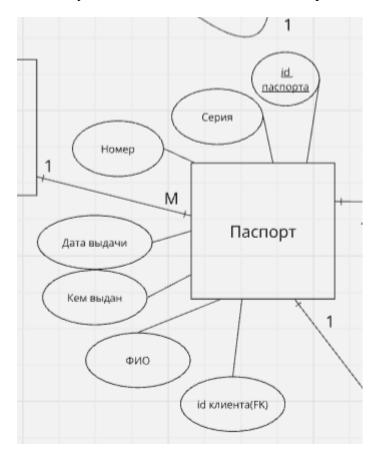


Рис 3 – сущность «Клиент» в нотации Питера Чена-Кириллова.

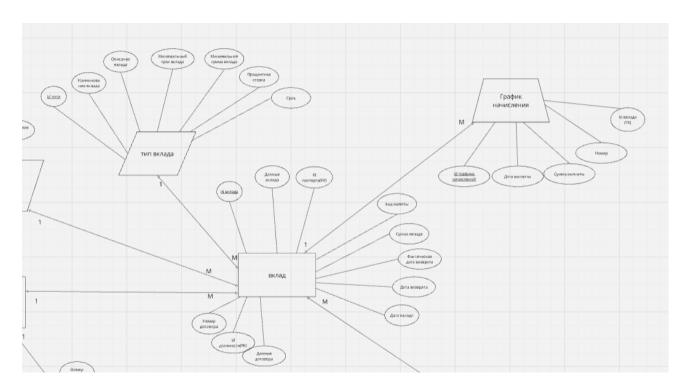


Рис 4 — сущности «Вклад», «Тип вклада» и «График начисления» в нотации Питера Чена-Кириллова.

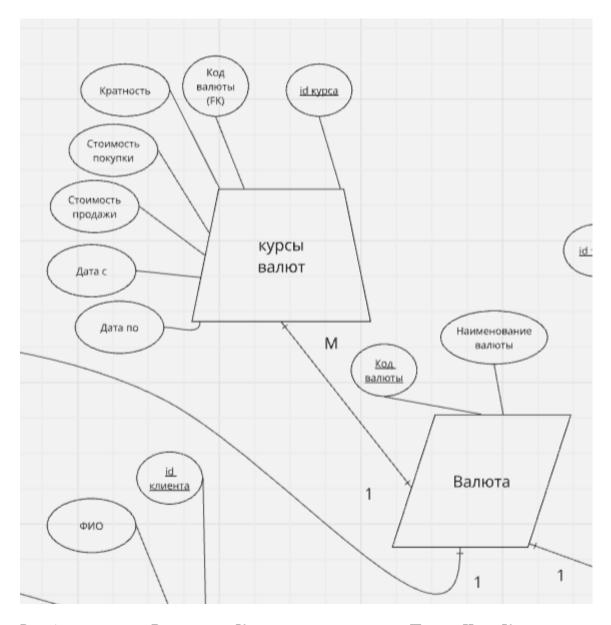


Рис 5 – сущности «Валюта» и «Курс валюты» в нотации Питера Чена-Кириллова.

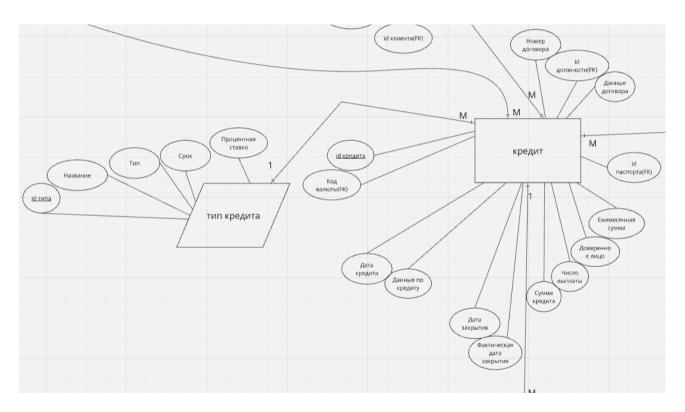


Рис 6 – сущности «Кредит» и «Тип кредита» в нотации Питера Чена-Кириллова.

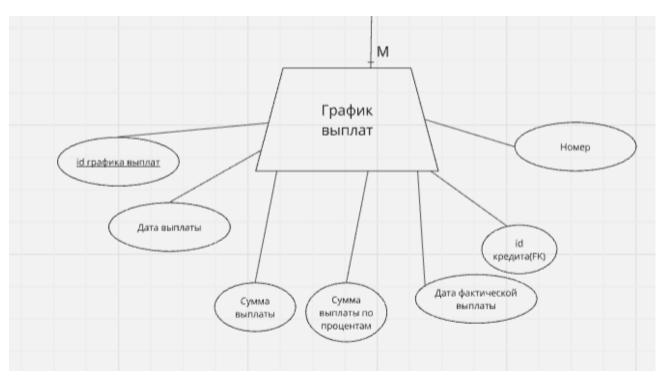


Рис 7 – сущность «График выплат» в нотации Питера Чена-Кириллова.

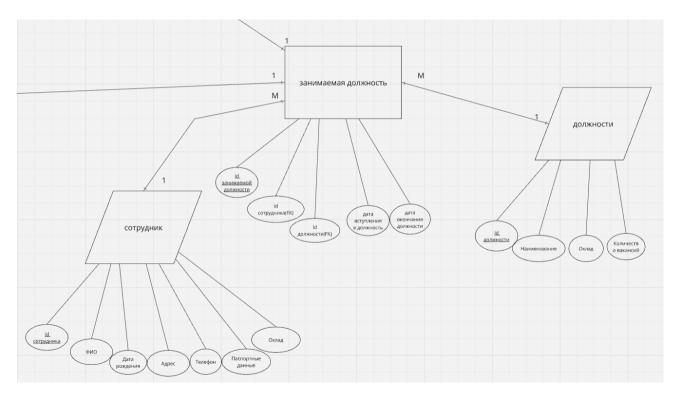


Рис 8 — сущности «Занимаемая должность», «Сотрудник» и «Должности» в нотации Питера Чена-Кириллова.

IV. Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X.

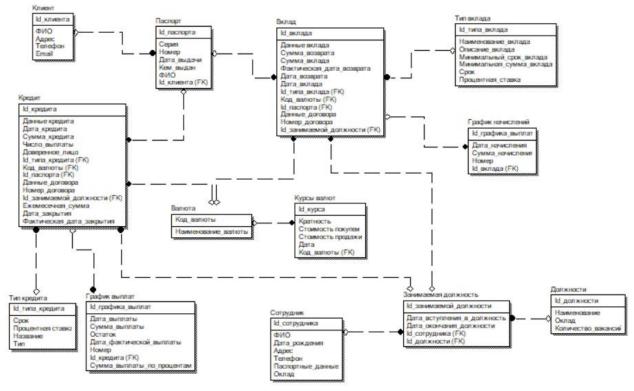


Рис 9 - Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X.

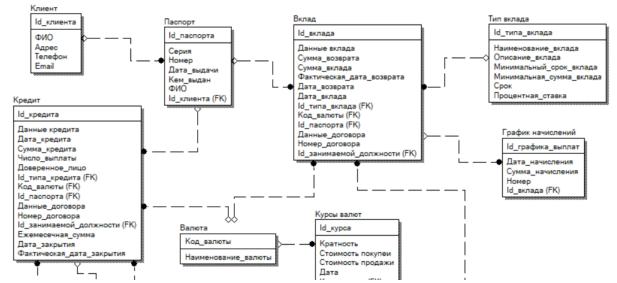


Рис 10 — Сущности «Клиент», «Паспорт», «Вклад», «Тип вклада», «График начислений», «Кредит», «Валюта» и «Курсы валют» в нотации IDEF1X.



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

		Первичный ключ		Devene	06,500	
Наименова- ние атрибута	Тип	Собствен - ный атрибут	Внеш - ний ключ	Внеш - ний ключ	Обяза - тель- ность	Ограниче- ия целостности
Клиент						
ID клиента	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
ФИО	CHAR(18)				+	Значене вводится пользователем и состоит от двух до трёх слов
Адрес	CHAR(18)				-	Значение вводится пользователем
Телефон	CHAR(18)				+	Значение вводится пользователем и

					должно начинаться с +7
Email	CHAR(18)			_	Значение вводится
П					пользователем
Паспорт	INTEGED				X7
ID паспорта	INTEGER	+		+	Уникален
Серия	INTEGER			+	Вводится пользователем
					Вводится
Номер	INTEGER			+	пользователем
П	DATETIM				Вводится
Дата выдачи	Е			+	пользователем
TC	CHAD(10)				Вводится
Кем выдан	CHAR(18)			+	пользователем
+110	GILLD (10)				Вводится
ФИО	CHAR(18)			+	пользователем
					Значение
ID клиента					соответствует
(FK)	INTEGER		+	+	первичному ключу
(111)					сущности «Клиент»
Вклад					сущиссти мениенти
Вклад					Уникален,
					необходимо
ID вклада	INTEGER	+		+	обеспечить
по вклада		'		'	автоматическую
					генерацию значения
Данные					Содержит различные
' '	CHAR(18)			-	данные о вкладе
вклада					Значение в рублях,
Сумма	INTEGER				отражающее сколько
_				+	
возврата					получит клиент по
					окончанию вклада
					Количество денег в
					рублях, внесённое клиентом. Не может
Суммо ручоло	INTEGER				быть меньше значения
Сумма вклада	INTEGER			+	«Минимальная сумма
					_
					вклада» у сущности
					«Тип вклада»
					Значение отображает
					дату, когда клиент
					фактически получил
Фактическая	DATETIM				деньги с процентами.
дата возврата	E				Не может быть
					меньше значения
					«Минимальный срок
					вклада» сущности
					«Тип вклада»

Данные					Хранит различные
договора	CHAR(18)			+	данные о договоре
Номер					Хранит номер
договора	INTEGER			+	договора, уникальный
договори					Значение отображает
					дату, когда клиент
					получит деньги с
	DATETIM				процентами. Не может
Дата возврата	E			+	быть меньше значения
	_				«Минимальный срок
					вклада» сущности
					«Тип вклада»
					Значение,
Дата вклада	DATETIM			+	отображающие дату
	E				открытия вклада
					Значение
					соответствует
ID Паспорта	INTEGER		+	+	первичному ключу
					сущности «Паспорт»
					Значение
TD.					соответствует
ID типа	INTEGER		+	+	первичному ключу
вклада					сущности «Тип
					вклада»
					Значение
ID					соответствует
Занимаемой	INTEGER		+	+	первичному ключу
должности					сущности «Занимаема
					я должность»
					Значение
Иод родисти	INTECED				соответствует
Код валюты	INTEGER		+	+	первичному ключу
					сущности «Валюта»
Тип вклада					
					Уникален,
ID типа					необходимо
	INTEGER	+		+	обеспечить
вклада					автоматическую
					генерацию значения
Наименовани	CHAR(18)				Содержит название
е вклада	CHAR(10)			-	вклада
Описание	CHAR(18)			_	Содержит описание
вклада	CHAR(10)			_	вклада
					Значение,
Минимальны	INTEGER				отображающее
й срок вклада	HALLOUIK			+	минимальный срок
					вклада в днях

			1	1	I	
Минимальная	INTEGER				+	Значение, отображающее
сумма вклада						минимальную сумму
П						вклада в рублях
Процентная ставка	INTEGER				+	Целое число больше 0 в %
	INTEGER				1	Значение является
Срок	INTEGER				+	сроком вклада в днях
График начисле	ений					
						Уникален,
ID Графика						необходимо
	INTEGER		+		+	обеспечить
выплат						автоматическую
						генерацию значения
						Содержит дату
						начисления
Дата	DATETIM					процентов, не может
начисления	Е				+	быть меньше значения
						«Дата вклада»
						сущности «Вклад»
Сумма	DIECED					Содержит
начисления	INTEGER				+	начисленную сумму
***	DIFFERE					Порядковый номер
Номер	INTEGER				+	начисления
						Значение
TD.	D.WEGED					соответствует
ID вклада	INTEGER			+	+	первичному ключу
						сущности «Вклад»
Кредит	1	1		1		
1						Уникален,
						необходимо
ID кредита	INTEGER		+		+	обеспечить
1						автоматическую
						генерацию значения
Данные	GILLD (10)					Содержит различные
кредита	CHAR(18)				-	данные о кредите
	DATETIM					Содержит дату
Дата кредита	Е				+	получения кредита
						Содержит сумму в
Сумма	CHAR(18)				+	рублях выданную
кредита	, ,					клиенту
TT						Содержит дату, когда
Число	DATETIM				+	клиент обязался
выплаты	Е					погасить свой долг
			1			Содержит
Доверенное	arra sa a s					информацию о лице,
лицо	CHAR(18)				+	отвечающее за кредит
, -						при
<u> </u>	l	1	1	I	l .	

						неплатёжеспособнос-
						ти клиента
						Значение
ID типа	INTEGED					соответствует
кредита	INTEGER			+	+	первичному ключу
						сущности «Тип
						кредита»
						Значение
Код валюты	INTEGER			+	+	соответствует
						первичному ключу
						сущности «Валюта»
						Значение
ID паспорта	INTEGER			+	+	соответствует
is madriopia	II (I E GEIT				,	первичному ключу
						сущности «Паспорт»
Данные	CHAR(18)				+	Хранит различные
договора	CITIM(10)				1	данные о договоре
Номер	INTEGER				+	Хранит номер
договора	INTEGER				T	договора, уникальный
						Значение
ID паспорта	INTEGER					соответствует
пр паспорта	INTEGER		+	+	первичному ключу	
						сущности «Паспорт»
Ежемесячная						Ежемесячная сумма
	INTEGER				+	для выплаты по
сумма						кредиту
						Содержит
Пото						предполагаемую дату
Дата	DATETIM					закрытия кредита. Не
закрытия	Е				+	может быть меньше
кредита						значения «Дата
						кредита»
						Содержит
x						фактическую дату
Фактическая	DATETIM					закрытия кредита. Не
дата закрытия	E				+	может быть меньше
кредита						значения «Дата
						кредита»
Тип кредита	<u> </u>	<u> </u>	1	1	1	T
						Уникален,
						необходимо
ID типа	INTEGER	+			+	обеспечить
кредита	INTEGER	,			'	автоматическую
						генерацию значения
						Значение в днях, в
						которое клиент
Срок	INTEGER				+	должен полностью
						погасить долг
	<u> </u>		<u> </u>		<u> </u>	погасить долг

Процентная ставка	INTEGER				+	Целое число больше 0 в %
Название	CHAR(18)				+	Название кредита, не может быть пустым
Тип	CHAR(18)				+	Тип кредита, не может быть пустым
График выплат			_			OBITE II JUIDINI
I purpuit 22milus						Уникален,
						необходимо
ID графика	INTEGER	+			+	обеспечить
выплат	11,12021	·			·	автоматическую
						генерацию значения
						Содержит дату
						выплаты долгов по
	DATETIM					кредиту, не может
Дата выплаты	E				+	быть меньше значения
	_					«Дата кредита»
						сущности «Кредит»
						Значение в рублях,
Сумма						которое выплатил
выплаты	INTEGER				+	клиент для погашения
						долга
						Значение отображает
						количество рублей,
	INTEGER					которые клиенту
Остаток					+	необходимо
						выплатить после
						текущего внесения
						Содержит дату
						фактической выплаты
Дата						долгов по кредиту, не
фактической	DATETIM				+	может быть меньше
выплаты	E					значения «Дата
						кредита» сущности
						«Кредит»
						Целое число,
Номер	INTEGER				+	отображающее номер
						внесённого платежа
		<u></u>				Значение
ID кредита	INTEGER			+		соответствует
	INTEGER			T	+	первичному ключу
						сущности «Кредит»
Сумма						Содержит сумму
выплаты по	INTEGER				+	выплат по процентам
процентам						bonistar no npottentam
Валюта	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		T	Г	Г	
Код валюты	INTEGER	+			+	Уникален,
Trop Daniel Ibi						необходимо

					обеспечить
					автоматическую
					генерацию значения
Наименовани					Строковое значение,
е валюты	CHAR(18)			+	хранящее название
С Валготы					валюты
Курсы валют					
					Уникален,
					необходимо
ID курса	INTEGER	+		+	обеспечить
					автоматическую
					генерацию значения
					Значение отражающее
					кратность рубля
Кратность	INTEGER			+	относительно другой
					валюты
					Значение
Стоимость					
	INTEGER			+	соответствует
покупки					стоимости покупки
					валюты в рублях
					Значение
Стоимость	INTEGER			+	соответствует
продажи	11,12,021				стоимости продажи
					валюты в рублях
					Содержит дату, на
Дата	INTEGER			+	которую был актуален
				данный курс	
					Значение
I/	INTEGED				соответствует
Код валюты	INTEGER		+	+	первичному ключу
					сущности «Валюта»
Сотрудник	1				1
13/1					Уникален,
					необходимо
ID	INTEGER	+		+	обеспечить
сотрудника	HVILGER			,	автоматическую
					генерацию значения
					Значение вводится
ФИО	CHAR(18)			+	пользователем и
					состоит от двух до
					трёх слов
	DAMEETS 5				Дата рождения
Дата	DATETIM			+	сотрудника для
рождения	Е			•	определения его
					возраста
Адрес	CHAR(18)			_	Значение вводится
Тідрос					пользователем

			1	1	T
					Значение вводится пользователем и
Телефон	CHAR(18)			+	
					должно начинаться с
П					+7
Паспортные	CHAR(18)			+	Значение вводится
данные	` '				пользователем
					Целое значение
Оклад	INTEGER			+	больше 0,
Ошид	II (ILCLI				отражающее оклад
					сотрудника в рублях
Занимаемая дол	іжность				
					Уникален,
ID					необходимо
занимаемой	INTEGER	+		+	обеспечить
должности					автоматическую
					генерацию значения
Дата					Дата вступления
вступления в	DATETIM			+	сотрудника в
должность	Е				должность
					Дата окончания
_					должности
Дата	DATETIM				сотрудника. Не может
окончания	E			+	быть меньше даты
должности	L				вступления в
					должность
					Значение
ID	INTEGER				соответствует
сотрудника	INTEGER		+	+	первичному ключу
					сущности
					«Сотрдник»
					Значение
					соответствует
ID должности	INTEGER		+	+	первичному ключу
				сущности	
					«Должности»
Должности	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			T	
					Уникален,
					необходимо
ID должности	INTEGER	+		+	обеспечить
					автоматическую
					генерацию значения
Наименовани	CHAR(18)				Наименование
e	C11AK(10)			+	должности
					Оклад на данной
Оклад	INTEGER			+	должности.
					Неотрицательный
Количество	INTEGER				Содержит количество
вакансий	INTEGER			+	вакансий данной
L			ı J		. , ,

			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.