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 лень.
- 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:

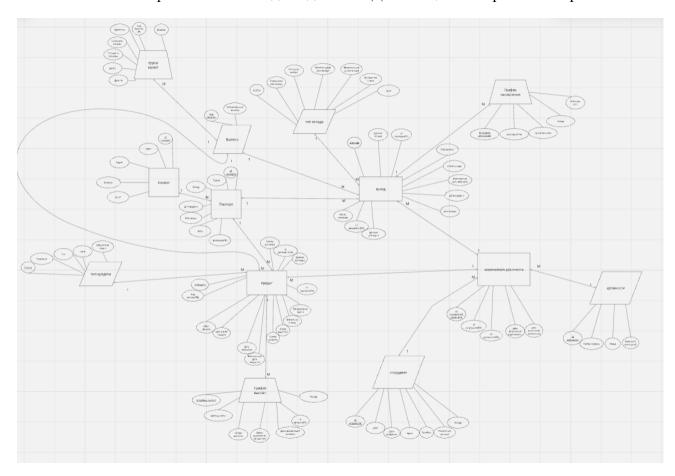


Рис 1 – модель в нотации Питера Чена-Кириллова.

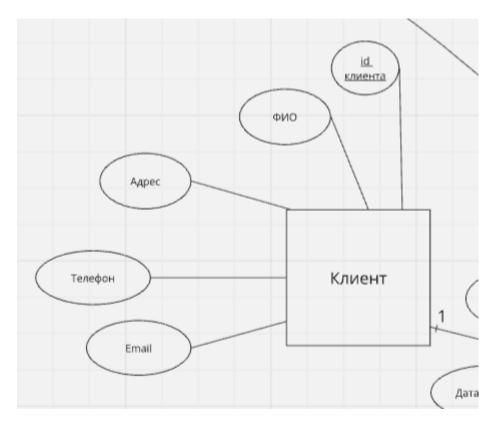


Рис 2 – сущность «Клиент» в нотации Питера Чена-Кириллова.

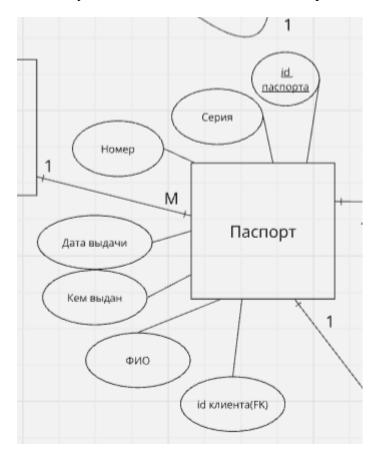


Рис 3 – сущность «Клиент» в нотации Питера Чена-Кириллова.

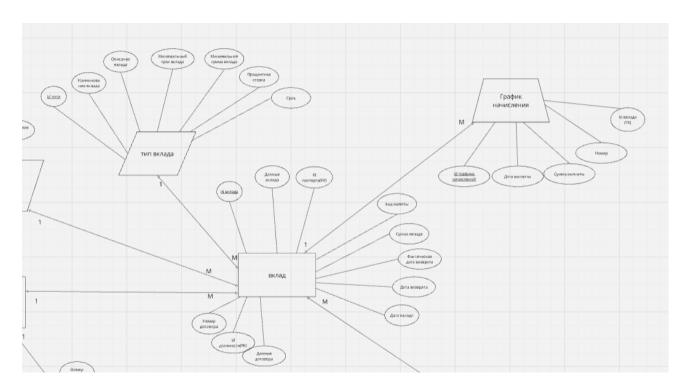


Рис 4 — сущности «Вклад», «Тип вклада» и «График начисления» в нотации Питера Чена-Кириллова.

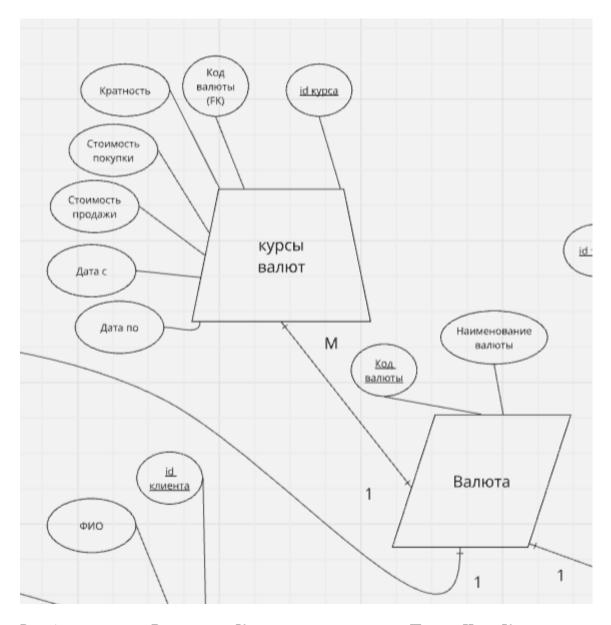


Рис 5 – сущности «Валюта» и «Курс валюты» в нотации Питера Чена-Кириллова.

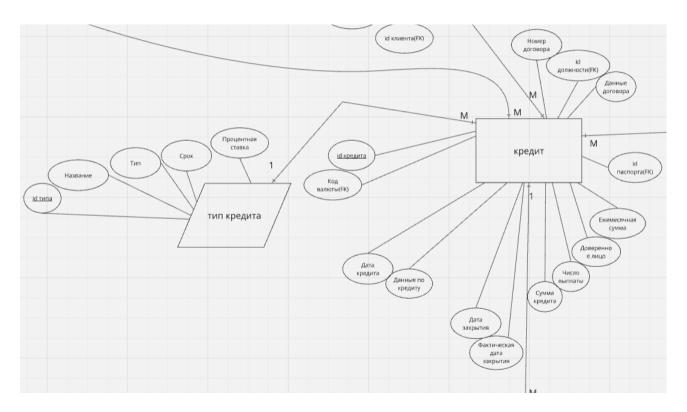


Рис 6 – сущности «Кредит» и «Тип кредита» в нотации Питера Чена-Кириллова.

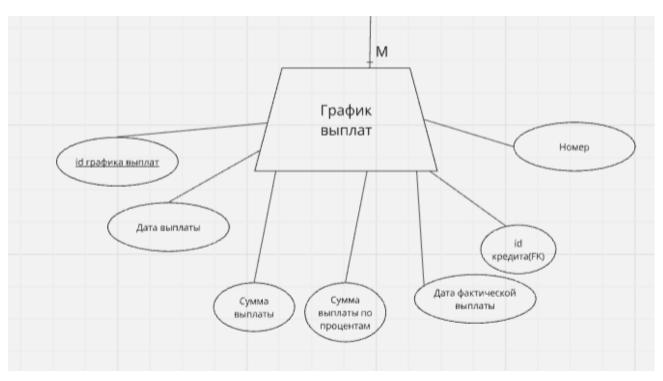


Рис 7 – сущность «График выплат» в нотации Питера Чена-Кириллова.

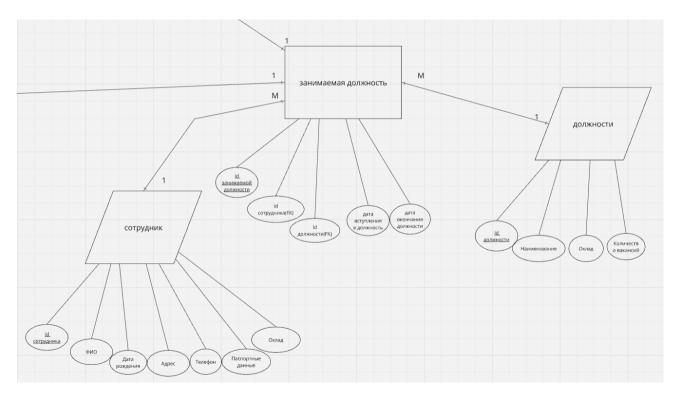


Рис 8 — сущности «Занимаемая должность», «Сотрудник» и «Должности» в нотации Питера Чена-Кириллова.

IV. Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X.

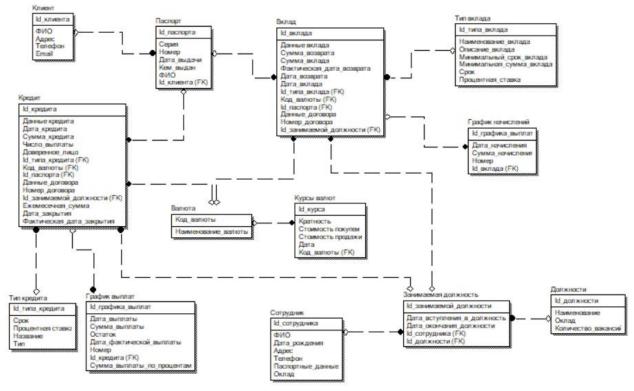


Рис 9 - Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X.

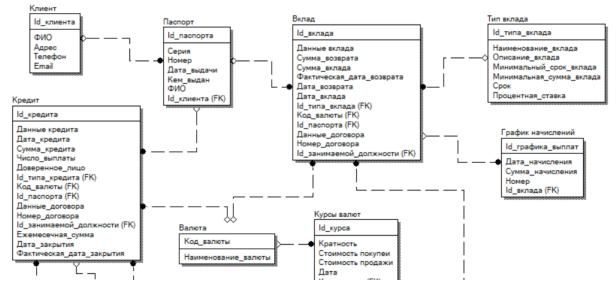


Рис 10 — Сущности «Клиент», «Паспорт», «Вклад», «Тип вклада», «График начислений», «Кредит», «Валюта» и «Курсы валют» в нотации IDEF1X.



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

	Тип	Первичный ключ		Devene	Внеш Обяза	
Наименова- ние атрибута		Собствен - ный атрибут	Внеш - ний ключ	Внеш - ний ключ	- тель- ность	Ограниче- ия целостности
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
1 3013 4 311				·	цифры и пробелы
					Значение должно
					иметь @ и один из
					домен поле, может
					содержать только
Email	VARCHAR			_	буквы, цифры, точки,
Linuii	(320)				дефисы,
					подчёркивания перед
					@. Домен должен
					содержать хотя бы
TT					одну точку.
Паспорт	INTECED			1 ,	Уникален
ID паспорта	INTEGER	+		+	
Серия	CHAR(20)				Содержит только буквы, цифры и
Серия	CHAR(20)			-	пробелы
					Содержит только
Номер	CHAR(20)			+	буквы, цифры и дефис
	DATETIM E	DATETIM		Выбирается из	
Дата выдачи				+	Календаря
	VARCHAR (30)				Может содержать
Кем выдан				+	только буквы, цифры
					и дефисы
					Значение состоит от
	CHAR(18)				двух до трёх слов.
ФИО				+	Может содержать
					только буквы, дефис и
					пробел
					Значение
ID клиента	INTEGER		+	+	соответствует
(FK)	INTEGER		'	'	первичному ключу
					сущности «Клиент»
Вклад	1		Г	1	**
					Уникален,
TD.	D.WEGED				необходимо
ID вклада	INTEGER	+		+	обеспечить
					автоматическую
					Генерацию значения
					Содержит ссылку на документ в формате
Помуму					РDF. Атрибут должен
Данные вклада	CHAR(100)			+	начинаться на "http://"
БКЛада					или "https://", а
					заканчиваться на .pdf
	1				Sukun mbarben na .pai

Значение	
OTHONIOTOTIL	
Отражающе	
Сумма DECIMAL + получит к	
возврата окончания	
Должно бы	ть больше
Сумма дене	г в рублях,
внесённое	клиентом.
Не може	ет быть
Сумма вклада DECIMAL + меньше з	начения
«Минималь	ная сумма
вклада» у	•
«Тип в	•
Значение о	
дату, когд	-
фактическ	-
деньги с пр	
Фактическая ДАТЕТІМ Не може	
дата возврата Е меньше з	
«Минимал	ьный срок
вклада»	+ «Дата
вклада» с	ущности
«Тип ві	клада»
Содержит	ссылку на
документ і	
Панице РОЕ Атриб	
данные СНАК(100) + ГЫТ. Атрис	
или "htt	
заканчиват	
	*
Номер VARCHAR Должен	
договора (30) + только букт	
дефисы и	•
Значение о	-
дату, когд	
получит,	деньги с
ратетім процентами	. Не может
	е значения
Е «Минимал	ьный срок
вклада»	-
вклада» с	
«Тип в	
Дета разголого DATETIM Выбира	
Дата вклада Е Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н	
Значе	
ID Паспорта INTEGER + + cooтвет	-
тервичног первичног	•
сущности «	«Паспорт»

ID типа вклада ID Занимаемой должности	INTEGER		+	+	Значение соответствует первичному ключу сущности «Тип вклада» Значение соответствует первичному ключу сущности «Занимаема
Код валюты	INTEGER		+	+	я должность» Значение соответствует первичному ключу сущности «Валюта»
Тип вклада	T				
ID типа вклада	INTEGER	+		+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Наименовани е вклада	VARCHAR (30)			-	Может включать только буквы, цифры, пробелы, дефисы, запятые, точки и пробелы
Описание вклада	VARCHAR (100)			-	Может включать только буквы, цифры, пробелы, знаки препинания, тире, дефисы, % и символы валют
Минимальны й срок вклада	INTEGER			+	Значение, отображающее минимальный срок вклада в месяцах. Не может быть меньше 0
Минимальная сумма вклада	INTEGER			+	Значение, отображающее минимальную сумму вклада в рублях. Не может быть меньше 0
Процентная	INTEGER			+	Целое число больше 0 и меньше 99 в %
Срок	INTEGER			+	и меньше 99 в % Значение является сроком вклада в месяцах. Должен быть больше 0
График начисле	снии				

			1	ı	1	T
						Уникален,
ID Графика						необходимо
выплат	INTEGER		+		+	обеспечить
BBIIBIGI						автоматическую
						генерацию значения
						Содержит дату
						начисления
Дата	DATETIM					процентов, не может
начисления	Е				+	быть меньше значения
						«Дата вклада»
						сущности «Вклад»
						Содержит
Сумма	DECIMAL					начисленную сумму.
начисления	DECIMAL				+	Не может быть
						меньше 0
						Порядковый номер
Номер	INTEGER				+	начисления. Не может
1						быть меньше 0
						Значение
-	n me cen					соответствует
ID вклада	INTEGER			+	+	первичному ключу
						сущности «Вклад»
Кредит					I	
						Уникален,
						необходимо
ID кредита	INTEGER		+		+	обеспечить
тр продити	IVILOLIK				·	автоматическую
						генерацию значения
						Содержит ссылку на
						документ в формате
Данные						РDF. Атрибут должен
' '	CHAR(30)				+	начинаться на "http://"
кредита						или "https://", а
						заканчиваться на .pdf
	DATETIM					Выбирается из
Дата кредита	E				+	Календаря
	L					Содержит сумму в
Сумма	DECIMAL					1
кредита	DECIMAL				+	рублях выданную
						клиенту. Больше 0
						Содержит дату, когда
Число выплаты	DATETIM					клиент обязался
	E				+	погасить свой долг.
						Выбирается из
	1					Календаря
П	TAR CITAR					Содержит
Доверенное	VARCHAR				+	информацию о лице,
лицо	(50)					отвечающее за кредит
						при

	1			1	
					неплатёжеспособнос-
					ти клиента. Может
					содержать только
					буквы, цифры, тире,
					дефисы, запятые,
					точки, двоеточия и
					пробелы
					Значение
ID типа					соответствует
	INTEGER		+	+	первичному ключу
кредита					сущности «Тип
					кредита»
					Значение
10	DAMEGED				соответствует
Код валюты	INTEGER		+	+	первичному ключу
					сущности «Валюта»
					Значение
					соответствует
ID паспорта	INTEGER		+	+	первичному ключу
					сущности «Паспорт»
					Содержит ссылку на
					документ в формате
Данные	CHAR(18)			+	РDF. Атрибут должен
договора					начинаться на "http://"
договора					или "https://", а
					или ппрѕ.//, а заканчиваться на .pdf
					•
Номер	VARCHAR				Должен хранить
договора	(30)			+	только буквы, цифры,
					дефисы и пробелы
	INTEGER		+		Значение
ID паспорта				+	соответствует
1					первичному ключу
					сущности «Паспорт»
Ежемесячная	55655				Ежемесячная сумма
сумма	DECIMAL			+	для выплаты по
- J 11111111					кредиту. Больше 0
					Содержит
Дата					предполагаемую дату
закрытия	DATETIM			+	закрытия кредита. Не
_	E			'	может быть меньше
кредита					значения «Дата
					кредита»
					Содержит
Фактическая					фактическую дату
	DATETIM				закрытия кредита. Не
дата закрытия	E			+	может быть меньше
кредита					значения «Дата
					кредита»
L	<u> </u>	1	I	1	1 , ,====

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	1			
ID графика выплат	INTEGER	+	+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Дата выплаты	DATETIM E		+	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

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

						данный курс. Больше
						0
						Значение
Код валюты	INTEGER			+	+	соответствует
1100 200110121	11,12,021			•		первичному ключу
						сущности «Валюта»
Сотрудник	<u></u>				ī	
						Уникален,
ID						необходимо
сотрудника	INTEGER	+			+	обеспечить
Готрудини						автоматическую
						генерацию значения
						Значение состоит от
						двух до трёх слов.
ФИО	CHAR(30)				+	Может содержать
						только буквы, дефис и
						пробел
						Дата рождения
Дата	DATETIM					сотрудника для
1	E				+	определения его
рождения	E					возраста. Выбирается
						из Календаря
	CHAR(50)					Значение может
		HAR(50)				содержать только
Адрес				-	буквы, цифры, точки,	
				запятые, дефисы и		
				пробелы		
	CHAR(20)					Должно начинаться с
Телефон					+	+7 и содержать только
						цифры и пробелы
						Значение вводится
	VARCHAR					пользователем.
Паспортные		VARCHAR				
данные	(50)				+	буквы, цифры,
	, ,					дефисы, пробелы,
						тире и точки
						Целое значение
	DECRIAI					больше 0,
Оклад	DECIMAL				+	отражающее оклад
						сотрудника в рублях
Занимаемая дол	лжность				1	
7						Уникален,
ID						необходимо
занимаемой	INTEGER	+			+	обеспечить
должности						автоматическую
,,						генерацию значения
L	t		1		i	- July and its sine reliable

						Дата вступления
Дата	DATETIM					сотрудника в
вступления в	E				+	должность.
должность	L					Выбирается из
						Календаря
						Дата окончания
Пото						должности
Дата	DATETIM					сотрудника. Не может
окончания	Е				+	быть меньше даты
должности						вступления в
						должность
						Значение
ID						соответствует
	INTEGER			+	+	первичному ключу
сотрудника						сущности
						«Сотрудник»
						Значение
	INTEGER			+	+	соответствует
ID должности						первичному ключу
						сущности
						«Должности»
Должности						
						Уникален,
	INTEGER				+	необходимо
ID должности		+				обеспечить
						автоматическую
						генерацию значения
						Может включать
**						только буквы, цифры,
Наименовани	VARCHAR				+	пробелы, дефисы,
e	(50)					запятые, точки и
						пробелы
						Оклад на данной
Оклад	DECIMAL				+	должности.
, ,						Неотрицательный
						Содержит количество
Количество	INTEGER					вакансий данной
вакансий					+	должности.
						Неотрицательный
	<u> </u>	<u>l</u>	<u>ı</u>		<u>I</u>	

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.