# 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»

по дисциплине «Проектирование и реализация баз данных»

Обучающийся Христофоров Владислав Николаевич Факультет прикладной информатики Группа К3240 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:

- проанализировать предметную область согласно варианту задания,
- 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),
  - реализовать разработанную ИЛМ в нотации IDEF1X.

#### Задачи:

- изучить предметную область,
- проанализировать состав объектов предметной области и атрибутов, их характеризующих,
- определить вычисляемые атрибуты, которые можно не хранить в
   БД,
  - выделить сущности и связи между ними,
  - проанализировать свойства связей,
- представить состав реквизитов сущностей в виде "название сущности (перечень реквизитов)",
- построить схему инфологической модели в виде схемы данных (диаграммы ER-типов) в нотации Чена-Кириллова,
- выполнить моделирование в среде CA ERwin Data Modeler (создать модель Logical/Physical),
  - дать характеристику атрибутов сущностей.

#### **Индивидуальное задание:** Вариант 3. БД «Библиотека»

Описание предметной области: Каждая книга может храниться в нескольких экземплярах. Для каждого экземпляра известно место его хранения (комната, стеллаж, полка). Читателю не может быть выдано более 3-

х книг одновременно. Книги выдаются читателям на срок не более 10 дней. В случае просрочки читателю назначается денежный штраф.

Все издания, поступающие в библиотеку, ставятся на библиотечный учет, согласно существующим требованиям. Необходимо хранить информацию, кто из сотрудников поставил экземпляр на учет.

Книги принимаются к учету на основании первичных учетных документов (накладной от поставщика, акта о приеме документов). Если документы поступают на безвозмездной основе (в результате передачи обязательных экземпляров и т. п.), оформляется акт о приеме документов. Документы, поступающие от читателей взамен утерянных и признанные равноценными утраченным, оформляются актом о приеме документов взамен утерянных.

Выбытие документов из библиотеки отражается в учете в связи с физической утратой либо утратой потребительских свойств (по причине ветхости, дефектности, устарелости по содержанию, непрофильности). Непрофильность определяется профиля издания на основании комплектования фонда или иного документа, утверждаемого руководителем библиотеки. При выбытии документов из библиотеки оформляется акт о списании исключенных объектов библиотечного фонда (далее – акт о списании), которому прилагается список исключаемых объектов библиотечного фонда. В акте о списании отражаются сведения о количестве и общей стоимости исключаемых документов, а также причина списания и направление изданий после выбытия с учета. В прилагаемом к акту списке указываются:

- регистрационный номер и шифр хранения издания;
- краткое библиографическое описание;
- стоимость, зафиксированная в регистре индивидуального учета издания;
  - коэффициент переоценки, стоимость после переоценки;
  - общая стоимость исключаемых документов.

#### Выполнение:

- 1. Название создаваемой БД: «Библиотека»
- 2. Состав реквизитов сущностей:
- Издание (<u>ID\_издания</u>, Название, Номер\_тома, Исходный\_язык, Вид\_издания, Область\_знания, Год\_издания, Число\_страниц, ISBN, ID издательства),
- Издательство (<u>ID\_издательства,</u> Название, Город, Телефон, Почта),
  - Создатель (<u>ID\_создателя</u>, ФИО, Почта, Телефон),
- Создание (<u>ID\_создания</u>, Тип, Номер\_по\_списку, ID\_издания, ID\_создателя),
  - Сотрудник (<u>ID\_сотрудника</u>, ФИО, Телефон, Почта),
  - Должность (<u>ID должности,</u> Название должности, Оклад),
- Назначение (<u>ID\_назначения,</u> Дата\_с, Дата\_по, Количество\_ставок, График\_работы, Надбавка, Премиальный\_коэффициент, ID\_сотрудника, ID\_должности),
- Читатель (<u>ID\_читателя</u>, Номер\_формуляра, Дата\_регистрации, Статус, ФИО, Паспортные данные, Адрес, Телефон, Почта),
- Экземпляр (<u>ID\_экземпляра</u>, Инвентарный\_номер, Состояние, Статус, ID\_поступления),
- Выдача (<u>ID\_выдачи,</u> Дата\_выдачи, Дата\_возврата, Дата\_факт\_возврата, Штраф, ID\_экземпляра, ID\_читателя, ID\_сотрудника),
- Место хранения (<u>ID\_места,</u> Номер\_комнаты, Номер\_стеллажа, Номер полки),
- Хранение (<u>ID\_хранения,</u> Дата\_с, Дата\_по, ID\_места, ID\_экземпляра),
- Поставщик (<u>ID\_поставщика,</u> Наименование, Адрес, Телефон, Почта),
- Документ поступления (<u>ID\_документа</u> Номер\_документа, Дата составления, Тип документа, Источник поступления,

Общее\_количество, Общая\_стоимость, Дата\_поступления, ID\_сотрудника, ID\_поставщика),

- Поступление (<u>ID\_поступления,</u> Количество\_экземпляров, Цена\_за\_единицу, ID\_издания, ID\_документа),
- Акт списания (<u>ID\_акта\_списания</u>, Номер\_акта\_списания, Дата\_составления, Общее\_количество, Общая\_стоимость, Причина\_списания, Направление\_после, ID\_сотрудника),
- Списание (<u>ID\_списания,</u> Коэффициент\_переоценки, ID\_акта\_списания, ID\_экземпляра).

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

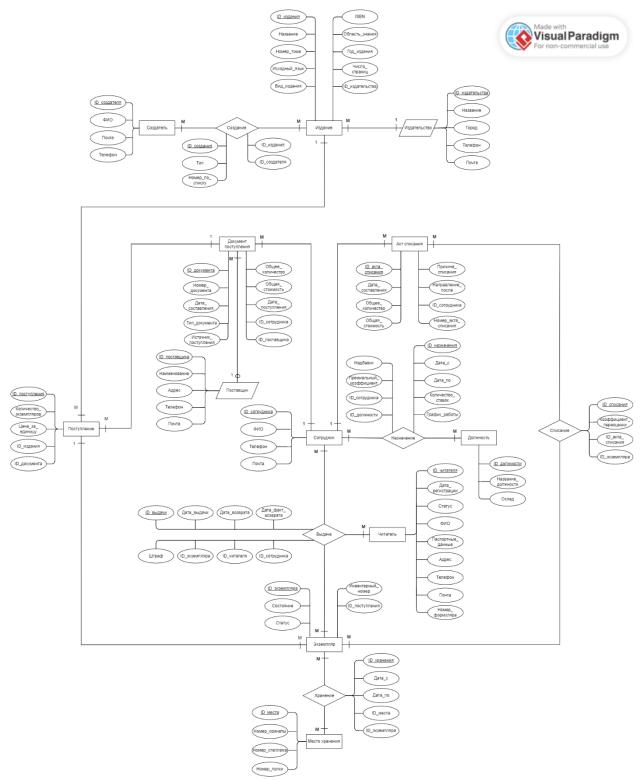


Рисунок 1 — Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена-Кириллова

#### 4. Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X:

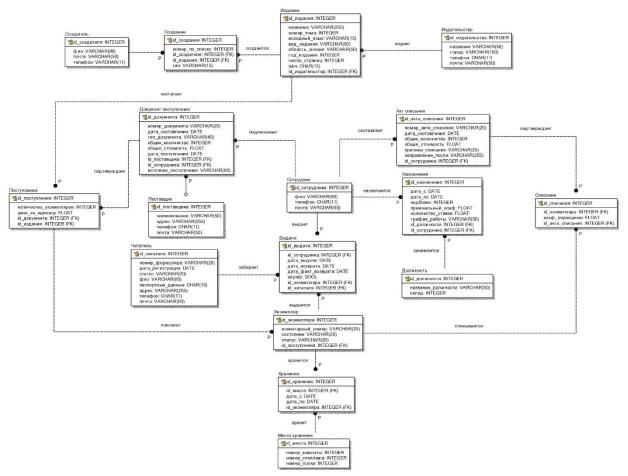


Рисунок 2 — Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X

5. Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные (таблица1).

Таблица 1 — Описание атрибутов сущностей

Наименование	Тип	Первич клю Собстве		Внеш	Обязатель	Ограничен ия
атрибута	Thi	нный атрибут	ний ключ	ключ	ность	целостност и
		Изд	ание			
						Уникален, генерируетс
id_издания	INTEGER	+			+	я автоматичес
название	VARCHA R(255)				+	ки
номер_тома	INTEGER				+	Значение > 0
исходный_язык	VARCHA R(15)				+	Значение должно выбираться из списка (русский, английский,)
вид_издания	VARCHA R(50)				+	Значение должно выбираться из списка (сборник, справочник,

						монография
						,)
						Значение
						должно
						выбираться
						из списка
область_знания	VARCHA				+	(естественн
_	R(50)					ые науки,
						история,)
						, meropina,)
						1400 <=
год_издания	INTEGER				+	значение <=
						текущий год
число_страниц	INTEGER				+	Значение >
тиело_етрапиц	IVILOLIK				'	0
						Уникален,
						должен
isbn	CHAR(13)				+	соответство
	CIII II (13)				'	вать
						формату
						ISBN
						Значение
						соответству
						ет
id_издательства	INTEGER			+	+	первичному
п_издательства	INTEGER			+	+	ключу
						сущности
						«Издательст
						во»
		Издат	ельство			
id_издательства	INTEGER	+			+	Уникален,
та_иэдательства	HALLOUR				T	генерируетс

						R
						автоматичес
						ки
	VARCHA					
название	R(50)				+	
	VARCHA					
город	R(180)				+	
						Должен
						соответство
						вать
топорон	CHAR(11)					международ
телефон	CHAR(11)				+	ному
						формату
						телефонных
						номеров
						Должен
						соответство
почта	VARCHA				+	вать
почта	R(50)				Т	формату
						электронно
						й почты
	,	Созд	цатель	•		
						Уникален,
						генерируетс
id_создателя	INTEGER	+			+	Я
						автоматичес
						ки
фио	VARCHA				+	
ψиσ	R(80)				Г	
						Должен
почта	VARCHA				_	соответство
nona	R(50)				-	вать
						формату

						электронно
						й почты
						Должен
						соответство
						вать
телефон	CHAR(11)				_	международ
Телефон	CHAR(11)				_	ному
						формату
						телефонных
						номеров
		Созд	цание			
						Уникален,
						генерируетс
id_создания	INTEGER	+			+	Я
						автоматичес
						ки
						Значение
						должно
						выбираться
						из списка
						(авторство,
						перевод,
тип	VARCHA				+	составление
	R(15)					,
						редакторств
						0,
						иллюстриро
						вание)
						2
номер_по_списк	INTEGER				+	Значение >
У						0
	NECES					Значение
id_создателя	INTEGER			+	+	соответству
						ет

						первичному
						ключу
						сущности
						«Создатель»
						Значение
						соответству
						ет
id_издания	INTEGER			+	+	первичному
						ключу
						сущности
						«Издание»
		Сотр	удник		•	'
						Уникален,
						генерируетс
id_сотрудника	INTEGER	+			+	Я
						автоматичес
						ки
фио	VARCHA				+	
фис	R(80)				'	
						Должен
						соответство
						вать
телефон	CHAR(11)				+	международ
1000400					·	ному
						формату
						телефонных
						номеров
						Должен
						соответство
почта	VARCHA				+	вать
	R(50)					формату
						электронно
						й почты
		Долж	кность			

						Уникален,
						генерируетс
id_должности	INTEGER	+			+	Я
						автоматичес
						ки
						Значение
						должно
						выбираться
						из списка
						(главный
название должно	VARCHA					библиотека
сти	R(50)				+	рь,
	(0-0)					библиотека
						рь,
						библиограф,
						)
						2
оклад	INTEGER				+	Значение >
		11				0
		Назна	ачение	T		***
						Уникален,
	n me cen					генерируетс
id_назначения	INTEGER	+			+	R
						автоматичес
						КИ
дата_с	DATE				+	
						По
						умолчанию
						стоит
дата_по	DATE				+	большое
7					·	значение,
						значение >=
						значение
						«дата_с»

надбавка INTEGER	+	умолчанию
надбавка INTEGER	+	
		0,
		значение >=
		0
		Значение по
		умолчанию
премиальный_ко FLOAT	+	0,
эф		значение >=
		0
количество_став FLOAT		Значение >
ок	+	0
график_работы VARCHA	+	
график_работы R(50)	+	
		Значение
		соответству
		ет
id_должности INTEGER +	+	первичному
II. JOSENIA II. II. II. II. II. II. II. II. II. I		ключу
		сущности
		«Должность
		<b>»</b>
		Значение
		соответству
		ет
id_coтрудника INTEGER +	+	первичному
и_отрудима ителей		ключу
		сущности
		«Сотрудник
		<b>»</b>
Читатель		
		Уникален,
id_читателя INTEGER +	+	генерируетс
		Я

				автоматичес
				ки
				Уникален,
				должен
номер_формуляр	VARCHA		+	соответство
a	R(20)		ı	вать
				введенному
				формату
дата_регистраци				Значение <=
и	DATE		+	текущая
				дата
				Значение
				должно
				выбираться
	VARCHA R(20)			из списка
статус			+	(активен,
				заблокирова
				н,)
	VARCHA			
фио	R(80)		+	
				Уникален,
				должен
				соответство
паспортные_данн	CHAD(10)			вать
ые	CHAR(10)		+	формату
				серии и
				номера
				паспорта
апрес	VARCHA		+	
адрес	R(255)		ı	
				Должен
телефон	CHAR(11)		+	соответство
				вать

						международ
						ному
						формату
						телефонных
						номеров
						Должен
						соответство
	VARCHA					вать
почта	R(50)				+	формату
						электронно
						й почты
		Вы	дача	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>
						Уникален,
						генерируетс
id_выдачи	INTEGER	+			+	Я
						автоматичес
						ки
						По
						умолчанию
	DATE					дата
						создания
дата_выдачи					+	записи,
						значение <=
						текущая
						дата
						Значение
						«дата_выда
						чи» <=
	DATE					значение <=
дата_возврата	DATE				+	значение
						«дата_выда
						чи» + 10
						дней
дата_факт_возвр	DATE					Значение
ата	DATE				-	«дата_выда
L				l	l .	l

значение <= текущая дата  По  штраф ВООL + умолчанию FALSE							чи» <=
дата   По   н умолчанию   FALSE							значение <=
штраф BOOL + умолчанию FALSE							текущая
штраф BOOL + умолчанию FALSE							дата
FALSE							По
	штраф	BOOL				+	умолчанию
							FALSE
Значение							Значение
соответству							соответству
ет							ет
id_читателя         INTEGER         +         +         первичному	id_читателя	INTEGER			+	+	первичному
ключу							ключу
сущности							сущности
«Читатель»							«Читатель»
Значение	ід экземплапа						Значение
соответству							соответству
ет							ет
id_экземпляра INTEGER + + первичному		INTEGER			+	+	первичному
ключу	ru_snoe.missipu	HVIBODIC			'		ключу
сущности							сущности
«Экземпляр							«Экземпляр
»							<b>»</b>
Значение							Значение
соответству							соответству
ет							ет
id_сотрудника	id сотрудника	INTEGER			+	+	первичному
ключу	та_сотрудияма	INTEGER			1	'	ключу
сущности							сущности
«Сотрудни							«Сотрудник
»							<b>»</b>
Экземпляр			Экзе	мпляр			
Уникален,							Уникален,
id_экземпляра         INTEGER         +         +         генерируется	id_экземпляра	INTEGER	+			+	генерируетс
Я							R

темпрация инвентарный_но мер VARCHA R(20)							автоматичес		
инвентарный_но мер							ки		
инвентарный_но мер         VARCHA R(20)         +         соответство вать введенному формату           Значение должно выбираться из списка R(20)         +         (выдан, в наличии,							Уникален,		
мер R(20) + вать введенному формату  Значение должно выбираться из списка (выдан, в наличии,									должен
мер R(20)  Вать  введенному формату  Значение должно выбираться из списка (выдан, в наличии,	инвентарный_но	VARCHA					соответство		
формату  Значение должно выбираться из списка (выдан, в наличии,	мер	R(20)				+	вать		
Значение должно выбираться из списка (выдан, в наличии,							введенному		
татус VARCHA (выдан, в наличии,							формату		
VARCHA (выдан, в наличии,							Значение		
VARCHA (выдан, в наличии,							должно		
статус							выбираться		
татус (выдан, в наличии,		VARCHA					из списка		
наличии,	статус					+	(выдан, в		
списан,)		,					наличии,		
							списан,)		
Значение							Значение		
должно							должно		
выбираться		VARCHA R(20)					выбираться		
							из списка		
состояние	состояние					+	(хороший,		
ветхий,							ветхий,		
дефектный,							дефектный,		
							)		
Значение							Значение		
соответству							соответству		
ет							ет		
і первичному	id maamuusaanus	INTECED					первичному		
id_поступления	id_поступления	INTEUEK			+	+	ключу		
сущности							сущности		
«Поступлен							«Поступлен		
ие»							ие»		
Место хранения			Место х	кранения	1				

						Уникален,	
						генерируетс	
id_места	INTEGER	+			+	Я	
						автоматичес	
						ки	
	INTECED					Значение >	
номер_комнаты	INTEGER				+	0	
	INTECED					Значение >	
номер_стеллажа	INTEGER				+	0	
WONOD HOUSE	INTEGER					Значение >	
номер_полки	INTEGER				+	0	
		Xpai	нение	L			
						Уникален,	
						генерируетс	
id_хранения	INTEGER	+			+	Я	
						автоматичес	
						ки	
						Значение	
	INTEGER						соответству
						ет	
id места					+	первичному	
Id_McC1a	INTEGER				T	ключу	
						сущности	
						«Место	
						хранения»	
дата_с	DATE				+		
						По	
						умолчанию	
						стоит	
дата_по	DATE				+	большое	
дата_по	PALL				'	значение,	
						значение >=	
						значение	
						«дата_с»	

						Значение
						соответству
						ет
	D.MEGED					первичному
id_экземпляра	INTEGER			+	+	ключу
						сущности
						«Экземпляр
						<b>»</b>
		Документ і	поступле	<u> </u> НИЯ		
						Уникален,
						генерируетс
id_документа	INTEGER	+			+	R
						автоматичес
						ки
номер_документ	VARCHA					
a	R(20)				+	Уникален
дата_составления	DATE				+	
						Значение
						должно
						выбираться
						из списка
						(накладная,
	VARCHA R(40)					акт о
						приеме
						документов,
тип_документа					+	акт о
						приеме
						пожертвова
						ния, акт о
						приеме
						документов
						взамен
						утерянных)
общее_количеств						Значение >
1	<b>INTEGER</b>				+	

общая_стоимость	FLOAT				+	Значение >
	TLOM					0
						Текущая
						дата >=
дата_поступлени						значение >=
я	DATE				+	значение
7						«Дата
						составления
						<b>»</b>
источник_поступ	VARCHA				+	
ления	R(80)					
						Значение
						соответству
						ет
id_поставщика	INTEGER			+	_	первичному
	111111111111111111111111111111111111111			·		ключу
						сущности
						«Поставщик
						<b>»</b>
	INTEGER				+	Значение
				+		соответству
						ет
id_сотрудника						первичному
						ключу
						сущности
						<b>»</b>
		Пост	авщик	1		,
id_поставщика	INTEGER	+				Уникален,
						генерируетс
					+	Я
						автоматичес
						ки

Наименование   R(50)		VARCHA						
Телефоп   CHAR(11)   +	наименование	R(50)				+		
Телефон   CHAR(11)		VARCHA						
телефон СНАК(11)	адрес	R(255)				+		
телефон СНАК(11) + Вать международ ному формату телефонных номеров Должен соответство вать формату электронно й почты  Поступление  Поступление  Поступление  Поступление  Поступление  Поступление  ТНОСТУПЛЕНИЕ  ПОСТУПЛЕНИЕ  ТНОСТУПЛЕНИЕ  ТНОСТУВНЕНИЕ  ТНОСТУПЛЕНИЕ  ТНОСТУПЛЕНИЕ  ТНОСТУПЛЕНИЕ  ТНОСТУПЛЕНИЕ  Т							Должен	
телефон CHAR(11)							соответство	
Телефон   CHAR(II)							вать	
НОМУ формату телефонных номеров   Должен соответство вать формату электронно й почты	телефон	CHAR(11)					международ	
Телефонных номеров   Должен соответство вать формату электронно й почты	Телефон	CHAR(11)				Т	ному	
Номеров   Должен   Соответство   Вать   формату   электронно   й почты							формату	
Должен соответство вать формату электронно й почты							телефонных	
NARCHA							номеров	
ТОСТУПЛЕНИЕ   НОСТВЕНИЕ   Н							Должен	
Неговремента   Поступление   Неговремента   Него							соответство	
R(50)   формату электронно й почты	ПОИТО	VARCHA					вать	
Министрацие   Министрации	почта	R(50)				+	формату	
Поступление   Уникален, генерируетс								электронно
id_поступления         INTEGER         +         +         я автоматичес ки           количество_экзе мпляров         INTEGER         +         3начение > 0           цена_за_единицу         FLOAT         +         3начение > 0           іd_документа         INTEGER         +         +         ет первичному ключу							й почты	
id_поступления         INTEGER         +         - генерируетс я автоматичес ки           количество_экзе мпляров         INTEGER         +         3начение > 0           цена_за_единицу         FLOAT         +         3начение > 0           значение соответству ет первичному ключу         - ст         - первичному ключу			Посту	пление				
id_поступления         INTEGER         +         я автоматичес ки           количество_экзе мпляров         INTEGER         +         3начение > 0           цена_за_единицу         FLOAT         +         3начение > 0           іd_документа         INTEGER         +         +         +							Уникален,	
количество_экзе мпляров INTEGER + 3начение > 0  цена_за_единицу FLOAT + 3начение > 0  значение > 0  Значение соответству ет первичному ключу		INTEGER					генерируетс	
количество_экзе мпляров INTEGER + Значение > 0  цена_за_единицу FLOAT + Значение > 0  значение > 0  Значение соответству ет первичному ключу	id_поступления		INTEGER	+			+	Я
КОЛИЧЕСТВО_ЭКЗЕ   INTEGER								
INTEGER							ки	
мпляров	количество_экзе	INTEGED				1	Значение >	
цена_за_единицу   FLOAT	мпляров	INTEGER				+	0	
1	Hollo po ollinimi	FLOAT				1	Значение >	
id_документа       INTEGER       +       +       +       соответству ет первичному ключу	цена_за_единицу	FLOAT				+	0	
id_документа INTEGER + + ет первичному ключу		документа INTEGER				Значение		
id_документа							соответству	
первичному ключу	id norvments						ет	
	1d_документа				+	+	первичному	
сущности							ключу	
							сущности	

						«Документ
						поступлени
						«κ
						Значение
						соответству
						ет
id_издания	INTEGER			+	+	первичному
						ключу
						сущности
						«Издание»
		Акт сі	исания			l
						Уникален,
						генерируетс
id_акта_списания	INTEGER	+			+	Я
						автоматичес
						ки
номер_акта_спис	VARCHA				+	Уникален
ания	R(20)				1	3 HARASICH
дата_составления	DATE				+	
общее_количеств	INTEGER				+	Значение >
О	INTEGER				1	0
общая_стоимость	FLOAT				+	Значение >
оощил_стоимость	1 LOM1				1	0
						Значение
						должно
						выбираться
						из списка
причина_списани я	VARCHA R(25)					(физическая
					+	утрата,
						ветхость,
						дефектность
						,
						устарелость
						ПО

						содержанию	
						,	
						непрофильн	
						ость )	
направление_пос	VARCHA				+		
ле	R(255)				ı		
						Значение	
						соответству	
						ет	
id_сотрудника	INTEGER			+	+	первичному	
іа_сотрудника	INTEGER				Т	ключу	
						сущности	
						«Сотрудник	
						<b>»</b>	
		Спи	сание				
	INTEGER					Уникален,	
		INTEGER				+	генерируетс
id_списания			INTEGER +				Я
						автоматичес	
						ки	
коэффициент_пе	FLOAT				+	Значение >=	
реоценки	TLOAT				ı	0	
						Значение	
						соответству	
							ет
id_экземпляра	INTEGER					первичному	
іц_экземпляра	INTEGER			+	+	ключу	
						сущности	
					«Экземпляр		
						<b>»</b>	
						Значение	
id arts ourseying	INTEGER			+	+	соответству	
id_акта_списания						ет	
						первичному	

			ключу
			сущности
			«Акт
			списания»

#### Выводы:

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена предметная область по индивидуальному варианту — «Библиотека» и были проанализированы состав сущностей, их атрибуты и ограничения целостности данных. В результате было выполнено инфологическое моделирование соответствующей базы данных с использованием метода «сущность-связь» в нотации Питера Чена-Кириллова в Visual Paradigm Online и нотации IDEF1X в CA ERwin Data Modeler.