### 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 БД»

по дисциплине «Проектирование и реализация баз данных»

Автор: Бунос М.В.

Факультет: ИКТ

Группа: К3141

Преподаватель: Говорова М.М.



Санкт-Петербург 2023

# Оглавление

<b>Цель работы</b>	3
Трактическое задание	3
Зариант 12. БД «Прокат автомобилей»	3
Зыполнение	4
Зывод	.13

## Цель работы

Овладеть практическими навыками построения инфологической модели данных с использованием Case-средств.

## 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.

#### Вариант 12. БД «Прокат автомобилей»

#### Описание предметной области:

Компания предоставляет прокат автомобилей. В пункт проката обращаются клиенты, данные о которых регистрируют в базе. Цена проката зависит от марки автомобиля, технических характеристик и года выпуска.

Для проката авто с клиентом заключается договор, в котором фиксируется период проката, вид страховки, стоимость страховки, залоговая стоимость. Залоговая стоимость возвращается полностью или частично клиенту, в зависимости от страховки, аварий и штрафов. Если залоговая стоимость уже возвращена клиенту, но на авто в компанию пришел штраф, то он оплачивается компанией, а не клиентом. При передаче авто клиенту составляется акт о передаче автомобиля клиенту. При возвращении автомобиля также составляется акт о передаче авто компании.

Если клиент не вернул автомобиль в срок и не оформил продление, ему назначается штраф за каждый час просрочки.

Постоянным клиентам предоставляются скидки.

В системе необходимо хранить историю нарушений (со штрафами за вид нарушения ПДД) и аварий автомобилей. Нарушение может быть совершено во время аварии. Необходимо хранить информацию, кто оплачивает штраф: компания или клиент.

Цены на прокат автомобилей могут меняться.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: ФИО. Паспортные данные. Код должности. Наименование должности. Оклад. Обязанности. Код марки. Наименование. Технические характеристики. Описание. Код автомобиля. Регистрационный номер. Номер кузова. Номер двигателя. Год выпуска. Пробег. Цена

автомобиля. Цена проката. Дата последнего ТО. Специальные отметки. Отметка о возврате. Код клиента. ФИО. Адрес. Телефон. Паспортные данные. Дата и время выдачи автомобиля. На сколько часов. Дата и время возврата автомобиля. Данные о нарушениях. Данные об авариях. Дата продления. Часов продления.

#### Выполнение

Название создаваемой БД – «Прокат автомобилей» («rent-a-car»)

Состав реквизитов сущностей:

- 1. *Модели автомобилей* (код модели, наименование, технические характеристики, описание);
- 2. *Цены проката* (код цены, код модели, цена проката, начальная дата/время, конечная дата/время);
- 3. *Автомобили* (код автомобиля, регистрационный номер, пробег, год выпуска, номер двигателя, номер кузова, цена автомобиля, дата последнего ТО, специальные отметки, отметка о возврате, код модели);
- 4. Страховки (код страховки, вид страховки, стоимость страховки, код договора);
- 5. Справочник нарушений (код нарушения сп, сумма штрафа, описание нарушения);
- 6. *Аварии* (код аварии, код договора, дата/время аварии, локация, описание аварии, виновник аварии);
- 7. Договоры (код договора, дата/время выдачи, дата/время возврата, итоговая стоимость, залог, возвращен залог, статус оплаты, статус состояния, код автомобиля, код сотрудника, код клиента);
- 8. *Нарушения* (код нарушения, код аварии, код договора, код нарушения\_сп, кто оплачивает);
- 9. *Сотрудники* (код сотрудника, ФИО сотрудника, серия паспорта, номер паспорта, код должности);
- 10. Продления (код продления, код договора, дата/время продления, количество часов);
- 11. Акты (код акта, тип акта, примечание, дата/время акта, код договора);
- 12. Должности (код должности, название, оклад, обязанности);
- 13. *Клиенты* (код клиента, контактный телефон, ФИО клиента, суммарная скидка, адрес, серия паспорта, номер паспорта).

Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена-Кириллова указана на рисунке 1.

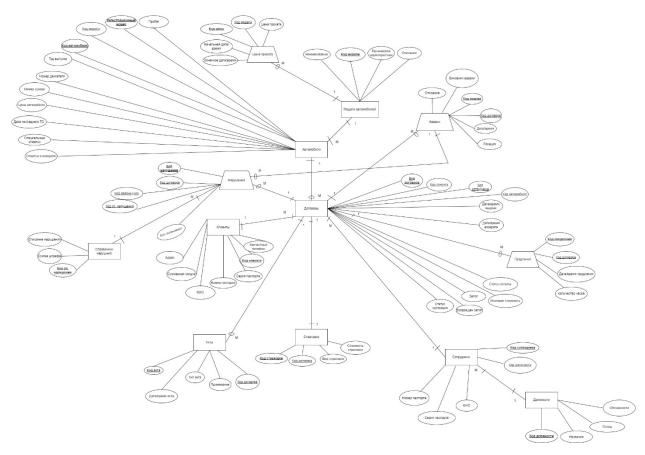


Рисунок 1 – Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена-Кириллова.

Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X указана на рисунке 2.

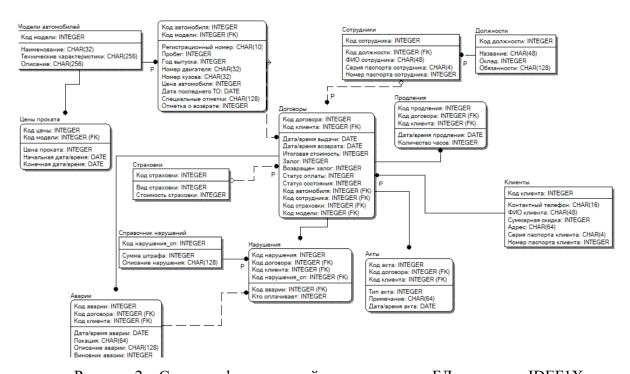


Рисунок 2 — Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X.

Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные приведены в таблице 1:

Таблица 1 – Описание атрибутов сущностей

		Первичный ключ		n		Ограничен
Наименован ие атрибута	Тип	Собственн ый	Внешн ий	Внешн ий	Обязательн ость	ия целостност
		атрибут	ключ	ключ		И
Модели автомо	обилей					
						Уникален, необходимо
						обеспечить
Код модели	INTEGE	+			+	автоматичес
код модели	R	'			'	кую
						генерацию
						значения
						Длина
Наименовани	CHAR(2				+	атрибута
e	4)				·	<24
Технические						Длина
характеристи	CHAR(2				+	атрибута
КИ	56)					<256
	CIIAD(2					Длина
Описание	CHAR(2				+	атрибута
	56)					<256
Цены проката						
						Уникален,
						необходимо
	INTEGE					обеспечить
Код цены	R	+			+	автоматичес
	IX					кую
						генерацию
						значения
						Значение
						соответству
	DIFFERE					ет
Код модели	INTEGE			+	+	первичному
	R					ключу
						сущности
						Модели
	INTEGE					автомобилей Значение
Цена проката	R				+	атрибута > 0
	IX.					Должна
Начальная дата/время	DATE				+	быть позже
						09.05.2023
						09:03:2023
Конечная						Должна
дата/время	DATE				+	быть позже

						начальной даты/времен и
Автомобили	•			•		
Код автомобиля	INTEGE R	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматичес кую генерацию значения
Регистрацион ный номер	CHAR(1 0)				+	Длина атрибута <10
Пробег	INTEGE R				+	Значение атрибута >0
Год выпуска	INTEGE R				+	Значение атрибута > 2000
Номер двигателя	CHAR(3 2)				+	Длина атрибута <32
Номер кузова	CHAR(3 2)				+	Длина атрибута <32
Цена автомобиля	INTEGE R				+	Значение атрибута >0
Дата последнего ТО	DATE				+	Должно быть позже 01.01.2020 00:00
Специальные отметки	CHAR(1 28)					Длина атрибута <128
Отметка о возврате	INTEGE R				+	Значение должно выбираться из списка (0, 1)
Код модели	INTEGE R			+	+	Значение соответству ет первичному ключу сущности Модели автомобилей
Страховки	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	<u>l</u>	1	abromoonsien
Код страховки	INTEGE R	+			+	Уникален, необходимо обеспечить

						автоматичес кую генерацию
Вид страховки	INTEGE R				+	значения Значение должно выбираться из списка (1, 2, 3)
Стоимость страховки	INTEGE R				+	Значение атрибута >0
Справочник на	рушений					
Код нарушения_с п	INTEGE R	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматичес кую генерацию значения
Сумма штрафа	INTEGE R				+	Значение атрибута >=0
Описание нарушения	CHAR(1 28)				+	Длина атрибута <128
Аварии	1		1			
Код аварии	INTEGE R	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматичес кую генерацию значения
Код договора	INTEGE R			+	+	Значение соответству ет первичному ключу сущности Договоры
Дата/время аварии	DATE				+	Должна быть позже даты в договоре
Локация	CHAR(6 4)				+	Длина атрибута <64
Описание аварии	CHAR(1 28)				+	Длина атрибута <128

Виновник аварии	INTEGE R				+	Значение должно выбираться из списка (1, 2)
Договоры			1	T		***
Код договора	INTEGE R	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматичес кую генерацию значения
Дата/время выдачи	DATE				+	Должна быть позже 09.05.2023 00:00
Дата/время возврата	DATE				+	Должна быть позже даты/время возврата
Итоговая стоимость	INTEGE R				+	Значение атрибута >0
Залог	INTEGE R				+	Значение атрибута >0
Возвращен залог	INTEGE R				+	Значение должно выбираться из списка (0, 1)
Статус оплаты	INTEGE R				+	Значение должно выбираться из списка (0, 1)
Статус состояния	INTEGE R				+	Значение должно выбираться из списка (0, 1)
Код автомобиля	INTEGE R			+	+	Значение соответству ет первичному ключу сущности Автомобили
Код страховки	INTEGE R			+	+	Значение соответству ет первичному

Код клиента   R	Код сотрудника		T		T			T
NTEGE	Код сотрудника   R							-
Код сотрудника	Код клиента							
Код сотрудника   INTEGE	Код сотрудшика   INTEGE							
Код сотрудника	Код клиента							Значение
Код сотрудника    R	Код клиента  Код клиента  Код клиента  Код клиента  Код нарушения  Код нарушения  Код нарушения  Код аварии  Код аварии  Код аварии  Код аварии  Код илтесе R  Код потвора  Код аварии  Код аварии  Код аварии  Код потвора  Код аварии  Код аварии  Код потвора  Код аварии  Код аварине  Код аварии  Код аварине  Код							соответству
код клиента	код клиента  Код клиента  Код клиента  ТNTEGE	I/	INTEGE					ет
Код клиента   R	Код клиента INTEGE R + + + необходимо обеспечить интенерацию значение соответству ст первичному ключу сущности Клиенты  Код нарушения INTEGE R + + + необходимо обеспечить автоматичес кую генерацию значение соответству ст первичному ключу сущности Договоры Значение соответству ст первичному ключу сущности Договоры Значение соответству ст первичному ключу сущности Договоры ПNTEGE R + + нервичному ключу сущности Справочник нарушения первичному ключу сущности Справочник нарушений ключу сущности Справочник нарушений ключу сущности Справочник нарушений ключу сущности Справочник нарушений ключу сущности Аварии Вначение соответству ст первичному ключу сущности Справочник нарушений ключу сущности Аварии Вначение должно выбираться на списка (1, ключу сущности Аварии Вначение должно выбираться на списка (1, ключу сущности Аварии Вначение должно выбираться на списка (1, ключу сущности Аварии					+	+	первичному
Код клиента	Код клиента	сотрудника	K					•
Код клиента    INTEGE	Код клисита							•
Код клиента	Код клиента							-
Код клиента	Код клиента							
Koд клиента	Код клиента   INTEGE							
Код клиента   R	Koд клиента   R		DIFFERE					_
Код нарушения	Ключу сущности Клиенты	Кол клиента				+	+	
Нарушения	Нарушения	1104 10111111	R					-
Нарушения	Нарушения							-
Нарушения	Нарушения							
Код нарушения	NTEGE   +	Нарушения	<u> </u>		<u>I</u>	<u> </u>	1	10111011101
Код нарушения         INTEGE R         +         +         необходимо обеспечить автоматичес кую генерацию значения           Код договора         INTEGE R         +         +         +         значение соответству ет первичному ключу сущности Договоры           Код нарушения с п         INTEGE R         +         +         +         необходимо обеспечить автоматичес кую генерацию значение соответству ет первичному ключу сущности Справочник нарушений значение соответству ет первичному ключу сущности Справочник нарушений значение соответству ет первичному ключу сущности Аварии           Код аварии         INTEGE R         +         +         необходимо обеспечить автоматичес кую генерацию значение соответству ет первичному ключу сущности Аварии	Код нарушения	парушения						Vникален
Код нарушения	Код нарушения							
Код нарушения  Код договора  Код договора  Код договора  Код нарушения  Код аварии	R							
Код договора	Код договора   INTEGE	Код		+			+	
Код договора	Код договора	нарушения	R	'			'	
Код договора   INTEGE	Код договора							
Код договора    INTEGE	Код договора   INTEGE							
Код договора    INTEGE   R	Код договора							
Код договора  R  H + + + первичному ключу сущности Договоры  Значение соответству ет первичному ключу сущности Справочник нарушений  Код аварии  Код аварии  Код аварии  ПNТЕGE R  INTEGE R  INTEGE R  H + + + Н Первичному ключу сущности Справочник нарушений  Значение соответству ет первичному ключу сущности Справочник нарушений  Значение соответству ет первичному ключу сущности Аварии  Значение значение значение значение получно получн	Koд договора							
Код договора       INTEGE R       +       +       нервичному ключу сущности Договоры         Код нарушения_с п       INTEGE R       +       +       +       нервичному ключу сответству ет первичному ключу сущности Справочник нарушений         Код аварии       INTEGE R       +       +       нервичному ключу сущности Справочник нарушений         Код аварии       INTEGE R       +       нервичному ключу сущности дварии         Код аварии       Значение нервичному ключу сущности дварии       Значение нервичному ключу сущности дварии	Код договора  R  + + первичному ключу сущности Договоры  Значение соответству ет первичному ключу сущности Справочник нарушений  Код аварии  Код аварии  Код аварии  Код аварии  Кто оплачивает							
Код нарушения с п INTEGE R + + + Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н	Код нарушения с п ПТЕGE R	Vor recenses	INTEGE			1	1	
Код нарушения_с п	Код нарушения_с п  Код аварии  Код аварии  Код аварии  Код аварии  Код аварии  Кто оплачивает  Код авария  Код авария  Код авария  Код авария  Код авария  Кто оплачивает  Код авария  Ко	код договора	R			+		
Код нарушения_ с п	Код нарушения_с п INTEGE R + + + + н новы и нарушений							-
Код нарушения_с п  Код аварии  Значение  Код аварии	Код нарушения_ с п							-
Код нарушения_с п  Код аварии  Код аварии	Koд нарушения_с п							
Код нарушения_с п  Код нарушения_с п  Код аварии  Код	Koд нарушения_с п							
Код нарушения_с п	R							_
нарушения_с п R + + нервичному ключу сущности Справочник нарушений Значение соответству ет первичному ключу сущности Аварии Значение значение объемы и получно получн	нарушения_с п	Код	NTECE					
Код аварии  Код аварии  INTEGE  R  Н  Код аварии  Ключу сущности Справочник нарушений  Значение соответству ет первичному ключу сущности Аварии  Значение нольжно	т К ключу сущности Справочник нарушений Значение соответству ет первичному ключу сущности Аварии  Кто оплачивает R					+	+	
Код аварии  INTEGE R	Код аварии INTEGE R + Значение соответству ет первичному ключу сущности Аварии  Кто оплачивает R + Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н		K					-
Код аварии INTEGE R + Нарушений Значение соответству ет первичному ключу сущности Аварии Значение тольчно получно пол	Код аварии INTEGE R + Нарушений Значение соответству ет первичному ключу сущности Аварии Аварии Значение должно выбираться из списка (1,							
Код аварии INTEGE R + Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н	Код аварии INTEGE R + Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н Н							
Код аварии INTEGE R + Соответству ет первичному ключу сущности Аварии Значение	Код аварии INTEGE R + Соответству ет первичному ключу сущности Аварии  Кто оплачивает R + Выбираться из списка (1,							
Код аварии INTEGE R + ет первичному ключу сущности Аварии Значение	Код аварии INTEGE R + ет первичному ключу сущности Аварии  Кто оплачивает R + Выбираться из списка (1,							
Код аварии R + первичному ключу сущности Аварии Значение	Код аварии							=
R Напричному ключу сущности Аварии Значение	Код аварии R + первичному ключу сущности Аварии  Кто оплачивает R + Выбираться из списка (1,	10	INTEGE					
ключу сущности Аварии Значение	Ключу сущности Аварии  Кто оплачивает R  Кто оплачивает R  Кто оплачивает R	Код аварии				+		
Аварии Значение толучно	Кто оплачивает R							-
Значение	Кто оплачивает R 3начение должно выбираться из списка (1,							-
TOTAVIO	Кто оплачивает R + Должно выбираться из списка (1,							
HOHNUO	оплачивает R + выбираться из списка (1,							
K TO I INTEGRAL	оплачивает R выоираться из списка (1,	Кто	INTEGE					
оппанивает R	из списка (1,						+	
из списка (1,		OILIATIDACI	IX.					
								2)

Сотрудники					
Код сотрудника	INTEGE R	+		+	Уникален, необходимо обеспечить автоматичес кую генерацию значения
ФИО сотрудника	CHAR(4 8)			+	Длина атрибута <48
Серия паспорта	CHAR(4			+	Длина атрибута <4
Номер паспорта	INTEGE R			+	Корректност ь номера паспорта
Код должности	INTEGE R		+	+	Значение соответству ет первичному ключу сущности Должности
Продления					Vivire
Код продления	INTEGE R	+		+	Уникален, необходимо обеспечить автоматичес кую генерацию значения
Код договора	INTEGE R		+	+	Значение соответству ет первичному ключу сущности Договоры
Дата/время продления	DATE			+	Должна быть позже даты подписания договора
Количество часов	INTEGE R			+	Значение атрибута >0
Акты Код акта	INTEGE R	+		+	Уникален, необходимо обеспечить автоматичес кую

						генерацию
						значения
						Значение
	INTEGE					должно
Тип акта	R				+	выбираться
	10					из списка (1,
						2)
	CHAR(6					Длина
Примечание	4)				+	атрибута
	7)					<64
						Должна
Дата/время						быть позже
акта	DATE				+	даты
akia						подписания
						договора
						Значение
						соответству
	INTEGE					ет
Код договора				+	+	первичному
	R					ключу
						сущности
						Договоры
Должности						
						Уникален,
						необходимо
IC	NITEGE					обеспечить
Код	INTEGE R	+	+	+	автоматичес	
должности						кую
						генерацию
						значения
	CHAD(4					Длина
Название	CHAR(4				+	атрибута
	8)					<48
	INTEGE					Значение
Оклад	R				+	атрибута >0
						Длина
Обязанности	CHAR(1				+	атрибута
	28)					<128
Клиенты						
						Уникален,
						необходимо
Код клиента						обеспечить
	INTEGE R			+	автоматичес	
					•	кую
						генерацию
						значения
						Длина
Контактный	CHAR(1				+	атрибута
телефон	6)				ı	атриоута  <16
	<u> </u>		I			`10

ФИО клиента	CHAR(4 8)		+	Длина атрибута <48
Суммарная скидка	INTEGE R		+	Значение атрибута >= 0
Адрес	CHAR(6 4)		+	Длина атрибута <64
Серия паспорта	CHAR(4		+	Длина атрибута <4
Номер паспорта	INTEGE R		+	Корректност ь номера паспорта

### Вывод

В ходе выполнения данной лабораторной работы была разработана инфологическая модель данных для базы данных "Прокат автомобилей". Анализ предметной области позволил определить основные сущности и их связи. Была создана схема инфологической модели данных в нотации Питера Чена-Кириллова и IDEF1X. Это позволяет описать структуру базы данных и основные атрибуты каждой сущности. Инфологическая модель данных является основой для последующего проектирования и реализации базы данных.