

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИТМО»
(Университет ИТМО)

Факультет **Инфокоммуникационных технологий**

Образовательная программа **Мобильные и сетевые технологии**

Направление подготовки(специальность) **09.03.03 Прикладная информатика**

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

**Тема: АНАЛИЗ ДАННЫХ. ПОСТРОЕНИЕ ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ
МОДЕЛИ ДАННЫХ БД**
по дисциплине «Проектирование и реализация баз данных»

Выполнил: Нгуен Динь Нам - К3240

Преподаватели: Говорова Марина Михайловна
Белов Александр Олегович

Санкт-Петербург 2025

1 Цель работы

Закрепить навыки анализа предметной области и инфологического проектирования БД, научиться строить ER-модели в нотациях Чена–Кириллова и IDEF1X в CA ERwin Data Modeler.

2 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.

3 Индивидуальное задание: Вариант 18 - БД «ГИБДД»

Описание предметной области: ГИБДД производит регистрацию автомобилей и следит за безопасностью дорожного движения. БД служит для ведения статистики нарушений правил дорожного движения и аварий.

В одной аварии водитель может нарушить несколько ПДД. У одной аварии может быть несколько участников – виновников и потерпевших. Статус участника аварии может быть неопределенным.

В системе должна храниться история штрафов водителей за нарушения ППД, статус их оплаты, размер оплаты (50% или 100%), дата оплаты.

БД должна содержать следующий минимальный набор сведений: Номер водительского удостоверения. ФИО водителя. Адрес. Номер телефона. Номер автомобиля. Марка автомобиля. Модель автомобиля. Год выпуска. Дата регистрации в ГИБДД. Наличие страховки. Вид страховки (осаго, каско). Код нарушения. Вид нарушения. Сумма штрафа. Срок лишения прав управления автомобилем. Дата нарушения. Время нарушения. Район аварии/нарушения. Улица аварии/нарушения. Личный номер инспектора. ФИО инспектора. Дата аварии. Виновность владельца. Описание аварии.

Дополните состав атрибутов на основе анализа предметной области.

4 Выполнение

I Название создаваемой БД: ГИБДД

II Состав реквизитов сущностей:

+) **Водитель** – DRIVER (driver id, license_no, **ФИО** - full_name, **Адрес** - address, **Телефон** - phone, **Дата рождения** - birth_date)

+) **Транспортное средство** - VEHICLE (vehicle id, **Госномер** - plate_no, **Марка** - make, **Модель** - model, **Год выпуска** - year_made, **Наличие страховки** - has_insurance, **Вид страховки** - insurance_type)

+) **Регистрация ТС – REGISTRATION** (**reg_id**, **vehicle_id**, **driver_id**,
Номер документа - doc_no, **Дата начала** - date_begin, **Дата окончания** -
date_end)

+) **Инспектор – INSPECTOR** (**inspector_id**, **Личный номер** -
personal_no, **ФИО** - full_name, **Подразделение** - department, **Звание** - rank,
телефон - phone, email)

+) **ДТП – ACCIDENT** (**accident_id**, **inspector_id**, **Дата ДТП** -
accident_date, **Время ДТП** - accident_time, **Описание** - description).

+) **Участник аварии – ACCIDENT_PARTICIPANT** (**acc_part_id**,
accident_id, **driver_id**, **vehicle_id**, **Роль в ДТП** - role_in_accident,
Виновность владельца - owner_guilt, **Степень повреждений** -
damage_degree, **Примечание** - note)

+) **Справочник нарушений – VIOLATION_DICT** (**violation_code**,
вид нарушения - violation_name, **сумма штрафа** - fine_amount, **срок**
 лишения прав - license_suspension_period)

+) **Нарушения – VIOLATION** (**offense_id**, **driver_id**, **vehicle_id**,
inspector_id, **violation_code**, **accident_id**, **дата нарушения** - violation_date,
время нарушения - violation_time, **район** - district, **улица** - street).

+) **Санкция – SANCTION** (**sanction_id**, **offense_id**, **driver_id**,
назначенная сумма - assigned_amount, **дата назначения** - assign_date,
статус оплаты - payment_status, **accident_id**, **violation_code**)

+) **Оплата – PAYMENT** (**payment_id**, **sanction_id**, **дата оплаты** -
payment_date, **размер оплаты** - payment_amount, payment_percent)

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

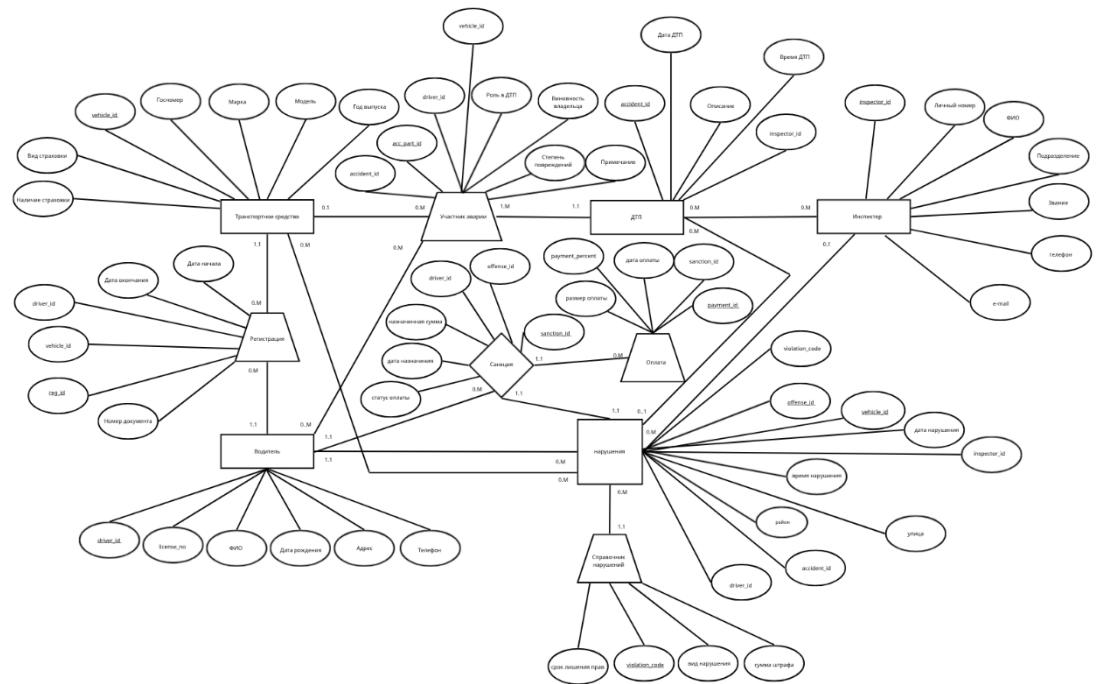


Рисунок 1 – Инфологическая модель БД «ГИБДД» (нотация Чена–Кириллова)

IV Схема инфологической модели данных БД в нотации IDEF1X

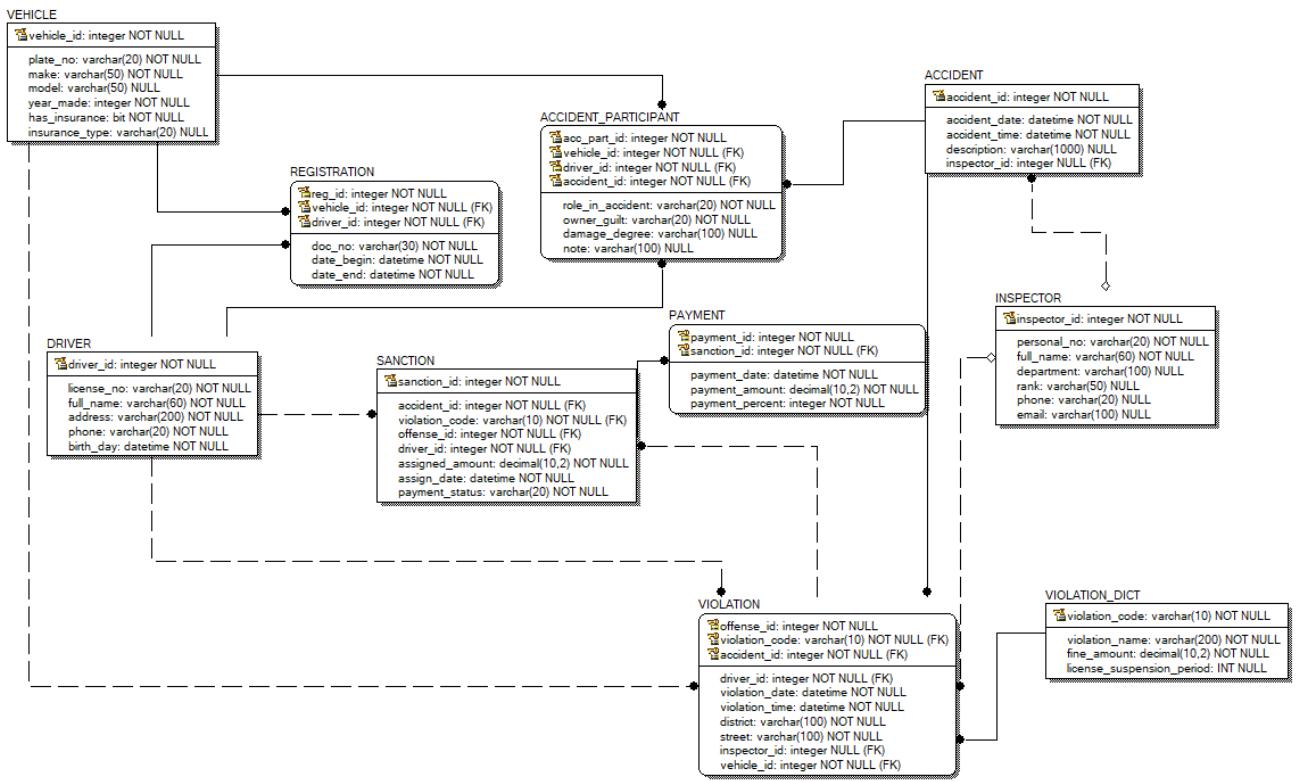


Рисунок 2 – Инфологическая модель БД «ГИБДД» в нотации IDEF1X

V Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные

vehicle_id	INTEGER	+			+	Уникален, значение генерируется автоматически
plate_no	VARCHAR(20)				+	Госномер, должен быть уникален
make	VARCHAR(50)				+	-
model	VARCHAR(50)				-	-
year_made	INTEGER				+	Год выпуска ≥ 1980
has_insurance	BOOLEAN				+	Значения TRUE/FALSE
insurance_type	VARCHAR(20)				-	Заполняется, если has_insurance = TRUE

Регистрация ТС (REGISTRATION)

reg_id	INTEGER	+			+	Уникален, значение генерируется автоматически
vehicle_id	INTEGER		+	+	+	Значение соответствует РК сущности VEHICLE
driver_id	INTEGER		+	+	+	Значение соответствует РК сущности DRIVER
doc_no	VARCHAR(30)				+	Номер документа регистрации, уникален
date_begin	DATE				+	Дата начала регистрации
date_end	DATE				+	\geq date_begin

Инспектор (INSPECTOR)

inspector_id	INTEGER	+			+	Уникален, значение генерируется автоматически
personal_no	VARCHAR(20)				+	Личный номер инспектора, уникален
full_name	VARCHAR(60)				+	
Department	VARCHAR(100)				-	
Rank	VARCHAR(50)				-	
Phone	VARCHAR(20)				-	Формат телефонного номера
Email	VARCHAR(100)				-	Должен соответствовать формату e-mail

ДТП (ACCIDENT)

accident_id	INTEGER	+			+	Уникален, значение генерируется автоматически
inspector_id	INTEGER			+	-	Значение соответствует PK сущности INSPECTOR
accident_date	DATE				+	-
accident_time	TIME				+	-
description	VARCHAR(1000)				-	Текстовое описание ДТП
Участник аварии (ACCIDENT_PARTICIPANT)						
acc_part_id	INTEGER	+			+	Уникален, значение генерируется автоматически
accident_id	INTEGER		+	+	+	Соответствует PK сущности ACCIDENT
driver_id	INTEGER		+	+	+	Соответствует PK сущности DRIVER
vehicle_id	INTEGER		+	+	+	Соответствует PK сущности VEHICLE
role_in_accident	VARCHAR(20)				+	-
owner_guilt	VARCHAR(20)				+	Степень вины владельца
damage_degree	VARCHAR(100)				-	Описание степени повреждений
Note	VARCHAR(100)				-	Дополнительные замечания
Справочник нарушений (VIOLATION_DICT)						
violation_code	VARCHAR(10)	+			+	Уникальный код нарушения
violation_name	VARCHAR(200)				+	Наименование нарушения
fine_amount	DECIMAL(10,2)				+	Сумма штрафа > 0
license_suspension_period	INTEGER				-	Срок лишения прав в месяцах, может быть NULL
Нарушения (VIOLATION)						
offense_id	INTEGER	+			+	Уникален, значение генерируется автоматически
driver_id	INTEGER			+	+	Соответствует PK сущности DRIVER

vehicle_id	INTEGER			+	+	Соответствует PK сущности VEHICLE
inspector_id	INTEGER			+	-	Соответствует PK сущности INSPECTOR
violation_code	INTEGER		+	+	+	Соответствует PK сущности VIOLATION_DICT
accident_id	INTEGER		+	+	-	Соответствует PK сущности ACCIDENT
violation_date	DATE				+	-
violation_time	TIME				+	-
District	VARCHAR(100)				+	Район нарушения
Street	VARCHAR(100)				+	Улица нарушения
Санкция (SANCTION)						
sanction_id	INTEGER	+			+	Уникален, значение генерируется автоматически
offense_id	INTEGER			+	+	Соответствует PK сущности VIOLATION
Driver_id	INTEGER			+	+	Соответствует PK сущности DRIVER
Violation_code	INTEGER			+	+	Соответствует PK сущности VIOLATION_DICT
Accident_id	INTEGER			+	+	Соответствует PK сущности ACCIDENT
assigned_amount	DECIMAL(10,2)				+	Назначенная сумма штрафа > 0
assign_date	DATE				+	Дата назначения санкции
payment_status	VARCHAR(20)				+	-
Оплата (PAYMENT)						
payment_id	INTEGER	+			+	Уникален, значение генерируется автоматически
sanction_id	INTEGER		+	+	+	Соответствует PK сущности SANCTION
payment_date	DATE				+	Дата фактической оплаты

payment_amount	DECIMAL(10,2)				+	Сумма оплаты > 0
payment_percent	INTEGER				+	Значение из множества {50, 100}

VI Алгоритмические связи для вычисляемых данных

В модели используется вычисляемая зависимость между атрибутами сущностей SANCTION и PAYMENT.

Фактическая сумма оплаты штрафа рассчитывается по формуле:

$$\text{payment_amount} = \text{assigned_amount} * \frac{\text{payment_percent}}{100}$$

Где: assigned_amount – назначенная сумма штрафа по санкции.

payment_percent – процент оплаты (50 или 100).

payment_amount – вычисляемая сумма оплаты.

ВЫВОДЫ

В ходе выполнения лабораторной работы я освоил основные приёмы инфологического проектирования базы данных: выделение сущностей и связей между ними, построение ER-модели в нотации Чена–Кириллова и её представление в нотации IDEF1X. На основе индивидуального варианта (БД «ГИБДД») я спроектировал структуру данных для учёта водителей, транспортных средств, нарушений ПДД, ДТП, санкций и оплат. Для каждой сущности были определены атрибуты, первичные и внешние ключи, а также основные ограничения целостности. Выполнение лабораторной работы позволило на практике закрепить навыки построения диаграмм «сущность–связь», настройки кардинальностей связей и оформления словаря данных.