

**Министр науки и высшего образования Российской  
Федерации**

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования**

**«Национальный исследовательский университет  
ИТМО»**

**Факультет информационных технологий и  
программирования**

Лабораторная работа № 1

**Проектирование архитектуры БД**

**Выполнила студент группы № М3213  
Балакирева Виктория Валерьевна**

**Преподаватель:  
Базалий Иван Андреевич**

Санкт-Петербург  
2025

### Задачи:

1. Провести анализ функционала сайта или портала в выбранной предметной области с позиции работы с данными, выделить сущности, их атрибуты и связи между сущностями.
2. Спроектировать архитектуру БД для выбранной темы в виде модели сущность-связь (ERM) в нотации Мартина (Crow's Foot, «воронья лапка»).
3. Преобразовать ERM в физическое представление (PDM) путём добавления нужных соединительных таблиц и внешних ключей – столбцов в существующие таблицы.
4. Проверить, что модель находится минимум в третьей нормальной форме (3НФ)

### Ход работы:

Выбранная предметная область: Альфа-Банк

#### 1. Управление пользователями

Регистрация новых пользователей (email, пароль, адрес, дата регистрации).

Хранение информации о пользователях (email, адрес, уведомления, реферальный код).

Назначение рефералов (привлечение новых пользователей по реферальной программе).

#### 2. Управление банковскими счетами

Создание, закрытие и изменение параметров банковских счетов.

Хранение информации о балансе, процентной ставке, дате открытия и закрытия счета.

Связь счета с конкретным пользователем (один пользователь – один счет).

#### 3. Проведение транзакций и переводов

Создание и хранение записей о переводах денег между пользователями.

Фиксация типа транзакции, суммы, даты и валюты перевода.

Хранение истории платежей и переводов (включая возможные сообщения к переводу).

#### 4. Обработка заявок на перевод

Пользователь может создать заявку на перевод средств другому пользователю.

Фиксация статуса перевода (ожидание, выполнен, отклонен).

Запись суммы перевода, даты и участников операции.

#### 5. Управление уведомлениями

Хранение уведомлений для пользователей (например, о переводах, изменении баланса, входе в систему).

Привязка уведомлений к конкретному пользователю.

#### 6. Управление офисами и сотрудниками

Хранение информации об офисах (местоположение, рабочие часы).

Привязка сотрудников к офисам (у одного офиса может быть несколько сотрудников).

Хранение информации о сотрудниках (имя, должность).

#### 7. Управление банкоматами и поддерживаемыми валютами

Хранение информации о банкоматах (местоположение, лимиты на снятие, режим работы).

Отслеживание поддерживаемых валют каждым банкоматом.

### **Сущности и их атрибуты:**

#### **User**

user\_id: int (Primary key)  
email: varchar  
password\_hash: varchar  
registration\_date: timestamp

#### **Account**

account\_id: int (Primary key)  
user\_id: int (Foreign key to User)  
account\_type: enum  
balance: decimal  
interest\_rate: decimal  
open\_date: date  
close\_date: date

#### **Office**

office\_id: int (Primary key)  
location: text  
working\_hours: varchar

#### **Employee**

employee\_id: int (Primary key)  
office\_id: int (Foreign key to Office)  
name: varchar  
position: varchar

#### **TransferRequest**

request\_id: int (Primary key)  
sender\_id: int (Foreign key to User)  
receiver\_id: int (Foreign key to User)  
amount: decimal  
status: enum  
request\_date: date

#### **Transaction**

transaction\_id: int (Primary key)  
sender\_id: int (Foreign key to User)  
receiver\_id: int (Foreign key to User)  
amount: decimal  
date: date  
message: text  
valuta: varchar

#### **Notification**

notification\_id: int (Primary key)

user\_id: int (Foreign key to User)  
message: text  
date: date

### **Referral**

referral\_id: int (Primary key)  
referrer\_id: int (Foreign key to User)  
referee\_id: int (Foreign key to User)  
date: date

### Обоснование, почему таблицы находятся в 3НФ:

Таблицы находятся в третьей нормальной форме (3НФ), если выполняются следующие критерии:

Первая нормальная форма (1НФ): Каждое поле содержит атомарные значения (т.е. одно значение на ячейку).

Вторая нормальная форма (2НФ): Таблица находится в 1НФ, и все атрибуты зависимы от первичного ключа.

Третья нормальная форма (3НФ): Таблица находится в 2НФ, и все атрибуты, не являющиеся частью ключа, не зависят от других атрибутов, не являющихся частью ключа (т.е. нет транзитивных зависимостей).

Теперь разберем таблицы:

User:

1НФ: Все поля содержат атомарные значения.

2НФ: Все атрибуты (например, email, password\_hash) зависят от первичного ключа user\_id.

3НФ: Все атрибуты напрямую зависят от user\_id, и нет транзитивных зависимостей.

Account:

1НФ: Все поля атомарны.

2НФ: Все атрибуты зависят от первичного ключа account\_id. Поле user\_id является внешним ключом и связывает таблицу Account с таблицей User.

3НФ: Поля таблицы зависят только от account\_id. Нет транзитивных зависимостей, так как атрибуты, такие как balance, interest\_rate и другие, напрямую зависят от account\_id.

Office:

1НФ: Все поля атомарны.

2НФ: Все атрибуты зависят от первичного ключа office\_id.

3НФ: Поля location и working\_hours зависят только от office\_id, и нет транзитивных зависимостей.

Employee:

1НФ: Все поля атомарны.

2НФ: Все атрибуты зависят от первичного ключа employee\_id, включая office\_id (внешний ключ).

3НФ: Все поля зависят только от employee\_id, и нет транзитивных зависимостей.

TransferRequest:

1НФ: Все поля атомарны.

2НФ: Все атрибуты зависят от первичного ключа request\_id. sender\_id и receiver\_id ссылаются на таблицу User.

3НФ: Нет транзитивных зависимостей.

Transaction:

1НФ: Все поля атомарны.

2НФ: Все атрибуты зависят от первичного ключа transaction\_id, включая внешние ключи sender\_id и receiver\_id.

3НФ: Все атрибуты зависят только от transaction\_id. Нет транзитивных зависимостей.

Notification:

1НФ: Все поля атомарны.

2НФ: Все атрибуты зависят от первичного ключа notification\_id.

3НФ: Поля message, date зависят от notification\_id и не имеют транзитивных зависимостей.

Referral:

1НФ: Все поля атомарны.

2НФ: Все атрибуты зависят от первичного ключа referral\_id.

3НФ: Нет транзитивных зависимостей, так как все атрибуты зависят только от первичного ключа.

### **Связи**

user – deals- employee

М:М

User → Account

Связь: 1:М

account → Transaction

Связь: 1:М

User → Notification

Связь: 1:М (один пользователь может получать несколько уведомлений)

Описание: Один пользователь может получать несколько уведомлений. В таблице Notification поле user\_id ссылается на user\_id в таблице User.

User → Referral

СВЯЗЬ: 1:M

Office → Employee

СВЯЗЬ: 1:M

Account – transfer\_request

СВЯЗЬ: 1:M

