Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего

образования

«Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова»

Кафедра вычислительной техники

Лабораторная работа № 2

Проектирование РБД

Вариант: Инвестор

Выполнил: Назаров Ярослав Сергеевич

студент группы ИВТ-42-23

Проверил: кандидат технических наук

Ржавин Вячеслав Валентинович

Чебоксары, 2025

**Концептуальное проектирование**

**Выделение сущностей:**

* Инвестор
* Счет
* Актив
* Транзакция
* Брокер
* Связь брокер-инвестор
* Связь счёт-актив

**Идентификация связей:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Сущность 1** | **Описание связи** | **Кратность** | **Сущность 2** |
| ИНВЕСТОР | У одного инвестора может быть много брокеров | 1 : 0…N | БРОКЕР |
| У одного брокера может быть много инвесторов | N : 0…1 |
| ИНВЕСТОР | У одного инвестора может быть много счетов | 1 : 0…N | СЧЁТ |
| Один счет должен принадлежать одному инвестору | 1 : 1 |
| СЧЁТ | У одного счета должен быть один брокер | 1 : 1 | БРОКЕР |
| У одного брокера может быть много счетов | 1 : 0…N |
| СЧЁТ | У одного счета может быть много транзакций | 1 : 0…N | ТРАНЗАКЦИЯ |
| Одна транзакция должна быть связана с одним счетом | 1 : 1 |
| СЧЁТ | У одного счета может быть много актив | 1 : 0…N | АКТИВ |
| Одна актив может принадлежать многим счетам | 0…N : 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Значение по умолчанию** | **Обязательный** | **Комментарий** |
| Идентификатор | Целое | — | Да | Первичный ключ, автоинкремент |
| ФИО | Строка | — | Да | Полное имя инвестора |
| ДатаРождения | Дата | — | Да |  |
| КонтактныйТелефон | Строка | — | Да |  |
| ЭлектроннаяПочта | Строка | — | Нет |  |

**ИНВЕСТОР**

**БРОКЕР**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Значение по умолчанию** | **Обязательный** | **Комментарий** |
| Идентификатор | Целое | — | Да | Первичный ключ, автоинкремент |
| Наименование | Строка | — | Да | Название брокерской компании |
| Лицензия | Строка | — | Да | Номер лицензии |
| КонтактныеДанные | Строка | — | Нет |  |

**СЧЁТ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Значение по умолчанию** | **Обязательный** | **Комментарий** |
| Идентификатор | Целое | — | Да | Первичный ключ, автоинкремент |
| НомерСчета | Строка | — | Да | Уникальный номер счета у брокера |
| ТипСчета | Строка | — | Да | ИИС, Брокерский и т.д. |
| ДатаОткрытия | Дата | CurrentDate | Да |  |
| Статус | Строка | 'Активен' | Да | Активен/Закрыт/Заблокирован |
| ИдентификаторИнвестора | Целое | — | Да | Внешний ключ на ИНВЕСТОР |
| ИдентификаторБрокера | Целое | — | Да | Внешний ключ на БРОКЕР |

**АКТИВ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Значение по умолчанию** | **Обязательный** | **Комментарий** |
| Идентификатор | Целое | — | Да | Первичный ключ, автоинкремент |
| ЦенаЗаЕдиницу | Число | — | Да | Цена за единицу актива (для Покупки/Продажи) |
| Тикер | Строка | — | Да | Торговый код (GAZP, SBER) |
| Наименование | Строка | — | Да | Полное название актива |
| ТипАктива | Строка | — | Да | Акция, Облигация, Валюта, Фонд и т.д. |
| ВалютаНоминала | Строка | — | Да | RUB, USD, EUR и т.д. |

**ТРАНЗАКЦИЯ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Значение по умолчанию** | **Обязательный** | **Комментарий** |
| Идентификатор | Целое | — | Да | Первичный ключ, автоинкремент |
| ДатаВремя | ДатаВремя | CurrentDate | Да | Дата и время исполнения транзакции |
| ТипОперации | Enum | — | Да | Покупка, Продажа, Зачисление, Списание, Комиссия |
| Количество | Число | 1 | Да | Количество единиц актива или сумма денег |
| СуммаТранзакции | Число | — | Да | Общая сумма транзакции (с учетом комиссий) |
| Валюта | Строка | — | Да | Валюта суммы транзакции (RUB, USD и т.д.) |
| ИдентификаторСчета | Целое | — | Да | Внешний ключ на СЧЁТ |
| ИдентификаторАктива | Целое | — | Нет | Внешний ключ на АКТИВ (если операция с активом) |
| Описание | Текст | — | Нет | Комментарий или доп. детали транзакции |

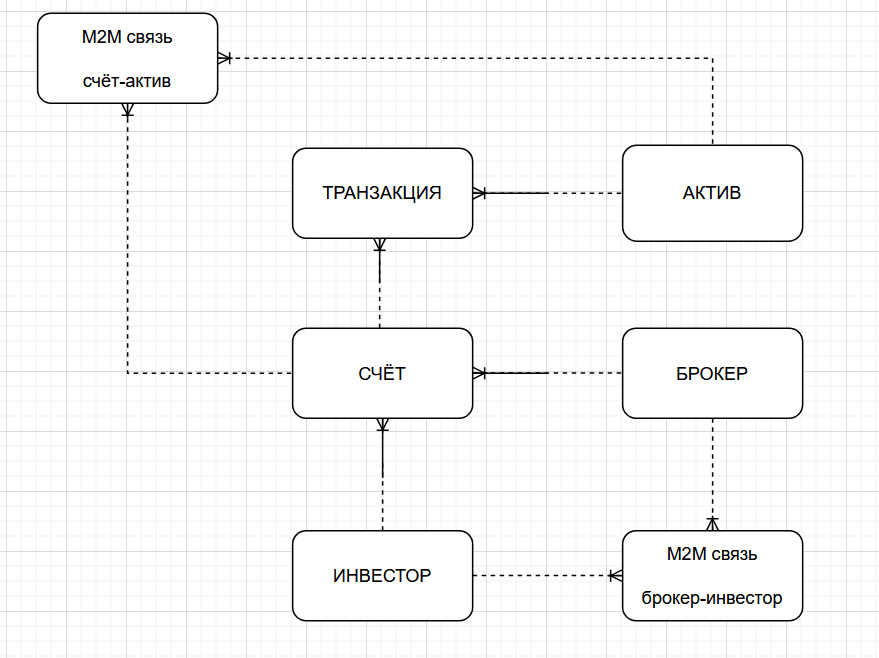
**БРОКЕР\_ИНВЕСТОР**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Значение по умолчанию** | **Обязательный** | **Комментарий** |
| ИдентификаторИнвестора | Целое | — | **Да** | Внешний ключ на ИНВЕСТОР |
| ИдентификаторБрокера | Целое | — | **Да** | Внешний ключ на БРОКЕР |

**СЧЁТ\_АКТИВ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Атрибут** | **Тип данных** | **Значение по умолчанию** | **Обязательный** | **Комментарий** |
| ИдентификаторСчета | Целое | — | **Да** | Внешний ключ на СЧЁТ |
| ИдентификаторАктива | Целое | — | **Да** | Внешний ключ на АКТИВ |
| Количество | Число | — | **Да** | Текущее количество актива |

**Полученная концептуальная модель**

****

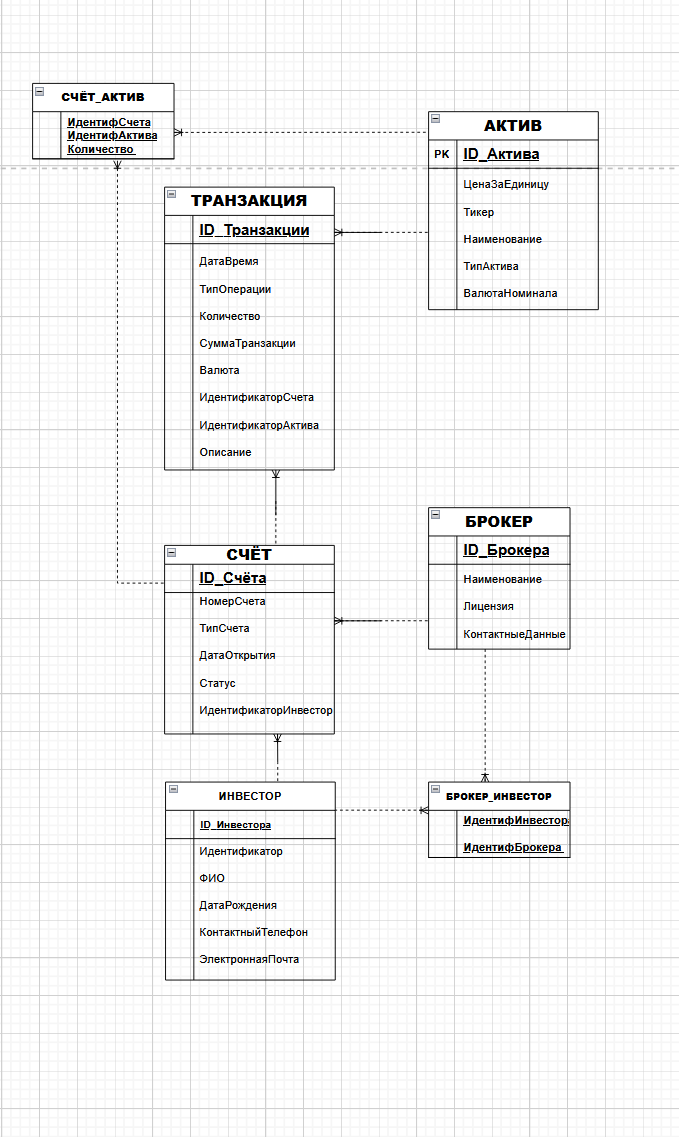
**Логическое проектирование**

Описание декларативных правил поддержки целостности БД

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Отношение** | **Атрибут** | **Условие на значение** | **Сообщение об ошибке** |
| 1 | ИНВЕСТОР | Электронная\_почта | Формат: \_\_\_@\_\_\_.\_\_\_ (регулярное выражение) | "Некорректный формат электронной почты" |
| 2 | ИНВЕСТОР | ДатаРождения | < CURRENT\_DATE-18 лет | "Дата рождения не может быть в будущем" |
| 3 | ИНВЕСТОР | КонтактныйТелефон | Формат: +7 (XXX) XXX-XX-XX | "Неверный формат телефона" |
| **4** | СЧЁТ | НомерСчета | UNIQUE | "Номер счета должен быть уникальным" |
| 5 | СЧЁТ | ТипСчета | ИИС | Брокерский | Депозитарный | "Недопустимый тип счета" |
| 6 | СЧЁТ | Статус | Активен | Закрыт | Заблокирован | "Некорректный статус счета" |
| 7 | АКТИВ | Тикер | UPPER(<текст>) + длина ≥ 3 | "Тикер должен содержать ≥3 символов в верхнем регистре" |
| 8 | АКТИВ | ВалютаНоминала | RUB | USD | EUR | CNY | "Недопустимая валюта" |
| 9 | ТРАНЗАКЦИЯ | Количество | > 0 | "Количество должно быть положительным" |
| 10 | ТРАНЗАКЦИЯ | СуммаТранзакции | > 0 | "Сумма должна быть положительной" |
| 11 | БРОКЕР\_ИНВЕСТОР | (ИдИнвестора, ИдБрокера) | UNIQUE | "Связь инвестор-брокер уже существует" |
| 12 | СЧЁТ\_АКТИВ | Количество | >= 0 | "Количество не может быть отрицательным" |
| 13 | СЧЁТ | ИдИнвестора | EXISTS(ИНВЕСТОР.Ид) (FK) | "Инвестор не существует" |
| 14 | СЧЁТ | ИдБрокера | EXISTS(БРОКЕР.Ид) (FK) | "Брокер не существует" |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Запрос** | **Пользователь** |
| 1 | Регистрация нового счёта | Инвестор |
| 2 | Просмотр счета и текущих активов | Инвестор |
| 3 | Создание новой заявки | Инвестор |
| 4 | Просмотр истории транзакций | Инвестор |
| 5 | Обработка заявки | Брокер |
| 6 | Добавление нового актива | Администратор |
| 7 | Редактирование контактных данных | Все пользователи |
| 8 | Мониторинг активности пользователей | Администратор |

**Полученная логическая модель**





**Пример ER-диаграммы, не приведенной ко 2НФ**

**Что такое схема, не соответствующая 2НФ?**

Это когда есть таблица, в которой часть составного первичного ключа определяет неключевой атрибут.

**[ИНВЕСТИЦИЯ]**

**ID\_Счёта ←┐**

**ID\_Портфеля ├─ Составной ключ**

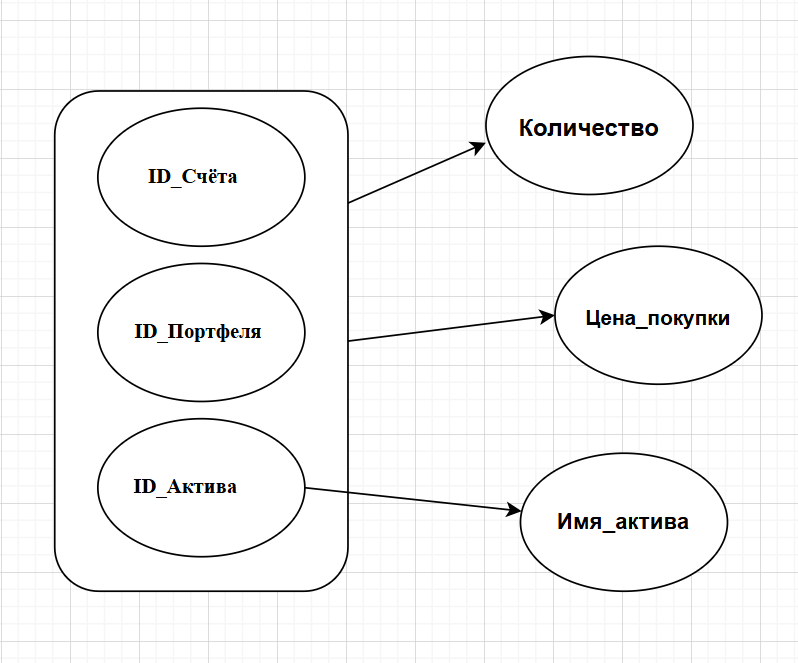
**ID\_Актива ←┘**

**Количество**

**Цена\_покупки**

**Дата\_покупки**

**Имя\_актива ←** Зависит только от ID\_Актива → Нарушение 2НФ

****

Атрибуты: ID\_Счёта, ID\_Портфеля, ID\_Актива → вместе формируют **составной первичный ключ**

Есть атрибут Имя\_актива, который **зависит только от ID\_Актива** , а не от всего составного ключа

Это **нарушение 2НФ** , так как Имя\_актива зависит от части первичного ключа (ID\_Актива), а не от всего ключа.

**Пример ER-диаграммы, не приведенной к 3НФ**

**Что такое схема, не соответствующая 3НФ?**

Это когда есть транзитивная зависимость: неключевой атрибут зависит от другого неключевого атрибута, а не от первичного ключа.

**[СЧЁТ]**

**ID\_Счёта (PK)**

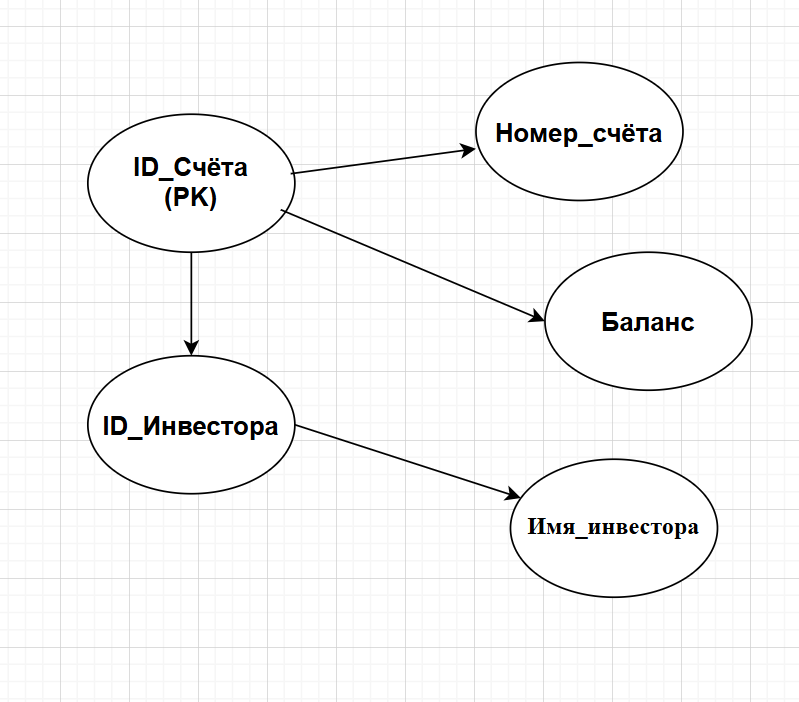
**ID\_Инвестора**

**Номер\_счёта**

**Баланс**

**Дата\_открытия**

**Имя\_инвестора** ← Зависит от ID\_Инвестора → Нарушение 3НФ



Атрибут Имя\_инвестора зависит от ID\_Инвестора, который зависит от первичного ключа ID\_Счёта ⇒ **транзитивная зависимость** ⇒ **нарушает 3НФ**