Министерство образования, науки и
молодежной политики Республики Коми

ГПОУ "Сыктывкарский политехнический техникум"

Курсовая работа

тема: База данных для риэлторского агентства

выполнил

студент 4 курса

414 группы

Гилёв Иван Алексеевич

Проверил

Пунгин И.В.

дата проверки:

Сыктывкар, 2025

ВВЕДЕНИЕ

1.1 Актуальность темы

В современной экономике риэлторский бизнес является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей услуг. Увеличение объемов сделок с недвижимостью, рост числа клиентов и объектов требуют эффективных инструментов управления информационными потоками. Традиционные методы ведения учета на бумажных носителях или в табличных редакторах становятся неэффективными, приводя к ошибкам, потерям данных и снижению производительности труда сотрудников.

Актуальность разработки специализированной информационной системы для риэлторского агентства обусловлена следующими факторами:

Увеличение объемов данных: Современное агентство работает с сотнями объектов недвижимости, тысячами клиентов и десятками сделок ежемесячно.

Необходимость оперативного доступа: Быстрый поиск подходящих объектов для клиентов и клиентов для объектов требует эффективной системы фильтрации.

Требования к отчетности: Владельцы бизнеса нуждаются в аналитике по продажам, эффективности агентов, финансовым показателям.

Конкурентное преимущество: Автоматизация процессов позволяет снизить операционные издержки и повысить качество обслуживания.

1.2 Цель и задачи

Разработка полнофункциональной информационной системы для управления деятельностью риэлторского агентства, включающей базу данных на PostgreSQL и GUI-приложение на Python с использованием Tkinter.

Задачи курсовой работы:

- Провести анализ предметной области риэлторского агентства
- Разработать концептуальную (ER-диаграмму), логическую и физическую модели базы данных
- Реализовать базу данных в СУБД PostgreSQL
- Разработать GUI-приложение для работы с базой данных
- Реализовать систему безопасности и резервного копирования
- Создать документацию для пользователей и программистов

1.3 Практическая значимость

Разработанная система имеет практическую ценность для:

- Личного использования
- Коммерческих систем — как основа для более сложных решений учета .

Анализ предметной области

2.1 Описание предметной области

Предметная область: Деятельность риэлторского агентства, специализирующегося на операциях с недвижимостью (продажа, аренда, сопровождение сделок).

Основные функции системы:

1. Управление персоналом:

- Учет сотрудников (риэлторов)
- Отслеживание комиссионных
- Управление активностью агентов

2. Работа с клиентами:

- Регистрация и классификация клиентов (покупатели/продавцы)
- Ведение истории взаимодействий
- Управление контактной информацией

3. Управление объектами недвижимости:

- Каталогизация объектов (квартиры, дома, коммерческая недвижимость, земля)
- Отслеживание статусов объектов (активен, продан, сдан в аренду)
- Управление ценами и характеристиками

4. Организация сделок:

- Регистрация сделок купли-продажи и аренды
- Расчет комиссий
- Ведение истории сделок

5. Планирование просмотров:

- Организация встреч клиентов с объектами
- Отслеживание результатов просмотров
- Управление расписанием агентов

6. Предоставление услуг:

- Каталог дополнительных услуг (оценка, юридическое сопровождение)
- Учет заявок на услуги
- Расчет доходов от услуг

2.2 Входные и выходные данные

1. Данные сотрудников:

- ФИО, контакты, дата приема, процент комиссии, статус активности

2. Данные клиентов:

- ФИО, контакты, тип клиента, дата регистрации

3. Характеристики объектов недвижимости:

- Адрес, тип объекта, площадь, количество комнат, цена, статус
- Связи с владельцем и ответственным агентом

4. Информация о сделках:

- Связанный объект, покупатель, продавец, агент
- Дата сделки, цена, комиссия, тип сделки

5. Данные о просмотрах:

- Объект, клиент, агент, дата и время, статус, отзыв

6. Информация об услугах:

- Название, описание, стандартная цена, срок выполнения

7. Заявки на услуги:

- Клиент, услуга, агент, статус, фактическая цена, дата заявки

Выходные данные

1. Отчеты по сотрудникам:

- Статистика по количеству сделок
- Суммарная комиссия за период

- Список активных агентов

2. Статистика по объектам:

- Количество объектов по типам
- Средние цены по категориям
- Соотношение проданных/активных объектов

3. Финансовая отчетность:

- Общий объем сделок за период
- Доходы от комиссий
- Доходы от дополнительных услуг

4. Аналитические данные:

- Эффективность агентов
- Популярность типов недвижимости
- Динамика сделок по месяцам

5. Операционные данные:

- Расписание просмотров
- Список текущих заявок
- Активные объекты для показа

2.3 Ограничения

Ограничения по типам данных:

- Тип клиента: только "buyer", "seller", "both"
- Тип недвижимости: только "apartment", "house", "commercial", "land"
- Статус объекта: только "active", "sold", "rented", "archived"
- Статус просмотра: только "scheduled", "completed", "cancelled"

Бизнес-правила:

- Комиссия агента не может превышать 100%
- Цена объекта должна быть положительной
- Дата просмотра не может быть в прошлом (для будущих просмотров)
- Email должен содержать символ "@"
- Телефон должен содержать минимум 5 цифр

Временные ограничения:

- Система работает в рамках одного часового пояса
- История хранится бессрочно, но может быть архивирована

Проектирование базы данных

3.1 Концептуальная модель

Концептуальная модель представляет собой диаграмму, отражающую основные сущности системы и связи между ними.

Основные сущности:

1. Сотрудник (Employee) - работник риэлторского агентства
2. Клиент (Client) - физическое или юридическое лицо, взаимодействующее с агентством
3. Объект недвижимости (Property) - недвижимость, предлагаемая к продаже/аренде
4. Сделка (Deal) - завершенная операция с недвижимостью
5. Просмотр (Viewing) - запланированный или состоявшийся показ объекта
6. Услуга (Service) - дополнительная услуга, предоставляемая агентством
7. Заявка на услугу (ServiceRequest) - запрос клиента на оказание услуги

Связи между сущностями:

1. Сотрудник - Объект недвижимости

- Один сотрудник может отвечать за несколько объектов
- Один объект закреплен за одним сотрудником

2. Клиент - Объект недвижимости как владелец

- Один клиент может владеть несколькими объектами
- Один объект принадлежит одному клиенту

3. Объект недвижимости - Сделка

- Один объект может участвовать в нескольких сделках (последовательно)
- Одна сделка относится к одному объекту

4.Сотрудник - Сделка

- Один сотрудник может провести несколько сделок
- Одна сделка проводится одним сотрудником

5.Клиент - Сделка через роли покупателя/продавца

- Один клиент, может быть, и покупателем и продавцом в разных сделках
- Одна сделка имеет одного покупателя и одного продавца

6.Объект недвижимости - Просмотр

- Один объект может просматриваться несколько раз
- Один просмотр относится к одному объекту

7.Клиент - Просмотр

- Один клиент может участвовать в нескольких просмотрах
- Один просмотр проводится для одного клиента

8.Сотрудник - Просмотр

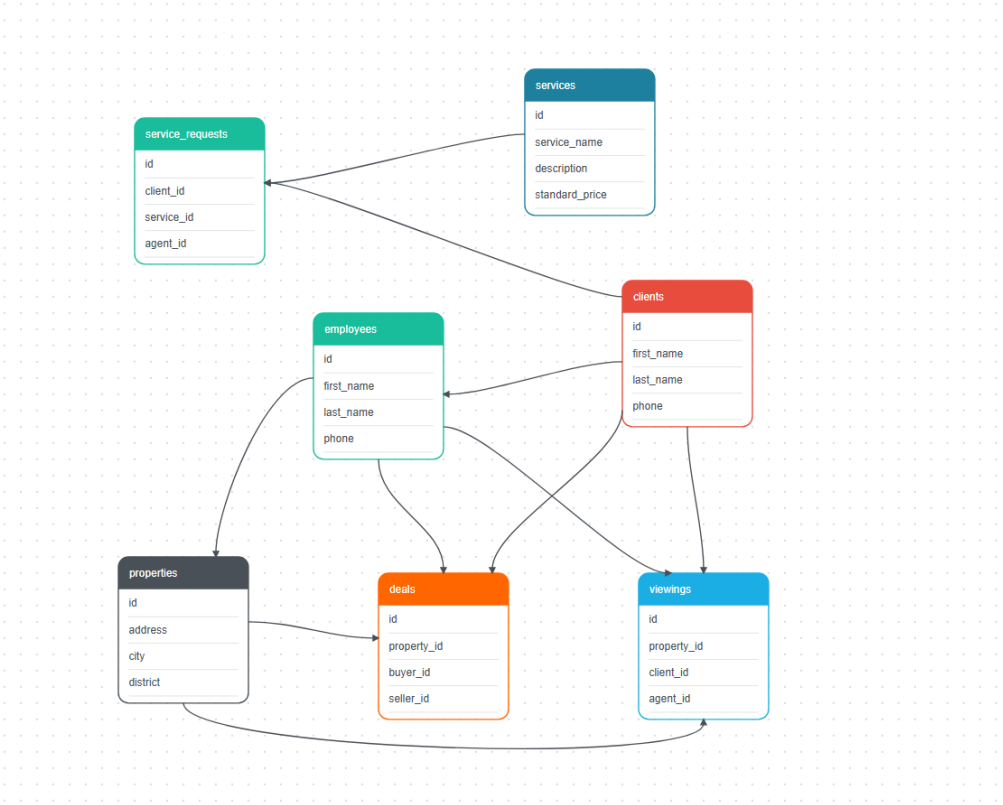
- Один сотрудник может сопровождать несколько просмотров
- Один просмотр сопровождается одним сотрудником

9.Клиент - Заявка на услугу

- Один клиент может подать несколько заявок
- Одна заявка подается одним клиентом

10.Услуга - Заявка на услугу

- Одна услуга может быть запрошена несколько раз
- Одна заявка относится к одной услуге



3.2 Логическая структура

Логическая структура базы данных состоит из 6 таблиц.

Для обеспечения целостности данных и исключения аномалий (вставки, обновления, удаления) была проведена нормализация базы данных.

Первая нормальная форма (1НФ):

- Требует, чтобы все атрибуты были атомарными (неделимыми). В таблице properties адрес разбит на составляющие (city, district, address), что позволяет выполнять поиск отдельно по городу или району.

Вторая нормальная форма (2НФ):

- Требует, чтобы таблица находилась в 1НФ и каждый не ключевой атрибут зависел от полного первичного ключа. В нашей схеме все таблицы имеют простой первичный ключ (id), поэтому условие 2НФ выполняется автоматически.

Третья нормальная форма (3НФ):

- Требует отсутствия транзитивных зависимостей (когда не ключевое поле зависит от другого не ключевого поля).

Пример: изначально предполагалось хранить стоимость услуги внутри таблицы заявки. Однако цена услуги зависит от типа услуги. Поэтому был создан отдельный справочник services, где хранится standard_price. В таблицу заявок service_requests цена копируется (actual_price) только для фиксации стоимости на момент продажи, что не нарушает 3НФ, а является необходимой денормализацией для финансовой истории.

Таблица 1: employees

id

first_name - имя

last_name - фамилия

phone – номер телефона,

email - почта

hire_date - дата

commission_rate – комиссия за работу,

is_active – задействован ли в работе

Таблица 2: clients

id

first_name – имя

last_name - фамилия

phone - телефон

email - почта

client_type – тип клиента

registration_date – дата регистрации

Таблица 3: properties

id

address - адресс

city - город

district - район

property_type – желаемая недвижимость

rooms – количество комнат

total_area - область

living_area - жилая площадь

floor – этажи

total_floors - общее количество этажей

price - цена

status - статус

owner_id, - владелец

agent_id – агент

created_date – дата создания

description - описание

Таблица 4: deals

id

property_id - собственность

buyer_id - покупатель

seller_id, - продавец

agent_id - риэлтор

deal_date - дата сделки

deal_price – цена сделки

commission_amount – комиссия

deal_type - тип сделки

payment_method - способ оплаты

notes - записи

Таблица 5: viewings

id

property_id - собственность

client_id - клиент

agent_id - риэлтор

viewing_date – дата осмотра

status – статус просмотра

client_feedback – отзыв клиента

agent_notes – отзыв риэлтора

Таблица 6: services

id

service_name – название услуги

description - описание

standard_price - цена

duration_days – продолжительность дней

Таблица 7: service_requests

id

client_id - клиент

service_id - услуга

agent_id - риэлтор

request_date - дата запроса

completion_date - дата выполнения

status - статус

actual_price – актуальная цена

notes - записи

3.3 Физическая реализация в PostgreSQL

Физическая реализация базы данных включает в себя создание таблиц, индексов и ограничений.

Таблица employees

id	Serial primary key	Первичный ключ
first_name	VARCHAR(50) NOT NULL	имя
last_name	VARCHAR(50) NOT NULL,	фамилия
phone	VARCHAR(20) UNIQUE NOT NULL	телефон
email	VARCHAR(100) UNIQUE NOT NULL	почта
hire_date	DATE NOT NULL DEFAULT CURRENT_DATE,	дата
commission_rate	DECIMAL(5,2) DEFAULT 2.5,	комиссия
is_active	BOOLEAN DEFAULT TRUE	задействован ли в работе

Таблица clients

id	Serial primary key	Первичный ключ
first_name	Varchar(50) not null	Имя
last_name	VARCHAR(50) NOT NULL	Фамилия
phone	VARCHAR(20) NOT NULL	телефон
email	VARCHAR(100)	почта
client_type	VARCHAR(10) CHECK (client_type IN ('buyer', 'seller', 'both')),	Тип клиента
registration_date	DATE DEFAULT	Дата регистрации

	CURRENT_DATE	

Таблица properties

id	Serial primary key	Первичный ключ
address	VARCHAR(200) NOT NULL	Адресс
city	VARCHAR(50) NOT NULL,	Город
district	VARCHAR(50),	Район
property_type	VARCHAR(20) CHECK (property_type IN ('apartment', 'house', 'commercial', 'land')),	желаемая недвижимость
rooms	INTEGER	Количество комнат
total_area	DECIMAL(10,2) NOT NULL,	область
living_area	DECIMAL(10,2)	жилая площадь
floor	INTEGER	этаж
total_floors	INTEGER	Количество этаже в доме
price	DECIMAL(12,2) NOT NULL	Цена
status	VARCHAR(20) DEFAULT 'active' CHECK (status IN ('active', 'sold', 'rented', 'archived')),	Статус
owner_id	INTEGER REFERENCES clients(id)	Внешний ключ
agent_id	INTEGER REFERENCES employees(id)	Внешний ключ
created_date	DATE DEFAULT CURRENT_DATE	Дата создания

При создании таблиц были выбраны следующие типы данных, оптимальные с точки зрения хранения и обработки:

- Integer / Serial: для первичных и внешних ключей. Занимает 4 байта, обеспечивает быструю индексацию.
- Varchar(N): для строковых данных (ФИО, email). В отличие от Char(N), занимает столько места, сколько реально весит строка + служебная информация.
- Decimal(12, 2): для цен и комиссий. Типы с плавающей точкой (Real, Double) не подходят для денег из-за ошибок округления. Decimal хранит числа точно.
- Boolean: для флагов (is_active). Занимает 1 байт.
- Date / Timestamp: для хранения временных меток событий.

Реализация системы

4.1 Создание таблиц и индексов

База данных была разработана в СУБД PostgreSQL 14.

Наполнение тестовыми данными:

INSERT INTO employees (first_name, last_name, phone, email, commission_rate) VALUES

('Иван', 'Петров', '+79161234567', 'ivan@agency.ru', 3.0),

('Мария', 'Сидорова', '+79167654321', 'maria@agency.ru', 2.8);

INSERT INTO clients (first_name, last_name, phone, email, client_type) VALUES

('Алексей', 'Смирнов', '+79161112233', 'alex@mail.ru', 'seller'),

('Елена', 'Кузнецова', '+79164445566', 'elena@gmail.com', 'buyer');

INSERT INTO services (service_name, description, standard_price) VALUES ('Оценка недвижимости', 'Профессиональная оценка рыночной стоимости', 5000.00),

('Юридическое сопровождение', 'Проверка документов и оформление сделки', 15000.00);

4.2 Разработка интерфейса на Python

Пользовательский интерфейс разработан на python с использованием библиотеки tkinter для создания графического интерфейса и psycopg2 для работы с СУБД PostgreSQL.

Архитектура приложения:

1. ВНЕШНИЙ УРОВЕНЬ (External Level)

- Представления для агентов
- Представления для клиентов (через API)
- Представления для аналитики
- Представления для администраторов

2. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ (Conceptual Level)

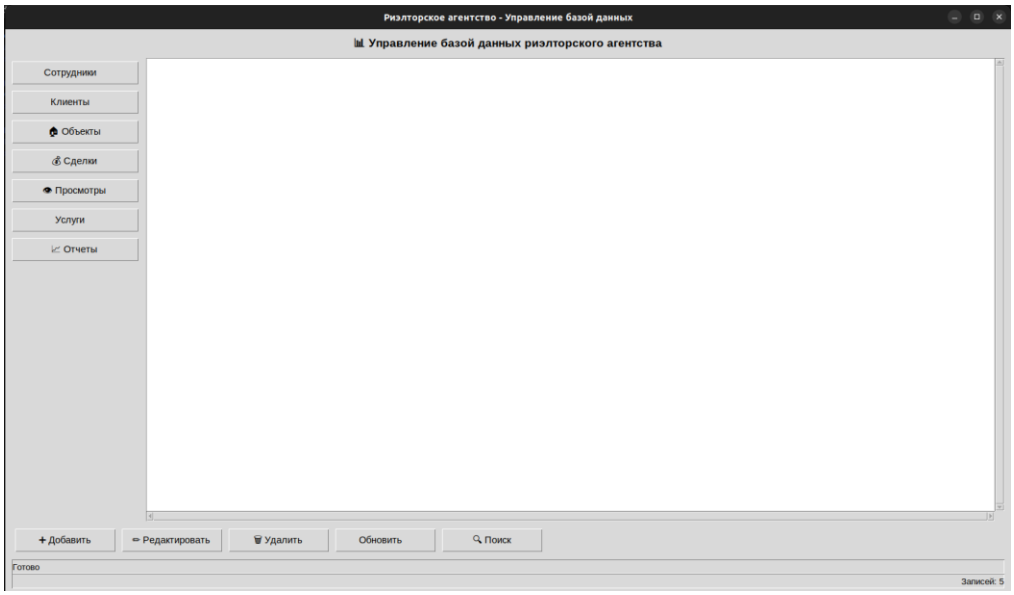
- Логическая схема базы данных
- Сущности и их отношения
- Ограничения целостности
- Бизнес-правила

3. ВНУТРЕННИЙ УРОВЕНЬ (Internal Level)

- Физическое хранение данных
- Индексы и структуры доступа
- Стратегия кэширования
- Стратегия резервного копирования

Основные компоненты интерфейса:

- Главное окно:
- Адаптивный интерфейс (подстраивается под разрешение экрана)
- Вкладки для каждой сущности
- Панель управления с кнопками CRUD
- Статусная строка с информацией

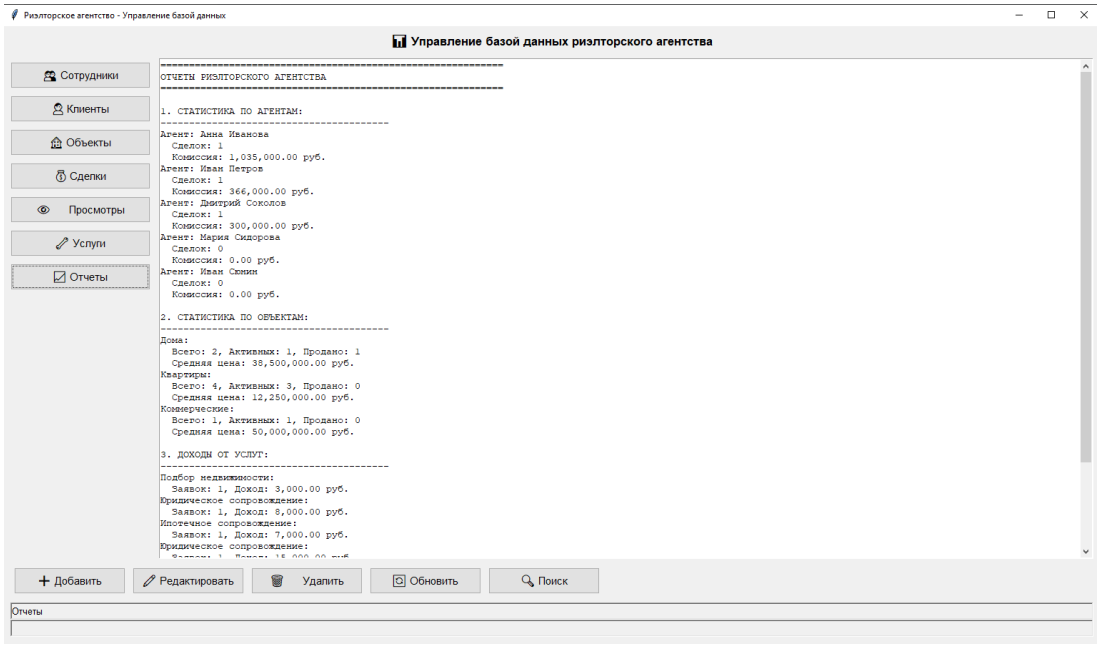


Диалоговые окна:

- Единообразный дизайн для всех форм
- Валидация ввода данных
- Подсказки и сообщения об ошибках
- Автозаполнение для связанных данных

Отчеты:

- Статистика по агентам
- Аналитика по объектам
- Финансовые отчеты
- Экспорт в текстовый формат



4.3 Тестирование системы

Виды тестирования:

1. Функциональное тестирование

Добавление агента с корректными данными

Добавление объекта с некорректными данными

Попытка добавить клиента с некорректным рейтингом

Поиск объекта по названию

2. Тестирование пользовательского интерфейса

Проверка на работоспособность всех кнопок

Проверка на корректное отображение ошибок

Обнаруженные и исправленные ошибки:

1. Проблема: при добавлении осмотра у него не проверялась дата.

Решение: Добавлена проверка на то, что дата просмотра не может быть раньше, чем нынешнее время

2.Проблема: при нажатии таблицы отчёты не переключалось на другие таблицы

Решение: def edit_employee_dialog(self, dialog, record_id, values):

pass.

Безопасность и оптимизация

5.1 Защита данных

Ограничение доступа на уровне базы данных:

- Создание представлений для ограничения доступа к данным
- Использование ролевой модели

Резервное копирование – процесс, целью которого является обеспечить возможность восстановления данных при сбое (аппаратном, человеческой ошибке и пр.) с минимальными потерями.

Сначала был воспроизведён полный бэкап всей базы данных: pg_dump -U gillop gillop > gillopdb_backup.sql

Затем были созданы бэкапы отдельных таблиц: pg_dump -t reservation elesov > /tmp/reservationhostel.dump; pg_dump -t schedule_of_cleaning_rooms elesov > /tmp/ schedule_of_cleaning_rooms hostel.dump;

Также был создана копия python-файла, отвечавшего за графический пользовательский интерфейс.

5.2 Оптимизация производительности

Оптимизация индексов:

- Создание составных индексов для часто используемых комбинаций полей

```
CREATE INDEX idx_properties_city ON properties(city);
CREATE INDEX idx_properties_price ON properties(price);
CREATE INDEX idx_properties_status ON properties(status);
CREATE INDEX idx_deals_date ON deals(deal_date);
CREATE INDEX idx_deals_agent ON deals(agent_id);
CREATE INDEX idx_viewings_date ON viewings(viewing_date);
```

Заключение

6.1 Результаты работы

В ходе курсовой работы была спроектирована и реализована реляционная база данных для риэлторского агентства . Были выполнены следующие этапы:

- Проведен анализ предметной области, определены ключевые сущности и бизнес-процессы.
- Построена инфологическая (ER) и логическая модель данных, проведена нормализация отношений.
- Разработана физическая структура БД в СУБД PostgreSQL с учетом требований к производительности (индексы) и целостности данных (ограничения, внешние ключи).
- Созданы основные таблицы, заполнены тестовыми данными, написаны ключевые SQL-запросы для получения бизнес-отчетности.
- Предложена архитектура системы безопасности (роли, привилегии) и стратегия резервного копирования.
- Описана концепция REST API для будущей интеграции с веб-интерфейсом.

Результат: Созданная база данных является полноценным ядром информационной системы, способной эффективно автоматизировать учетные и аналитические задачи риэлторского агентства, повысить управляемость бизнес-процессами и качество обслуживания клиентов

6.2 Перспективы развития

Данная система представляет собой хорошую основу для дальнейшего развития.

1. Расширение функциональности:

- Добавление рекомендаций на основе объектов, которые смотрит пользователь
- Добавление рецензий и обзоров

2. Улучшение интерфейса:

- Разработка веб версии приложения
- Поддержка нескольких языков

Список литературы

1. PostgreSQL 15: Official Documentation. - URL: https://www.postgresql.org/docs/15/

2. Tkinter Documentation. - URL: https://docs.python.org/3/library/tkinter.html

3. ГОСТ 19.701-90 ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем.

4. Робинсон С., Серов С. PostgreSQL: Основы языка SQL. - СПб.: БХВ-Петербург, 2020.

Приложения

Приложение 1

Фрагмент кода приложения

```python
import tkinter as tk
from tkinter import ttk, messagebox

import fields
import psycopg2
from datetime import datetime

import row


class RealEstateApp:
    def __init__(self, root):
        self.root = root
        self.root.title("Риэлторское агентство - Управление базой данных")
        self.root.geometry("1200x700")

        # Получаем размеры экрана
        screen_width = self.root.winfo_screenwidth()
        screen_height = self.root.winfo_screenheight()

        # Устанавливаем размеры окна в зависимости от разрешения экрана
        if screen_width >= 1920 and screen_height >= 1080:  # Full HD и выше
            window_width = int(screen_width * 0.8)
            window_height = int(screen_height * 0.8)
        elif screen_width >= 1366 and screen_height >= 768:  # HD
            window_width = int(screen_width * 0.85)
            window_height = int(screen_height * 0.85)
        else:  # Низкое разрешение
            window_width = int(screen_width * 0.9)
            window_height = int(screen_height * 0.9)

        # Центрируем окно
        x = (screen_width - window_width) // 2
        y = (screen_height - window_height) // 2
        self.root.geometry(f"{window_width}x{window_height}+{x}+{y}")

        # Минимальный размер окна
        self.root.minsize(800, 600)

        # Параметры подключения к БД
```