



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ _____ Информатика и системы управления

КАФЕДРА _____ Системы обработки информации и управления

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

НА ТЕМУ:

***Автоматизированная информационная система
приема и учета коммунальных платежей***

Студент _____
РТ5-41Б
(Группа)

(Подпись, дата) _____
В. А. Андреев
(И.О.Фамилия)

Руководитель курсовой работы

(Подпись, дата) _____
К. Ю. Маслеников
(И.О.Фамилия)

Консультант

(Подпись, дата) _____
(И.О.Фамилия)

2022 г.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой _____
(Индекс)

(И.О.Фамилия)
« ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение курсовой работы

по дисциплине Базы данных

Студент группы РТ5-41Б

Андреев Виктор Алексеевич
(Фамилия, имя, отчество)

Тема курсовой работы АИС приема и учета коммунальных платежей

Направленность КР (учебная, исследовательская, практическая, производственная, др.)
учебная

Источник тематики (кафедра, предприятие, НИР) кафедра

График выполнения работы: 25% к 4 нед., 50% к 8 нед., 75% к 12 нед., 100% к 14 нед.

Задание На базе MS SQL Server, C# разработать АИС приема и учета коммунальных платежей, предназначенную для автоматизации и облегчения работы по ведению документации и поиску информации в ней работникам учреждения, оказывающего услуги в сфере жилищно-коммунального хозяйства, а также гражданам.

Оформление курсовой работы:

Расчетно-пояснительная записка на ____ листах формата А4.

Графическая, функциональная, инфологическая, даталогическая модели предметной области, схема работы системы, структурная схема системы, граф-диалога пользовательского интерфейса.

Дата выдачи задания « 18 » февраля 2022 г.

Руководитель курсовой работы

(Подпись, дата)

(И.О.Фамилия)

Студент

(Подпись, дата)

(И.О.Фамилия)

Примечание: Задание оформляется в двух экземплярах: один выдается студенту, второй хранится на кафедре.

Аннотация

База данных АИС приема и учета коммунальных платежей позволит упростить и автоматизировать работу учреждения, оказывающего услуги по управлению домом в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Такие учреждения имеются во всех районах города, они собирают, хранят и обрабатывают информацию об улицах, домах, квартирах закреплённого за ними района, сведения о видах предоставляемых услуг, тарифах на потребление различных видов услуг, существующих льготах, действующих для определенных лиц и, соответственно, на оплату услуг для их квартир, а также информацию об объёме пользования услугами и контактную информацию о плательщиках, которые должны оплачивать счета.

Данная система разрабатывается для объединения и структуризации всех необходимых в рамках предметной области данных, а также для их обработки.

Программный продукт представляет собой базу данных на MS SQL Server версии 2019 года и средой разработки Microsoft Visual Studio 2019 на языке C#.

Содержание

Задание	2
Аннотация	3
Введение.....	6
1. Анализ предметной области	7
1.1. Графическая модель предметной области	7
1.2. Описание предметной области.....	7
1.3. Описание категорий пользователей, их запросов и сообщений	8
1.4. Ограничения предметной области	9
1.5. Описание входных документов и сообщений	10
1.6. Описание выходных документов и сообщений.....	11
2. Функциональная модель предметной области.....	12
2.1. Описание функциональных задач каждого пользователя системы.....	12
2.2. Спецификационный вариант функциональной модели предметной области.....	12
2.3. Модель предметной области в нотации IDEF0	14
2.4. Модель предметной области в нотации DFD	18
3. Инфологическая модель предметной области	20
3.1. Графическая диаграмма инфологической модели	20
3.2. Спецификационный вариант инфологической модели	20
3.3. Графический диаграммы связей атрибутов для каждой сущности	22
4. Выбор СУБД.....	23
5. Дatalogическая модель предметной области.....	24
5.1. Графическая диаграмма	24
5.2. Спецификационный вариант дatalogической модели.....	24
6. Схема работы системы	28
6.1. Графическая схема	28
6.2. Описание графической схемы	28
7. Структурная схема системы.....	30
7.1. Графическая схема	30
7.2. Описание структурной схемы	30
8. Граф-диалога системы.....	32
8.1. Графическая схема	32

8.2. Описание граф-диалога.....	32
9. Интерфейс пользователя	33
9.1. Экранные формы	33
9.2. Запросы	42
9.3. Отчеты	46
10. Руководство пользователя.....	48
11. Программа и методика испытаний.....	52
Заключение	55
Литература	56
Приложения	57

Введение

При выполнении курсовой работы были поставлены следующие цели:

- Получение навыков инфологического и датологического проектирования баз данных.
- Получение навыков создания приложений к базам данных на MS SQL Server 2019 и на языке C# в Microsoft Visual Studio 2019.
- Получение навыков грамотного оформления документации: описание предметной области; инфологической, датологической моделей; структурной схемы системы, графа диалога; составления DFD и IDEF0 диаграмм.

В результате выполнения курсовой работы должна быть создана АИС приема и учета коммунальных платежей, которая позволит упростить и автоматизировать работу учреждения, оказывающего услуги по управлению домом в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Такие учреждения имеются во всех районах города, они собирают, хранят и обрабатывают информацию об улицах, домах, квартирах закреплённого за ними района, сведения о видах предоставляемых услуг, тарифах на потребление различных видов услуг, существующих льготах, действующих для определенных лиц и, соответственно, на оплату услуг для их квартир, а также информацию об объёме пользования услугами и контактную информацию о плательщиках, которые должны оплачивать счета.

Программный продукт представляет собой базу данных на MS SQL Server версии 2019 года и средой разработки Microsoft Visual Studio 2019 на языке C#.

1. Анализ предметной области

1.1. Графическая модель предметной области

Графическая модель предметной области приведена в графической части (Лист 1).

1.2. Описание предметной области

Проектируется АИС для учреждения, оказывающего услуги по управлению домом в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Такие учреждения имеются во всех районах города, они собирают, хранят и обрабатывают информацию об улицах, домах, квартирах закреплённого за ними района, сведения о видах предоставляемых услуг, тарифах на потребление различных видов услуг, существующих льготах, действующих для определенных лиц и, соответственно, на оплату услуг для их квартир, а также информацию об объёме пользования услугами и контактную информацию о плательщиках, которые должны оплачивать счета.

В подобного рода учреждениях персонал разделяется на две категории: администрация и сотрудники. Администраторы имеют полный доступ к АИС. Они могут добавлять и изменять информацию об улицах, домах, квартирах, плательщиках, оплате и платежах, а также они имеют возможность формировать отчёты. Сотрудники имеют ограниченный доступ к системе. В их обязанности входит добавление информации о платежах, составление квитанций об оплате, запрос информации о плательщиках, а также отправка квитанций об оплате плательщикам.

Кроме персонала учреждения, оказывающего услуги по управлению домом в сфере жилищно-коммунального хозяйства, к АИС приема и учета коммунальных платежей ограниченный доступ имеют пользователи, являющиеся собственниками или плательщиками у квартир, находящихся в конкретных районах. Они могут вносить информацию об объёме пользования услугами, формировать отчёты об оплате за потребление услуг, а также

узнавать о задолженностях, которые должны быть погашены. В случае, если пользователь не имеет достаточный уровень компьютерной грамотности, он может сообщить информацию об объеме пользования услугами, запросить формирование отчетов или узнать о задолженностях по оплате у сотрудника учреждения при личной встрече или по телефону.

Основной задачей внедрения данной системы является автоматизация и, соответственно, облегчение работы по ведению документации и поиску информации об улицах, домах, квартирах закрепленного за учреждением района, видах предоставляемых услуг, тарифах на потребление различных видов услуг, существующих льготах, действующих для определенных лиц и, соответственно, на оплату услуг для их квартир, объеме пользования услугами и плательщиках, которые должны оплачивать счета, как работникам учреждения, так и гражданам.

1.3. Описание категорий пользователей, их запросов и сообщений

Администратор имеет полный доступ к АИС. Он имеет возможность:

1. добавлять информацию об улицах
2. редактировать информацию об улицах
3. добавлять информацию о домах
4. редактировать информацию о домах
5. добавлять информацию о квартирах
6. редактировать информацию о квартирах
7. добавлять информацию о плательщиках
8. редактировать информацию о плательщиках
9. добавлять информацию о видах платежей
10. редактировать информацию о видах платежей
11. добавлять информацию о платежах
12. редактировать информацию о платежах
13. добавлять информацию об оплате
14. редактировать информацию об оплате

- 15.осуществлять запросы необходимых данных для определения задолженностей по улицам
- 16.формировать отчёты об оплате по улицам
- 17.осуществлять запросы необходимых данных для определения задолженностей по домам
- 18.формировать отчёты об оплате по домам
- 19.осуществлять запросы необходимых данных для определения задолженностей по квартирам
- 20.формировать отчёты об оплате по квартирам
- 21.осуществлять запросы информации о плательщиках

Сотрудник имеет ограниченный доступ к АИС. Он имеет возможность:

1. добавлять информацию о платежах
2. редактировать информацию о платежах
3. формировать отчёты об оплате по улицам
4. формировать отчёты об оплате по домам
5. осуществлять запросы необходимых данных для определения задолженностей по квартирам
6. формировать отчёты об оплате по квартирам
7. осуществлять запросы информации о плательщиках

Пользователь имеет ограниченный доступ к АИС. Он имеет возможность:

1. осуществлять запросы необходимых данных для определения задолженностей по квартирам
2. формировать отчёты об оплате по квартирам

1.4. Ограничения предметной области

1. На одной улице может находиться много домов.
2. Один дом должен находиться на одной улице.
3. В одном доме может быть много квартир.
4. Одна квартира должна находиться в одном доме.

5. У квартиры может быть несколько человек, оплачивающих счета.
6. Один человек может быть плательщиком у нескольких квартир.
7. У одной квартиры может быть много платежей.
8. Один платеж должен быть у одной квартиры.
9. Один вид платежа может быть у многих платежей.
10. В одном платеже должен быть один вид платежа.
11. По одной квартире может быть много информации об оплате.
12. Одна информация об оплате должна быть по одной квартире.

1.5. Описание входных документов и сообщений

Система должна обрабатывать следующие входные данные:

1. Информация об улице: уникальный номер, название, протяженность, описание
2. Информация о доме: уникальный номер, уникальный номер улицы, на которой он находится, номер, этажность и описание
3. Информация о квартире: уникальный номер, уникальный номер дома, в котором она находится, номер, количество зарегистрированных жильцов, площадь
4. Информация о плательщике: уникальный номер, фамилия, имя, отчество, телефон, адрес электронной почты
5. Информация о платежах: уникальный номер, уникальный номер квартиры, которой выставлен платеж, период, за который выставлен платеж, вид, количество/объем использования, тариф, начисление, льгота, итог
6. Информация о видах платежей: уникальный номер, название
7. Информация об оплате: уникальный номер, уникальный номер квартиры, период, статус оплаты
8. Запросы о задолженностях по улицам
9. Запросы о задолженностях по домам
10. Запросы о задолженностях по квартирам
11. Запросы для получения информации о плательщиках

1.6. Описание выходных документов и сообщений

Система должна формировать следующие выходные данные:

1. Отчёты об оплате по улицам
2. Отчёты об оплате по домам
3. Отчёты об оплате по квартирам
4. Квитанции об оплате
5. Сообщения об ошибках

2. Функциональная модель предметной области

2.1. Описание функциональных задач каждого пользователя системы

1. Администратор. Может добавлять и изменять информацию об улицах, домах, квартирах, плательщиках, оплате и платежах, также они имеют возможность осуществлять запросы о задолженностях и плательщиках, формировать отчёты об оплате, составлять квитанции.

2. Сотрудник. Может добавлять и изменять информацию о платежах, составлять квитанций об оплате, осуществлять запросы информации о задолженностях и плательщиках, а также формировать отчеты об оплате, составлять квитанции.

3. Пользователь (плательщик). Может осуществлять запросы информации о задолженностях, а также формировать отчеты об оплате.

2.2. Спецификационный вариант функциональной модели предметной области

1. Разграничение прав доступа;
2. Систематизация и хранение информации:
 - 2.1. добавление и редактирование информации об улицах;
 - 2.2. добавление и редактирование информации о домах;
 - 2.3. добавление и редактирование информации о квартирах;
 - 2.4. добавление и редактирование информации о плательщиках;
 - 2.5. добавление и редактирование информации о видах платежей;
 - 2.6. добавление и редактирование информации о платежах;
 - 2.7. добавление и редактирование информации об оплате;
3. Формирование отчетности:
 - 3.1. формирование запросов необходимых данных для определения задолженностей по улицам;
 - 3.2. формирование отчетов об оплате по улицам;

- 3.3.формирование запросов необходимых данных для определения задолженностей по домам;
- 3.4.формирование отчетов об оплате по домам;
- 3.5.формирование запросов необходимых данных для определения задолженностей по квартирам;
- 3.6.формирование отчетов об оплате по квартирам;
- 3.7.формирование запросов необходимых данных о плательщиках;
- 4. Формирование квитанций об оплате по месяцам.

2.3. Модель предметной области в нотации IDEF0

Графический вид предметной области в нотации IDEF0 приведено в графической части (листы 2, 3).

Описание модели в нотации IDEF0

A0 АИС приема и учета коммунальных платежей

A1 Вход в систему

A2 Администрирование

A3 Формирование отчетов

A31 Выбор объекта

A32 Выбор периода для формирования отчета

A33 Запрос данных о платежах

A34 Формирование отчета

A4 Формирование квитанций

A41 Выбор квартиры

A42 Выбор периода для формирования квитанции

A43 Запрос данных о неоплаченных платежах

A44 Формирование квитанции

A0:

Входы: данные для входа, информация, выбор информации.

Управление: уровни доступа, правила работы с системой, нормативные документы.

Выходы: обновленная информация, отчет, квитанция.

Механизмы: сервер, ПО, пользователь.

A1:

Входы: данные для входа.

Управление: уровни доступа, правила работы с системой, нормативные документы.

Выходы: уровень доступа, данные о пользователе.

Механизмы: сервер, ПО, пользователь.

A2:

Входы: данные о пользователе, информация, выбор информации.

Управление: уровни доступа, правила работы с системой, нормативные документы.

Выходы: обновленная информация.

Механизмы: сервер, ПО, пользователь.

A3:

Входы: данные о пользователе, информация, выбор информации.

Управление: уровни доступа, правила работы с системой, нормативные документы.

Выходы: отчет.

Механизмы: сервер, ПО, пользователь.

A31:

Входы: информация, выбор информации.

Управление: уровни доступа, правила работы с системой, нормативные документы.

Выходы: информация об объекте.

Механизмы: сервер, ПО, пользователь.

A32:

Входы: информация, выбор информации.

Управление: уровни доступа, правила работы с системой, нормативные документы.

Выходы: период.

Механизмы: сервер, ПО, пользователь.

A33:

Входы: информация об объекте, период, информация.

Управление: уровни доступа, правила работы с системой, нормативные документы.

Выходы: запрошенные данные.

Механизмы: сервер, ПО, пользователь.

A34:

Входы: запрошенные данные, информация.

Управление: уровни доступа, правила работы с системой, нормативные документы.

Выходы: отчет.

Механизмы: ПО, пользователь.

A4:

Входы: данные о пользователе, информация, выбор информации.

Управление: уровни доступа, правила работы с системой, нормативные документы.

Выходы: квитанция.

Механизмы: сервер, ПО, пользователь.

A41:

Входы: информация, выбор информации.

Управление: уровни доступа, правила работы с системой, нормативные документы.

Выходы: информация о квартире.

Механизмы: сервер, ПО, пользователь.

A42:

Входы: информация, выбор информации.

Управление: уровни доступа, правила работы с системой, нормативные документы.

Выходы: период.

Механизмы: сервер, ПО, пользователь.

A43:

Входы: информация о квартире, период, информация.

Управление: уровни доступа, правила работы с системой, нормативные документы.

Выходы: данные о неоплаченных платежах.

Механизмы: сервер, ПО, пользователь.

A44:

Входы: запрошенные данные, информация.

Управление: уровни доступа, правила работы с системой, нормативные документы.

Выходы: квитанция.

Механизмы: ПО, пользователь.

2.4. Модель предметной области в нотации DFD

Графический вид предметной области в нотации DFD приведено в графической части (листы 4, 5).

Описание модели в нотации DFD

Объекты:

- Администратор
- Сотрудник
- Пользователь

Хранилища данных:

- Улица
- Дом
- Квартира
- Плательщик
- Информация об оплате
- Платеж
- Вид платежа

Функции:

- Вход в систему
- Администрирование
- Формирование отчета
- Формирование квитанции

A0:

Данные для входа – уровень доступа.

Информация от пользователя, информация от сотрудника, информация от администратора – обновленные данные.

Информация об объекте, информация о платежах – отчет.

Информация о квартире, информация о плательщике, информация о платежах – квитанция.

А3:

Информация о квартирах – информация об объекте.

Период, информация о квартире, информация об оплате, информация о платежах, информация о видах платежей – полученные данные.

Полученные данные – отчет.

А4:

Информация об улицах, информация о домах, информация о квартирах – информация об объекте.

Период, информация о квартире, информация об оплате, информация о платежах, информация о видах платежей – полученные данные.

Полученные данные – квитанция.

3. Инфологическая модель предметной области

3.1. Графическая диаграмма инфологической модели

Графический вид инфологической модели предметной области приведен в графической части (лист 6).

3.2. Спецификационный вариант инфологической модели

Описание всех типов атрибутов с указанием их типов значений

1. УнНомУлицы (BIGINT)
2. Название (NVARCHAR)
3. Протяженность (FLOAT)
4. Описание (NVARCHAR)
5. УнНомДома (BIGINT)
6. НомерДома (NVARCHAR)
7. Этажность (INT)
8. УнНомКвартиры (BIGINT)
9. НомерКвартиры (INT)
10. ЗарегЖильцов (INT)
11. Площадь (FLOAT)
12. УнНомПлательщика (BIGINT)
13. Фамилия (NVARCHAR)
14. Имя (NVARCHAR)
15. Отчество (NVARCHAR)
16. Телефон (NCHAR)
17. ЭлПочта (NVARCHAR)
18. УнНомИнформации (BIGINT)
19. Период (DATE)
20. СтатусОплаты (CHAR)
21. УнНомПлатежа (BIGINT)
22. Количество (FLOAT)
23. Тариф (FLOAT)
24. Начисление (FLOAT)
25. Льгота (FLOAT)
26. Итог (FLOAT)
27. УнНомВида (BIGINT)
28. НазвПлатежа (NVARCHAR)

Описание всех типов сущности

Улица (УнНомУлицы, Название, Протяженность, Описание)

Дом (УнНомДома, НомерДома, Этажность, Описание)

Квартира (УнНомКвартиры, НомерКвартиры, ЗарегЖильцов, Площадь)

Плательщик (УнНомПлательщика, Фамилия, Имя, Отчество, Телефон, ЭлПочта)

Информация об оплате (УнНомИнформации, Период, СтатусОплаты)

Платеж (УнНомПлатежа, Период, Количество, Тариф, Начисление, Льгота, Итог)

Вид платежа (УнНомВида, НазвПлатежа)

Описание всех типов связей

1. Где находится дом (УнНомУлицы, УнНомДома)

Связь бинарная от УЛИЦА к ДОМ.

Тип 1:М.

2. Где находится квартира (УнНомДома, УнНомКвартиры)

Связь бинарная от ДОМ к КВАРТИРА.

Тип 1:М.

3. Кто оплачивает счета (УнНомКвартиры, УнНомПлательщика)

Связь бинарная от КВАРТИРА к ПЛАТЕЛЬЩИК.

Тип М:М.

4. Имеет информацию об оплате (УнНомКвартиры, УнНомИнформации)

Связь бинарная от КВАРТИРА к ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОПЛАТЕ.

Тип 1:М.

5. Имеет платежи (УнНомКвартиры, УнНомПлатежа)

Связь бинарная от КВАРТИРА к ПЛАТЕЖ.

Тип 1:М.

6. Какой вид (УнНомВида, УнНомПлатежа)

Связь бинарная от ВИД ПЛАТЕЖА к ПЛАТЕЖ.

Тип 1:М.

3.3. Графический диаграммы связей атрибутов для каждой сущности

Сущность «Улица»



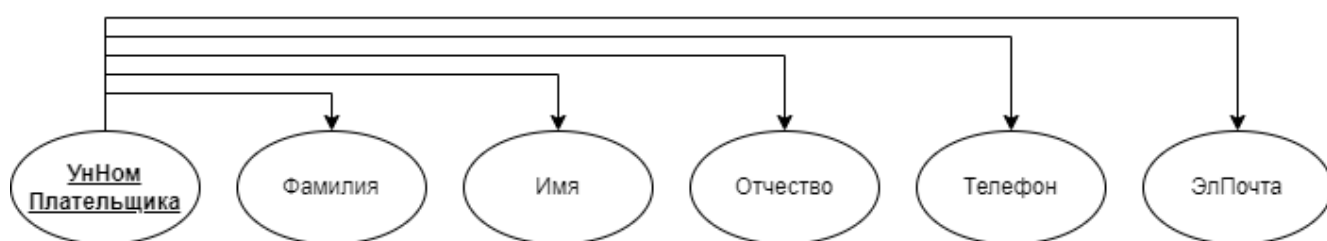
Сущность «Дом»



Сущность «Квартира»



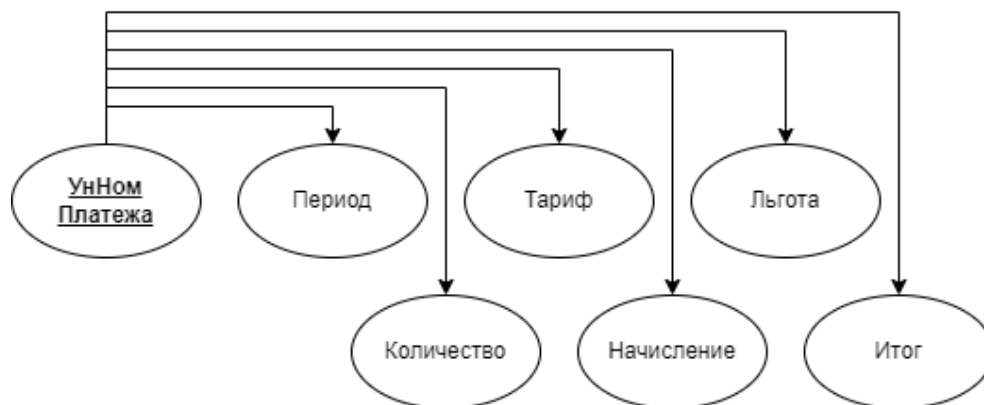
Сущность «Плательщик»



Сущность «Информация об оплате»



Сущность «Платеж»



Сущность «Вид платежа»



4. Выбор СУБД

Для реализации базы данных использована СУБД Microsoft SQL Server 2019. Она отвечает всем необходимым требованиям для реализации, сущностей, связей между ними, запросов, реализации отчетов и удобных для представления пользователю форм. Также для базы данных, созданной на СУБД Microsoft SQL Server 2019, сделано приложение на C#, что облегчает конечную визуализацию итоговой базы данных пользователю в виде единого независимого файла.

5. Даталогическая модель предметной области

5.1. Графическая диаграмма

Графический вид даталогической модели предметной области приведен в графической части (лист 7).

5.2. Спецификационный вариант даталогической модели

Таблицы

Таблица 1. «Сущности»

N	Сущность	Атрибут (Тип данных)	Ключ
1.	Улица	<u>УнНомУлицы</u> (BIGINT) Название (NVARCHAR) Протяженность (FLOAT) Описание (NVARCHAR)	<u>УнНомУлицы</u>
2.	Дом	<u>УнНомДома</u> (BIGINT) НомерДома (NVARCHAR) Этажность (INT) Описание (NVARCHAR)	<u>УнНомДома</u>
3.	Квартира	<u>УнНомКвартиры</u> (BIGINT) НомерКвартиры (INT) ЗарегЖильцов (INT) Площадь (FLOAT)	<u>УнНомКвартиры</u>
4.	Платательщик	<u>УнНомПлатательщика</u> (BIGINT) Фамилия (NVARCHAR) Имя (NVARCHAR) Отчество (NVARCHAR) Телефон (NCHAR) ЭлПочта (NVARCHAR)	<u>УнНомПлатательщика</u>
5.	Информация об оплате	<u>УнНомИнформации</u> (BIGINT) Период (DATE) СтатусОплаты (CHAR)	<u>УнНомИнформации</u>
6.	Платеж	<u>УнНомПлатежа</u> (BIGINT) Период (DATE) Количество (FLOAT) Тариф (FLOAT)	<u>УнНомПлатежа</u>

		Начисление (FLOAT) Льгота (FLOAT) Итог (FLOAT)	
7	Вид платежа	<u>УнНомВида</u> (BIGINT) НазвПлатежа (NVARCHAR)	<u>УнНомВида</u>

Таблица 2. «Связи в системе»

№	Название	Главная сущность (первичный атрибут)	Подчиненная сущность (вторичный атрибут)	Тип
1	Где находится дом	Улица <u>УнНомУлицы</u>	Дом <u>УнНомДома</u>	1:M
2	Где находится квартира	Дом <u>УнНомДома</u>	Квартира УнНомКвартиры	1:M
3	Кто оплачивает счета	Квартира <u>УнНомКвартиры</u>	Плательщик <u>УнНомПлательщика</u>	M:M
4	Имеет информацию об оплате	Квартира <u>УнНомКвартиры</u>	Информация об оплате УнНомИнформации	1:M
5	Имеет платежи	Квартира <u>УнНомКвартиры</u>	Платеж УнНомПлатежа	1:M
6	Какой вид	Вид платежа <u>УнНомВида</u>	Платеж УнНомПлатежа	1:M

Скриншоты из MS SQL Server 2019

1. Таблица «Улица»

```
CREATE TABLE Street(  
    IdStreet BIGINT IDENTITY (1,1) CONSTRAINT pk_street PRIMARY KEY,  
    StName NVARCHAR(100) NOT NULL,  
    StLength FLOAT,  
    StDescription NVARCHAR(255)  
)
```

2. Таблица «Дом»

```
CREATE TABLE House(  
    IdHouse BIGINT IDENTITY (1,1) CONSTRAINT pk_house PRIMARY KEY,  
    IdStreet BIGINT NOT NULL,  
    HNumber NVARCHAR(50) NOT NULL,  
    HLevels INT,  
    HDescription NVARCHAR(255),  
    FOREIGN KEY (IdStreet) REFERENCES Street(IdStreet),  
)
```

3. Таблица «Квартира»

```
CREATE TABLE Apartament(  
    IdApartament BIGINT IDENTITY (1,1) CONSTRAINT pk_apartament PRIMARY KEY,  
    IdHouse BIGINT NOT NULL,  
    ApNumber INT NOT NULL,  
    ApPersons INT,  
    ApArea FLOAT,  
    FOREIGN KEY (IdHouse) REFERENCES House(IdHouse),  
)
```

4. Таблица «Плательщик»

```
CREATE TABLE Payer(  
    IdPayer BIGINT IDENTITY (1,1) CONSTRAINT pk_payer PRIMARY KEY,  
    PayerSurname NVARCHAR(100) NOT NULL,  
    PayerName NVARCHAR(100) NOT NULL,  
    PayerPatronymic NVARCHAR(100),  
    PayerPhone NCHAR(12),  
    PayerEmail NVARCHAR(100)  
)
```

5. Таблица «Информация об оплате»

```
CREATE TABLE PaymentInfo(  
    IdPaymentInfo BIGINT IDENTITY (1,1) CONSTRAINT pk_paymentinfo PRIMARY KEY,  
    IdApartament BIGINT NOT NULL,  
    PIPeriod DATE NOT NULL,  
    PIStatus CHAR NOT NULL,  
    FOREIGN KEY (IdApartament) REFERENCES Apartament(IdApartament),  
    CONSTRAINT PIStatusCheck CHECK (PIStatus IN ('C', 'P'))  
)
```

6. Таблица «Вид платежа»

```
CREATE TABLE PaymentType(  
    IdPaymentType BIGINT IDENTITY (1,1) CONSTRAINT pk_paymenttype PRIMARY KEY,  
    PTName VARCHAR(100) NOT NULL  
)
```

7. Таблица «Платеж»

```
CREATE TABLE Payment(  
    IdPayment BIGINT IDENTITY (1,1) CONSTRAINT pk_payment PRIMARY KEY,  
    IdApartament BIGINT NOT NULL,  
    PPeriod DATE NOT NULL,  
    IdPaymentType BIGINT NOT NULL,  
    PAmount FLOAT NOT NULL,  
    PTariff FLOAT NOT NULL,  
    PAccural FLOAT NOT NULL,  
    PBenefit FLOAT,  
    PTotal FLOAT NOT NULL,  
    FOREIGN KEY (IdApartament) REFERENCES Apartament(IdApartament),  
    FOREIGN KEY (IdPaymentType) REFERENCES PaymentType(IdPaymentType)  
)
```

8. Таблица «КвартираПлательщик»

```
CREATE TABLE ApartamentPayer(  
    IdConnection BIGINT IDENTITY (1,1) CONSTRAINT pk_connection PRIMARY KEY,  
    IdApartament BIGINT NOT NULL,  
    IdPayer BIGINT NOT NULL,  
    FOREIGN KEY (IdApartament) REFERENCES Apartament(IdApartament),  
    FOREIGN KEY (IdPayer) REFERENCES Payer(IdPayer)  
)
```

6. Схема работы системы

6.1. Графическая схема

Графический вид схемы работы системы приведён в графической части (листы 8, 9, 10).

6.2. Описание графической схемы

Работа системы начинается с экранной формы «Авторизация». Здесь можно войти как «Пользователь». На форме имеется кнопка «Войти как сотрудник», при нажатии на которую открывается форма «Авторизация для сотрудников», на которой можно войти как «Администратор» или «Сотрудник».

При авторизации как «Пользователь» открывается форма «Меню пользователя». На ней расположены кнопки «Информация о задолженностях», «Отчет об оплате», «Выйти». При нажатии на последнюю программа завершает свою работу. При открытии формы «Информация о задолженностях» пользователь может выбрать квартиру, задолженности по которой он хотел бы увидеть. На данной форме имеется кнопка «Назад», позволяющая выйти в главное меню. При открытии формы «Отчет об оплате» пользователь также может выбрать квартиру и составить по ней отчет. На этой форме также имеется кнопка назад.

Функционал администратора и сотрудника различается только в том, что администратор имеет возможность редактировать абсолютно все таблицы, а сотрудник – только таблицу «Платежи». При входе как администратор открывается форма «Меню администратора». На ней расположены кнопки «Ввод и редактирование данных», «Осуществление запросов информации о задолженностях», «Формирование отчетов об оплате», «Формирование квитанций», «Выйти». При нажатии на последнюю программа завершает свою работу. При входе как сотрудник открывается форма «Меню сотрудника». На ней расположены кнопки «Ввод и редактирование информации о платежах»,

«Осуществление запросов информации о задолженностях», «Формирование отчетов об оплате», «Формирование квитанций», «Выйти». При нажатии на последнюю программа завершает свою работу. При нажатии на кнопку «Ввод и редактирование данных» у администратора открывается форма «Выбор информации для редактирования», где он может выбрать, информацию о чем он хотел бы изменить. При нажатии на кнопку «Ввод и редактирование информации о платежах» у сотрудника сразу открывается форма «Редактирование информации о платежах». Со всех данных форм можно выйти, нажав на кнопку «Назад». При нажатии на кнопку «Осуществление запросов информации о задолженностях» открывается форма «Выбор объекта для запроса информации о задолженностях». При нажатии на требуемый объект открывается соответствующая форма. Со всех данных форм можно выйти, нажав на кнопку «Назад». При нажатии на кнопку «Формирование отчетов об оплате» открывается форма «Выбор объекта для формирования отчета об оплате». При нажатии на требуемый объект открывается соответствующая форма. Со всех данных форм можно выйти, нажав на кнопку «Назад». При нажатии на кнопку «Формирование квитанций» открывается форма «Формирование квитанции». На ней необходимо выбрать квартиру, а также указать период, за который будет составлена квитанция. Выйти с данной формы можно нажав на кнопку «Назад».

7. Структурная схема системы

7.1. Графическая схема

Графический вид структурной схемы работы системы приведён в графической части (лист 11).

7.2. Описание структурной схемы

Структурная схема включает в себя следующие блоки: ввод и редактирование данных, осуществление запросов информации о задолженностях, формирование отчетов об оплате, формирование квитанций.

Блок ввода и редактирования данных включает в себя:

- Ввод и редактирование данных об Улицах (используется таблица Улица)
- Ввод и редактирование данных о Домах (используется таблица Дом)
- Ввод и редактирование данных о Квартирах (используется таблица Квартира)
- Ввод и редактирование данных о Плательщиках (используется таблица Плательщик)
- Ввод и редактирование данных об оплате (используется таблица Информация об оплате)
- Ввод и редактирование данных о Платежах (используется таблица Платеж)
- Ввод и редактирование данных о Видах платежей (используется таблица Вид платежа)
- Назначения квартире плательщиков (используется таблица КвартираПлательщик)

Блок осуществления запросов информации о задолженностях включает в себя:

- Осуществление запросов информации о задолженностях по Улицам (используется таблица Платежи)
- Осуществление запросов информации о задолженностях по Домам (используется таблица Платежи)
- Осуществление запросов информации о задолженностях по Квартирам (используется таблица Платежи)
- Осуществление запросов информации о плательщиках (используется таблица Плательщики)

Блок формирования отчетов включает в себя:

- Формирование отчетов об оплате по Улицам (используется таблица Платежи)
- Формирование отчетов об оплате по Домам (используется таблица Платежи)
- Формирование отчетов об оплате по Квартирам (используется таблица Платежи)

Блок формирования квитанций включает в себя:

- Формирование квитанций для квартир (используется таблицы Квартира, Вид платежа, Информация об оплате, Платеж)

8. Граф-диалога системы

8.1. Графическая схема

Графический вид графа диалога приведён в графической части (лист 12).

8.2. Описание граф-диалога

Первым окном АИС приема и учета коммунальных платежей является окно авторизации. Если в систему хочет зайти сотрудник, то ему следует нажать на кнопку «Войти как сотрудник», после чего откроется форма авторизации для сотрудников.

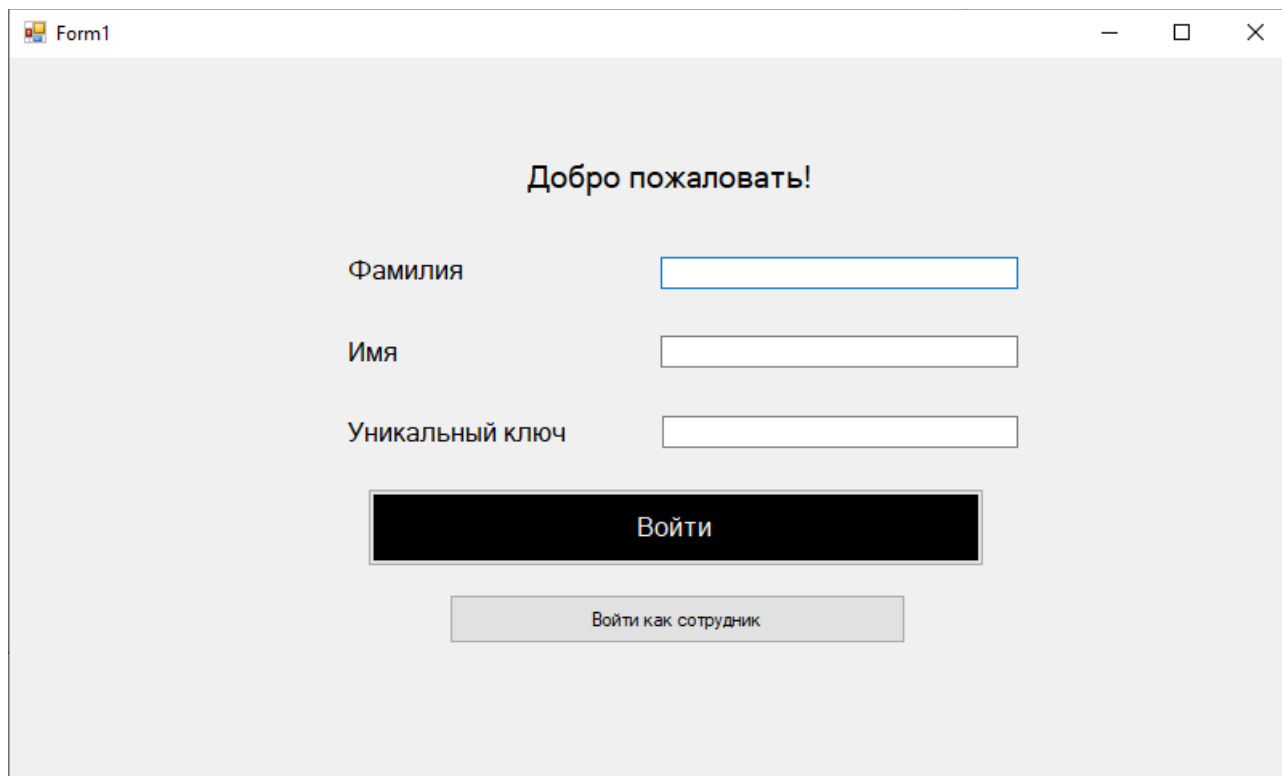
После входа в аккаунт открывается главное меню, поля в котором отличаются в зависимости от уровня доступа. Для администратора это поля «Ввод и редактирование данных», «Осуществление запросов информации о задолженностях», «Формирование отчетов об оплате», «Формирование квитанций», для сотрудника – «Ввод и редактирование информации о платежах», «Осуществление запросов информации о задолженностях», «Формирование отчетов об оплате», «Формирование квитанций», для пользователя – «Информация о задолженностях», «Отчет об оплате». Из меню можно выйти из приложения, нажав на кнопку «Выйти». Из последующих форм можно вернуться на предыдущую, нажав на кнопку «Назад».

9. Интерфейс пользователя

Интерфейс пользователя состоит из экранных форм, сделанных на MS SQL 2019), а также запросов и отчетов.

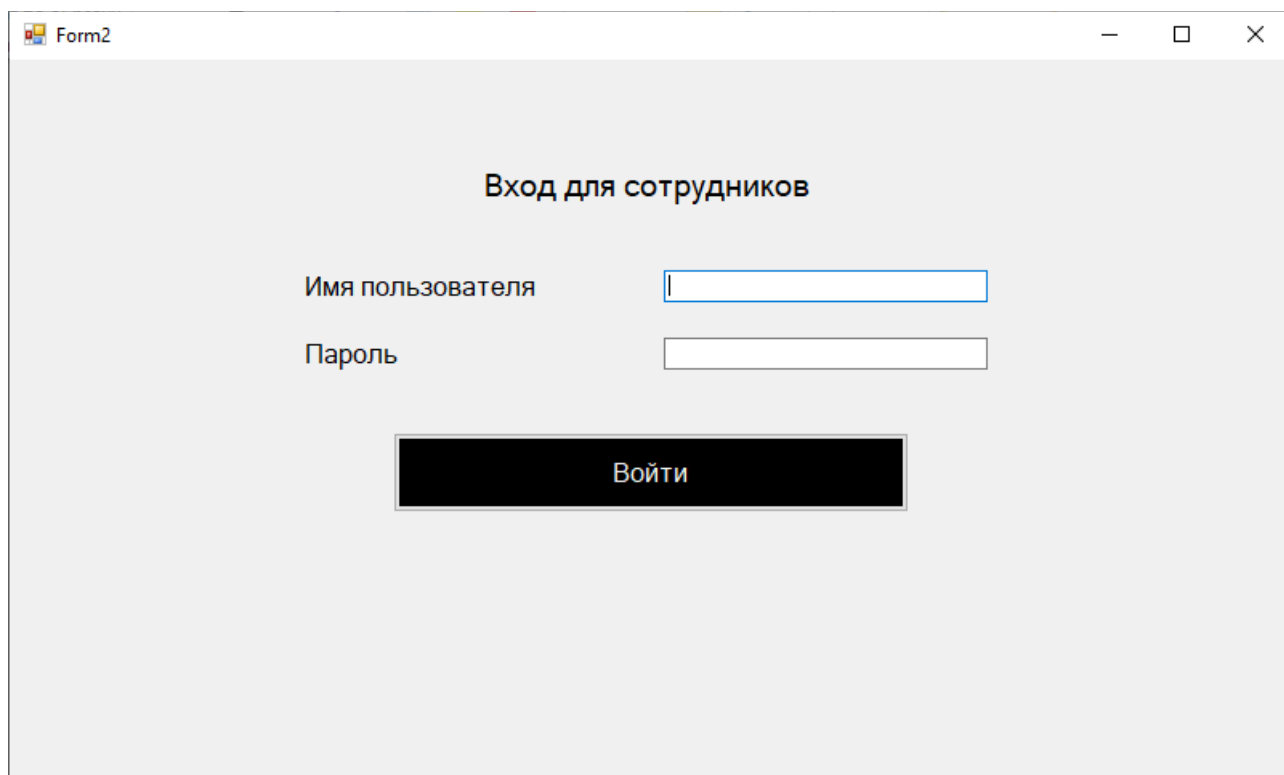
9.1. Экранные формы

9.1.1. Форма «Авторизация»



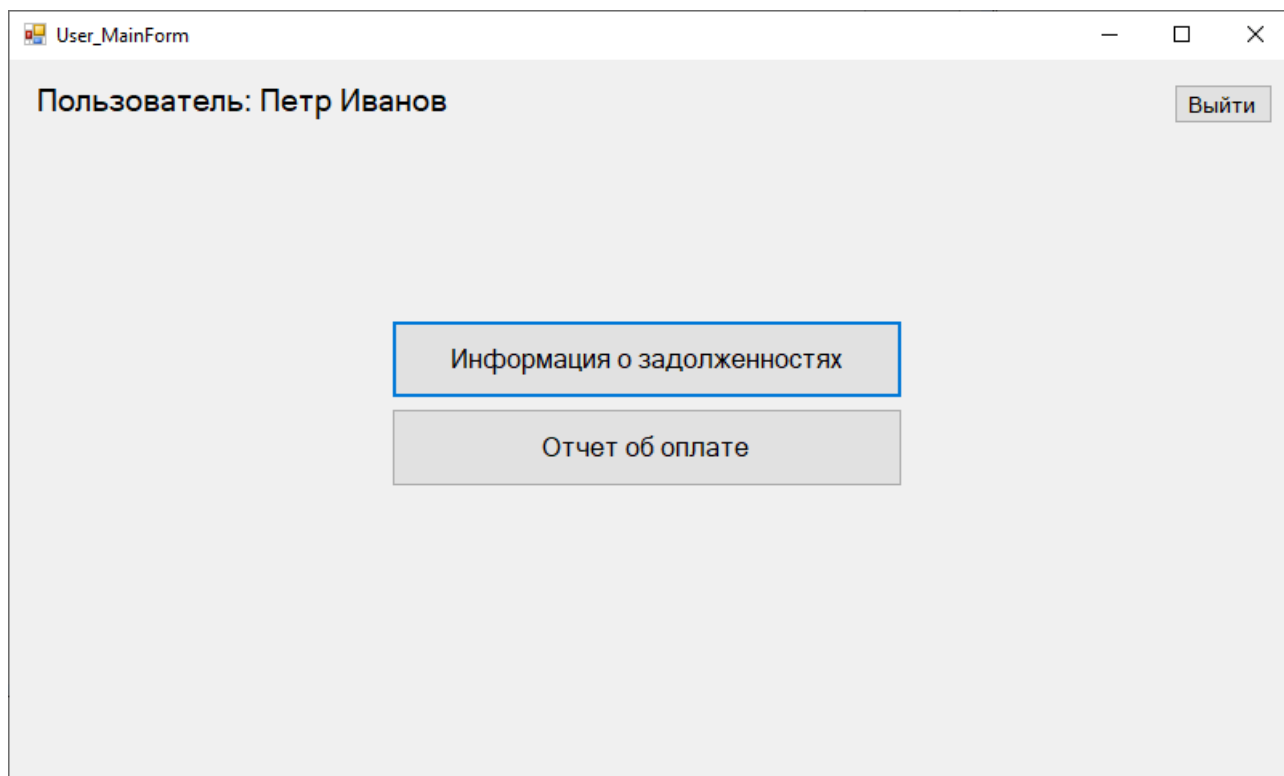
The screenshot shows a Windows-style window titled 'Form1'. Inside the window, the text 'Добро пожаловать!' is centered at the top. Below this, there are three labels with corresponding input fields: 'Фамилия' followed by a text box, 'Имя' followed by a text box, and 'Уникальный ключ' followed by a text box. Below these fields, there is a large black button with the white text 'Войти'. At the bottom center, there is a smaller, light gray button with the text 'Войти как сотрудник'.

9.1.2 Форма «Вход для сотрудников»



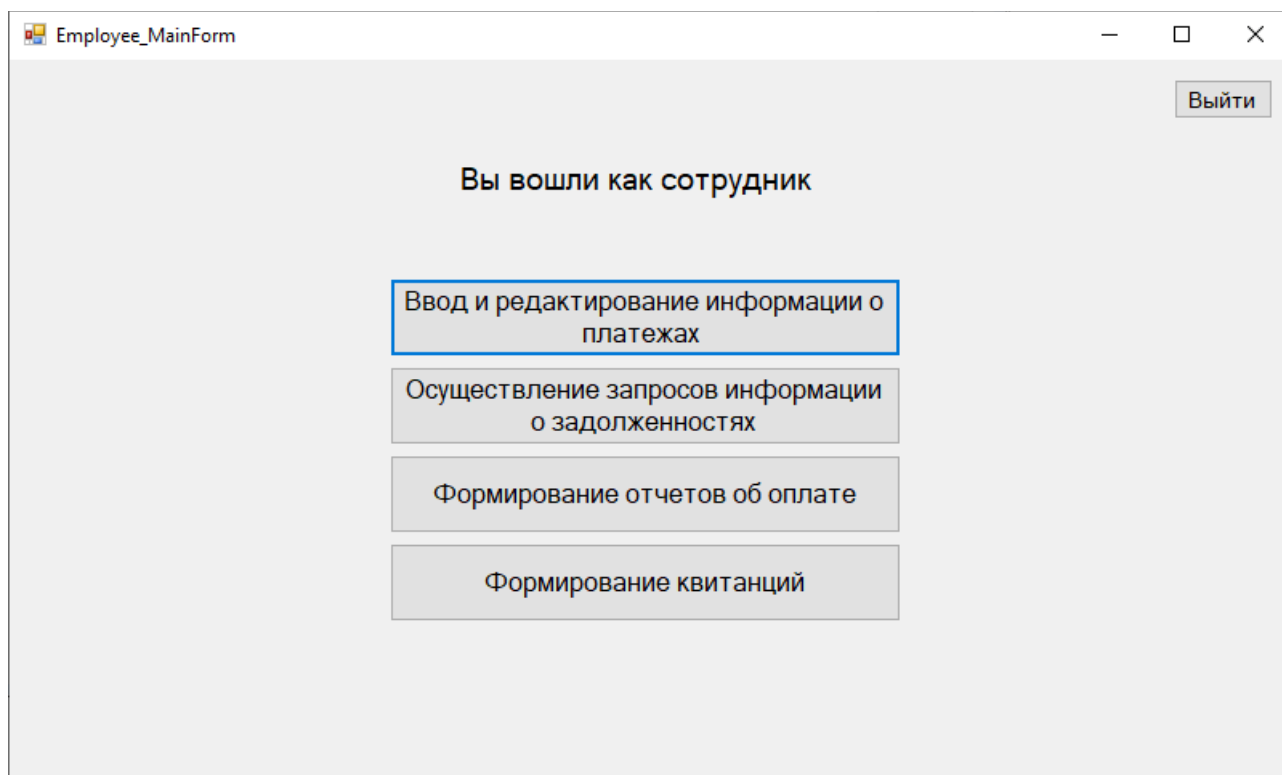
The screenshot shows a Windows-style window titled 'Form2'. The background is light gray. In the center, the text 'Вход для сотрудников' is displayed. Below this, there are two input fields: the first is labeled 'Имя пользователя' and the second is labeled 'Пароль'. A large black button with the white text 'Войти' is positioned below the input fields.

9.1.3. Форма «Меню пользователя»



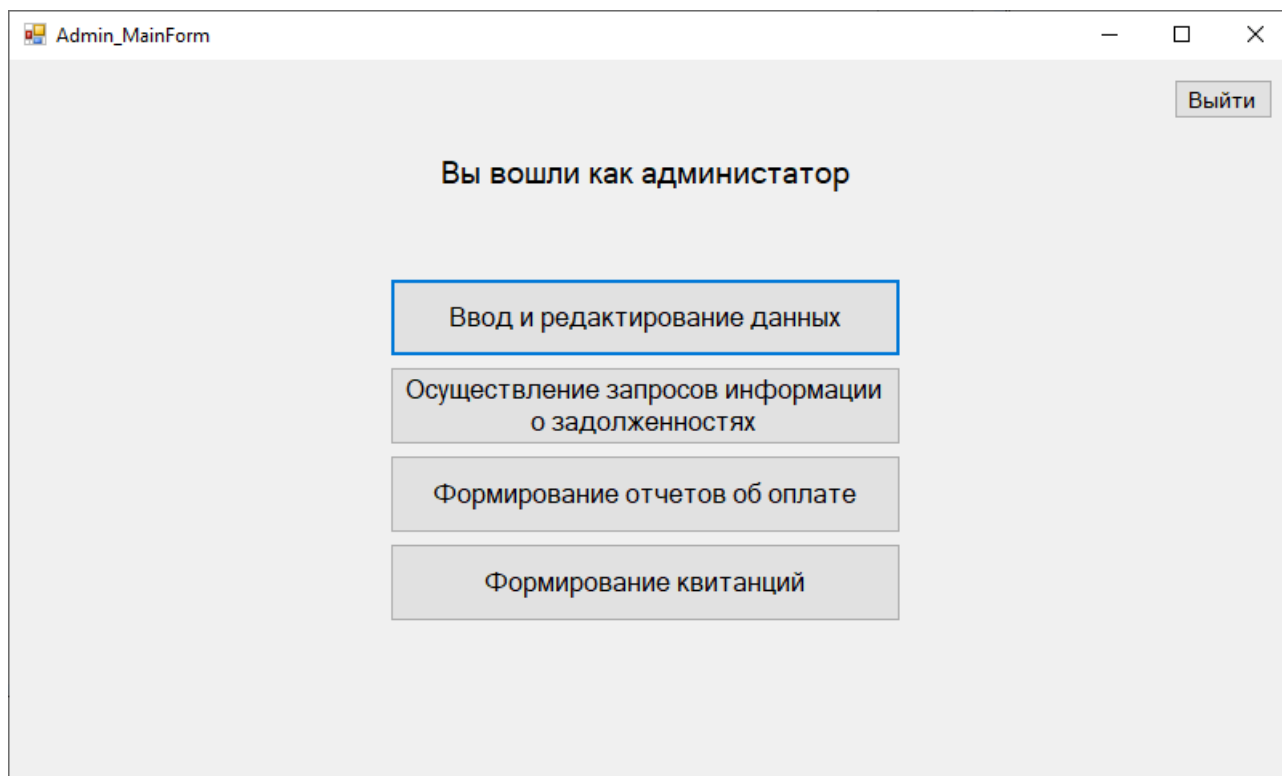
The screenshot shows a Windows-style window titled 'User_MainForm'. The background is light gray. At the top left, the text 'Пользователь: Петр Иванов' is displayed. At the top right, there is a small button labeled 'Выйти'. In the center, there are two buttons: the top one is labeled 'Информация о задолженностях' and has a blue border, while the bottom one is labeled 'Отчет об оплате' and has a gray border.

9.1.4. Форма «Меню сотрудника»



The screenshot shows a window titled "Employee_MainForm" with standard Windows window controls (minimize, maximize, close) in the top right corner. A "Выйти" (Exit) button is located in the top right corner of the main content area. The main text in the center reads "Вы вошли как сотрудник" (You have logged in as an employee). Below this, there is a vertical stack of four buttons: "Ввод и редактирование информации о платежах" (Input and editing of payment information), "Осуществление запросов информации о задолженностях" (Execution of requests for information on arrears), "Формирование отчетов об оплате" (Formation of payment reports), and "Формирование квитанций" (Formation of receipts). The first button is highlighted with a blue border.

9.1.5. Форма «Меню администратора»



The screenshot shows a window titled "Admin_MainForm" with standard Windows window controls (minimize, maximize, close) in the top right corner. A "Выйти" (Exit) button is located in the top right corner of the main content area. The main text in the center reads "Вы вошли как администратор" (You have logged in as an administrator). Below this, there is a vertical stack of four buttons: "Ввод и редактирование данных" (Input and editing of data), "Осуществление запросов информации о задолженностях" (Execution of requests for information on arrears), "Формирование отчетов об оплате" (Formation of payment reports), and "Формирование квитанций" (Formation of receipts). The first button is highlighted with a blue border.

9.1.6. Форма «Ввод и редактирование данных»

Admin_EditDataSelectionForm

Выберите, о чем хотите изменить информацию:

Улицы Дома Квартиры

Плательщики

Платежи Информация об оплате Виды платежей

Назначить квартире плательщика

Назад

9.1.7. Форма «Ввод и редактирование данных об улицах»

EditStreetForm

Добавление информации:

Название:

Протяженность:

Описание:

	Id	Название	Протяженность (в км)	Описание
▶	1	ул.Кировская	2,4	Одна из старейших ул.
	2	ул.Творческая	0,9	
	3	пер.Краснознаменный		
	4	пр.Содружества	0,5	Проезд с большой ис
	5	просп.Мира		Проспект в центре го
*				

Назад Добавить запись Обновить таблицу Изменить запись Удалить запись

9.1.8. Форма «Ввод и редактирование данных о домах»

Добавление информации:

Название улицы:

ул.Кировская

Номер дома:

Количество этажей:

Описание:

Назад

Добавить запись

	Id	Улица	Номер	Количество этажей	Описание
▶	1	ул.Кировская	5к 1		Дом с бо
	2	пер.Краснознаменный	2		
	3	просп.Мира	27		
	4	пр.Содружества	1/15		Великое
	5	пер.Краснознаменный	4		
*					

Обновить таблицу

Изменить запись

Удалить запись

9.1.9. Форма «Ввод и редактирование данных о квартирах»

Добавление информации:

Дом:

ул.Кировская, 5к 1

Номер квартиры:

Количество жильцов:

Площадь квартиры:

Назад

Добавить запись

	Id квартиры	Id дома	Номер	Кол-во жильцов	Площадь (в кв. м)
▶	1	3	84		57,3
	2	4	35		
	3	3	153		173,5
	4	1	41		
	5	5	12		78
*					

Обновить таблицу

Изменить запись

Удалить запись

9.1.10. Форма «Ввод и редактирование данных о плательщиках»

Добавление информации:

Фамилия:

Имя:

Отчество:

Телефон:

E-Mail:

Назад Добавить запись Обновить таблицу Изменить запись Удалить запись

	Id	Фамилия	Имя	Отчество	Телефон
▶	1	Иванов	Петр	Егорович	+79876543210
	2	Голубева	Екатерина	Александровна	+79870123456
	3	Ли	Джек		
	4	Петрова	Виктория	Андреевна	+79871234321
	5	Федоров	Иван		
	6	Савельев	Сергей	Геннадьевич	
*					

9.1.11. Форма «Ввод и редактирование данных о платежах»

Добавление информации:

Квартира:

Период:

Вид платежа:

Объем пользования:

Тариф:

Льгота:

Назад Добавить запись Обновить таблицу Изменить запись Удалить запись

	Id	Id квартиры	Начало периода	Вид платежа
▶	1	1	01.05.2022	Водоотведение (в м3)
	2	1	01.05.2022	Горячее водоснабжение (в ...)
	3	1	01.05.2022	Холодное водоснабжение (...)
	4	1	01.05.2022	Отопление (в Гкал)
	5	1	01.05.2022	Электроэнергия (в кВт.ч)
	6	1	01.05.2022	Капитальный ремонт
	7	1	01.05.2022	Содержание жил. фонда
	8	2	01.05.2022	Водоотведение (в м3)
	9	2	01.05.2022	Горячее водоснабжение (в ...)
	10	2	01.05.2022	Холодное водоснабжение (...)
	11	2	01.05.2022	Отопление (в Гкал)
	12	2	01.05.2022	Электроэнергия (в кВт.ч)
	13	2	01.05.2022	Капитальный ремонт
	14	2	01.05.2022	Содержание жил. фонда

9.1.12. Форма «Ввод и редактирование информации об оплате»

PlinfoEditForm

Добавление информации:

Квартира:
ул.Кировская, дом 5к1, кв. 41

Период:
..

Статус оплаты:
_

	Id	Id квартиры	Начало периода	Статус оплаты
▶	1	1	01.05.2022	C
	2	2	01.05.2022	C
	3	3	01.05.2022	P
	4	4	01.05.2022	C
	5	5	01.05.2022	C
*				

Назад Добавить запись Обновить таблицу Изменить запись Удалить запись

9.1.13. Форма «Ввод и редактирование данных о видах платежей»

PTypeEditForm

Добавление информации:

Вид платежа:
_

	Id	Вид платежа:
▶	1	Водоотведение (в м3)
	2	Горячее водоснабжение (в м3)
	3	Холодное водоснабжение (в м3)
	4	Отопление (в Гкал)
	5	Электроснабжение (в кВт.ч)
	6	Капитальный ремонт
	7	Содержание жил. фонда
*		

Назад Добавить запись Обновить таблицу Изменить запись Удалить запись

9.1.14. Форма «Назначение квартире плательщика»

АpartmentPayerEditForm

Добавление информации:

Квартира:
ул. Кировская, дом 5к1, кв. 41

Плательщик:
ID: 1; Иванов Петр

	IdConnection	IdApartment	IdPayer
▶	1	1	3
	2	1	4
	3	2	1
	4	2	5
	5	3	4
	6	4	2
	7	5	3
	8	5	4
	9	3	6
*			

Назад Добавить запись Обновить таблицу Изменить запись Удалить запись

9.1.15. Форма «Запросы информации о задолженностях»

AdminEmpl_RequestSelectionForm

Выберите, задолженности по какому объекту хотите узнать:

Улица Дом Квартира

Получить информацию о плательщиках

Назад

9.1.15. Форма «Отчеты об оплате»

AdminEmpl_ReportSelectionForm

Выберите, о каком объекте хотите составить отчет:

Улица Дом Квартира

Назад

9.1.15. Форма «Формирование квитанции»

Kvit

Квартира: ул.Кировская, дом 5к1, кв. 41

Период: ____

Количество платежей:

Подитог:

Льгота:

Итог:

Сформировать квитанцию

	Вид платежа	Потребление	Тариф	Подитог	Льгота	Итог
▶	Водоотведение (в м3)	5	22,99	114,95	15	99,95
	Горячее водоснабжение (в м3)	2	218,49	436,98	40,98	396
	Холодное водоснабжение (в м3)	3	45,22	90,44	13,44	77
	Отопление (в Гкал)	0,615	2587,67	1591,42	130,42	1461
	Электрос энергия (в кВт.ч)	785,7	0,679	533,49	87,49	446
	Капитальный ремонт	57,3	4,75	272,18	62,18	210
	Содержание жил. фонда	57,3	20	1146	98	1048
	Водоотведение (в м3)	5	22,99	114,95		114,95

Назад

9.2. Запросы

9.2.1. Запрос информации о задолженностях по улицам

The screenshot shows a window titled "StreetRequestForm". It contains a label "Название улицы:" followed by a dropdown menu showing "ул.Кировская" and a button "Вывести список должников". Below this is a label "Дома и квартиры, имеющие задолженности:" followed by a table. The table has columns: "Id квартиры", "Номер дома", "Номер квартиры", "Кол-во жильцов", and "Площадь (в кв.м)". The table lists 5 rows of data. At the bottom left is a button "Назад" and at the bottom right is the text "Общая сумма долга: 16806,65 руб."

	Id квартиры	Номер дома	Номер квартиры	Кол-во жильцов	Площадь (в кв.м)
▶	1	27	84		57,3
	2	1/15	35		
	3	27	153		173,5
	4	5к1	41		
	5	4	12		78

SQL-запрос для вывода имеющих задолженности квартир на указанной улице:

```
SELECT * FROM Apartament WHERE IdApartament IN (SELECT DISTINCT(Apartament.IdApartament)
FROM ((Payment JOIN PaymentInfo ON Payment.IdApartament = PaymentInfo.IdApartament AND
Payment.PPeriod = PaymentInfo.PIPeriod) JOIN Apartament ON Payment.IdApartament =
Apartament.IdApartament) JOIN House ON Apartament.IdHouse = House.IdHouse WHERE
House.IdStreet = " + s1 + " AND PIStatus = 'C')
```

SQL-запрос для подсчета суммы долга:

```
SELECT * FROM Apartament WHERE IdApartament IN (SELECT DISTINCT(Apartament.IdApartament)
FROM ((Payment JOIN PaymentInfo ON Payment.IdApartament = PaymentInfo.IdApartament AND
Payment.PPeriod = PaymentInfo.PIPeriod) JOIN Apartament ON Payment.IdApartament =
Apartament.IdApartament) JOIN House ON Apartament.IdHouse = House.IdHouse WHERE
House.IdStreet = " + s1 + " AND PIStatus = 'C')
```

9.2.2. Запрос информации о задолженностях по домам

HouseRequestForm

Дом:

ул.Кировская, 5к1

Вывести список должников

Квартиры, имеющие задолженности:

	Id квартиры	Номер квартиры	Кол-во жильцов	Площадь (в кв.м)
▶	4	41		

Назад

Общая сумма долга: 4185,46 руб.

SQL-запрос для вывода имеющих задолженности квартир в данном доме:

```
SELECT * FROM Apartament WHERE IdApartament IN (SELECT DISTINCT(Apartament.IdApartament)
FROM (Payment JOIN PaymentInfo ON Payment.IdApartament = PaymentInfo.IdApartament AND
Payment.PPeriod = PaymentInfo.PIPeriod) JOIN Apartament ON Payment.IdApartament =
Apartament.IdApartament WHERE Apartament.IdHouse = " + s1 + " AND PIStatus = 'C')
```

SQL-запрос для подсчета суммы долга:

```
SELECT SUM(PTotal) FROM Payment WHERE IdApartament IN (SELECT
DISTINCT(Apartament.IdApartament) FROM (Payment JOIN PaymentInfo ON Payment.IdApartament =
PaymentInfo.IdApartament AND Payment.PPeriod = PaymentInfo.PIPeriod) JOIN Apartament ON
Payment.IdApartament = Apartament.IdApartament WHERE Apartament.IdHouse = " + s1 + " AND
PIStatus = 'C')
```

9.2.3. Запрос информации о задолженностях по квартире

AdminEmpl_ApartRequestForm

Квартира:

ул.Кировская, дом 5к1, кв. 41

Вывести список задолженностей

Имеющиеся задолженности:

	Начало периода	Вид платежа	Объем пользования	Тариф	Подитог	Льгота	Итог
►	01.05.2022	Водоотведение (в м3)	5	22,99	114,95		114,95
	01.05.2022	Горячее водоснабжение (...)	2	218,49	436,98		436,98
	01.05.2022	Холодное водоснабжени...	3	45,22	90,44		90,44
	01.05.2022	Отопление (в Гкал)	0,615	2587,67	1591,42		1591,42
	01.05.2022	Электроэнергия (в кВт.ч)	785,7	0,679	533,49		533,49
	01.05.2022	Капитальный ремонт	57,3	4,75	272,18		272,18
	01.05.2022	Содержание жил. фонда	57,3	20	1146		1146

Назад

Общая сумма долга: 4185,46 руб.

SQL-запрос для вывода задолженностей по квартире:

```
SELECT * FROM Payment WHERE IdApartament = " + s1 + " AND PPeriod IN (SELECT PIPeriod FROM PaymentInfo WHERE PaymentInfo.IdApartament = " + s1 + " AND PIStatus = 'C')
```

SQL-запрос для подсчета суммы долга:

```
SELECT SUM(PTotal) FROM Payment WHERE IdApartament = " + s1 + " AND PPeriod IN (SELECT PIPeriod FROM PaymentInfo WHERE PaymentInfo.IdApartament = " + s1 + " AND PIStatus = 'C')
```

9.2.4. Запрос информации о плательщиках

ПayerRequestForm

Квартира:

ул.Кировская, дом 5к1, кв. 41

Вывести список плательщиков

Плательщики:

	Фамилия	Имя	Отчество	Телефон	Электронная почта
▶	Голубева	Екатерина	Александровна	+79870123456	

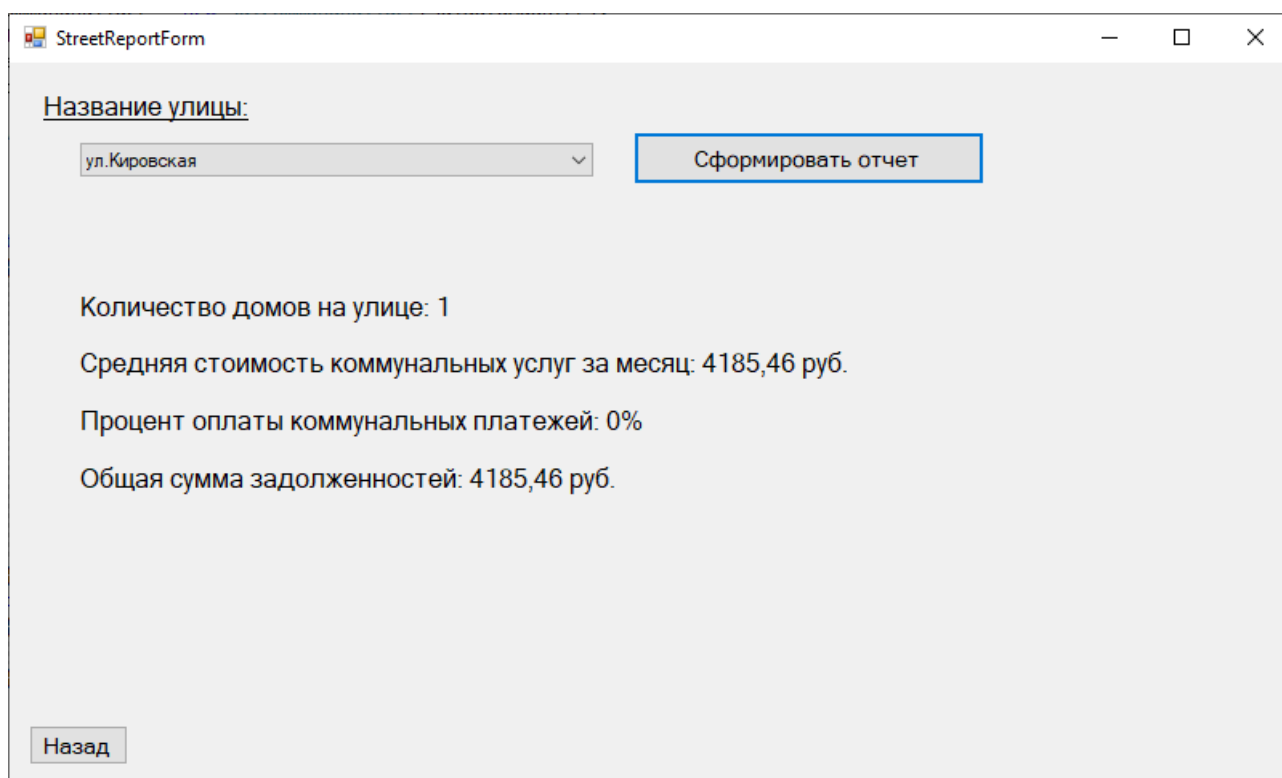
Назад

SQL-запрос для вывода плательщиков по квартире:

```
SELECT * FROM Payer WHERE IdPayer IN (SELECT IdPayer FROM ApartamentPayer WHERE IdApartament = " + s1 + ")
```

9.3. Отчеты

9.3.1. Отчет об оплате по улицам

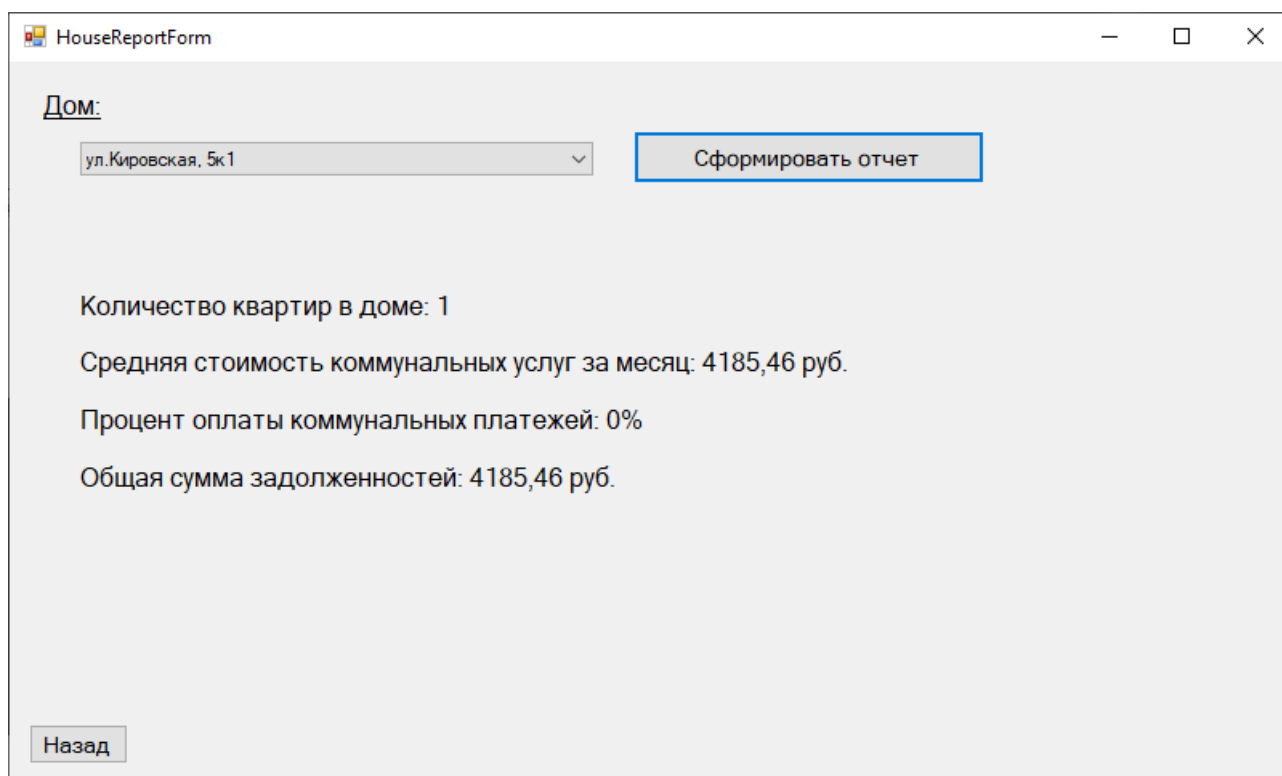


The screenshot shows a window titled "StreetReportForm". It contains a dropdown menu labeled "Название улицы:" with the selected value "ул.Кировская". To the right of the dropdown is a button labeled "Сформировать отчет". Below these elements, the following information is displayed:

- Количество домов на улице: 1
- Средняя стоимость коммунальных услуг за месяц: 4185,46 руб.
- Процент оплаты коммунальных платежей: 0%
- Общая сумма задолженностей: 4185,46 руб.

At the bottom left, there is a button labeled "Назад".

9.3.2. Отчет об оплате по домам



The screenshot shows a window titled "HouseReportForm". It contains a dropdown menu labeled "Дом:" with the selected value "ул.Кировская, 5к1". To the right of the dropdown is a button labeled "Сформировать отчет". Below these elements, the following information is displayed:

- Количество квартир в доме: 1
- Средняя стоимость коммунальных услуг за месяц: 4185,46 руб.
- Процент оплаты коммунальных платежей: 0%
- Общая сумма задолженностей: 4185,46 руб.

At the bottom left, there is a button labeled "Назад".

9.3.3. Отчет об оплате по квартирам

AdminEmpl_ApartReportForm

Квартира:

ул.Кировская, дом 5к1, кв. 41

Сформировать отчет

Количество назначенных платежей: 7

Средняя стоимость коммунальных услуг за месяц: 4185,46 руб.

Процент оплаты коммунальных платежей: 0%

Общая сумма задолженностей: 4185,46 руб.

Назад

10. Руководство пользователя

№ пп.	Исходное состояние	Действие	Ожидаемый результат
1.	Экранная форма «Авторизация»	Авторизоваться как пользователь	Переход на экранную форму «Меню пользователя»
2.	Экранная форма «Авторизация»	Нажать на кнопку «Войти как сотрудник»	Переход к форме «Вход для сотрудников»
3.	Экранная форма «Меню пользователя»	Нажать на кнопку «Выйти»	Выход из системы
4.	Экранная форма «Меню пользователя»	Нажать на кнопку «Информация о задолженностях»	Переход на экранную форму «Задолженности по квартире»
5.	Экранная форма «Задолженности по квартире»	Выбрать квартиру, нажать на кнопку «Вывести список задолженностей»	Отображение списка задолженностей для выбранной квартиры
6.	Экранная форма «Задолженности по квартире»	Нажать на кнопку «Назад»	Возврат к меню
7.	Экранная форма «Меню пользователя»	Нажать на кнопку «Отчет об оплате»	Переход на экранную форму «Отчет по квартире»
8.	Экранная форма «Отчет по квартире»	Выбрать квартиру, нажать на кнопку «Сформировать отчет»	Отображение сформированного отчета
6.	Экранная форма «Отчет по квартире»	Нажать на кнопку «Назад»	Возврат к меню
10.	Экранная форма «Вход для сотрудников»	Авторизоваться как сотрудник	Переход на экранную форму «Меню сотрудника»
11.	Экранная форма «Меню сотрудника»	Нажать на кнопку «Ввод и редактирование информации о платежах»	Переход к экранной форме «Ввод и редактирование информации о платежах»

12.	Экранная форма «Ввод и редактирование информации о платежах»	Ввести корректные данные, нажать на кнопку «Добавить запись»	Добавление записи
13.	Экранная форма «Ввод и редактирование информации о платежах»	Нажать на кнопку «Обновить таблицу»	Обновление таблицы
14.	Экранная форма «Ввод и редактирование информации о платежах»	Изменить запись в таблице, нажать на кнопку «Изменить запись»	Изменение записи
15.	Экранная форма «Ввод и редактирование информации о платежах»	Нажать на кнопку «Удалить запись»	Удаление записи
16.	Экранная форма «Ввод и редактирование информации о платежах»	Нажать на кнопку «Назад»	Возврат на предыдущий экран
17.	Экранная форма «Меню сотрудника»	Нажать на кнопку «Осуществление запросов информации о задолженностях»	Переход к экранной форме «Запросы информации о задолженностях»
18.	Экранная форма «Запросы информации о задолженностях»	Нажать на кнопку «Улица»	Переход к экранной форме «Задолженности по улице»
19.	Экранная форма «Задолженности по улице»	Выбрать улицу, нажать на кнопку «Вывести список должников»	Вывод списка квартир, имеющих задолженности
20.	Экранная форма «Задолженности по	Нажать на кнопку «Выйти»	Возврат на предыдущий экран

	улице»		
21.	Экранная форма «Меню сотрудника»	Нажать на кнопку «Формирование отчетов об оплате»	Переход к экранной форме «Отчеты об оплате»
22.	Экранная форма «Отчеты об оплате»	Нажать на кнопку «Улица»	Переход к экранной форме «Отчет по улице»
23.	Экранная форма «Отчет по улице»	Выбрать улицу, нажать на кнопку «Сформировать отчет»	Отображение сформированного отчета
24.	Экранная форма «Отчет по улице»	Нажать на кнопку «Выйти»	Возврат на предыдущий экран
25.	Экранная форма «Меню сотрудника»	Нажать на кнопку «Формирование квитанций»	Переход к экранной форме «Формирование квитанции»
26.	Экранная форма «Формирование квитанции»	Выбрать квартиру, указать месяц, нажать на кнопку «Сформировать квитанцию»	Отображение сформированной квитанции
27.	Экранная форма «Вход для сотрудников»	Авторизоваться как администратор	Переход на экранную форму «Меню администратора»
28.	Экранная форма «Меню администратора»	Нажать на кнопку «Ввод и редактирование информации»	Переход на экранную форму «Ввод и редактирование информации»
29.	Экранная форма «Ввод и редактирование информации»	Нажать на кнопку «Плательщики»	Переход на экранную форму «Ввод и редактирование информации о плательщиках»
30.	Экранная форма «Ввод и редактирование информации о плательщиках»	Ввести корректные данные, нажать на кнопку «Добавить запись»	Добавление записи
31.	Экранная форма «Ввод и	Нажать на кнопку «Назад»	Возврат на предыдущий экран

	редактирование информации о плательщиках»		
32.	Экранная форма «Ввод и редактирование информации»	Нажать на кнопку «Назад»	Возврат на предыдущий экран
33.	Экранная форма «Меню администратора»	Нажать на кнопку «Выйти»	Выход из системы

11. Программа и методика испытаний

Объектом испытаний является АИС приема и учета коммунальных платежей. Целью испытаний является проверка правильности функционирования системы. Испытания проводятся в соответствии с пунктами раздела 5.2 (функциональные требования) технического задания.

№	Пункт ТЗ	Исходные данные для проверки	Действие	Результат
1	5.2.2.1	Окно «Добавление и редактирование информации»	Нажать кнопку «Улицы»	Откроется форма «Добавление и редактирование информации об улицах»
2	5.2.2.2	Окно «Добавление и редактирование информации»	Нажать кнопку «Дома»	Откроется форма «Добавление и редактирование информации о домах»
3	5.2.2.3	Окно «Добавление и редактирование информации»	Нажать кнопку «Плательщики»	Откроется форма «Добавление и редактирование информации о плательщиках»
4	5.2.2.4	Окно «Добавление и редактирование информации»	Нажать кнопку «Виды платежей»	Откроется форма «Добавление и редактирование информации о видах платежей»

5	5.2.2.5	Окно «Добавление и редактирование информации»	Нажать кнопку «Платежи»	Откроется форма «Добавление и редактирование информации о платежах»
6	5.2.2.6	Окно «Добавление и редактирование информации»	Нажать кнопку «Информация об оплате»	Откроется форма «Добавление и редактирование информации об оплате»
7	5.2.3.1	Окно «Запросы информации о задолженностях»	Нажать кнопку «Улица»	Откроется форма «Задолженности по улице»
8	5.2.3.2	Окно «Отчеты об оплате»	Нажать кнопку «Улица»	Откроется форма «Отчет по улице»
9	5.2.3.3	Окно «Запросы информации о задолженностях»	Нажать кнопку «Дом»	Откроется форма «Задолженности по дому»
10	5.2.3.4	Окно «Отчеты об оплате»	Нажать кнопку «Дом»	Откроется форма «Отчет по дому»
11	5.2.3.5	Окно «Запросы информации о задолженностях»	Нажать кнопку «Квартира»	Откроется форма «Задолженности по квартире»
12	5.2.3.6	Окно «Запросы информации о задолженностях»	Нажать кнопку «Квартира»	Откроется форма «Отчет по квартире»

13	5.2.3.7	Окно «Запросы информации о задолженностях»	Нажать кнопку «Получить информацию о плательщиках»	Откроется форма «Информация о плательщиках»
14	5.2.4	Окно «Меню сотрудника»	Нажать кнопку «Формирование квитанций»	Откроется форма «Формирование квитанции»

Заключение

В процессе выполнения курсовой работы были достигнуты поставленные цели:

- были получены навыки инфологического и датфлогического проектирования баз данных;
- был освоен MS SQL Server;
- были получены навыки создания приложений к базам данных на C#;
- были получены навыки грамотного оформления документации: описана предметная область; составлена инфологическая и даталогическая модели, структурная схема системы и граф диалога; разработаны DFD и IDEF0 диаграммы.

В результате выполнения курсовой работы была создана АИС приема и учета коммунальных платежей, которая позволит упростить и автоматизировать работу учреждения, оказывающего услуги по управлению домом в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Программный продукт представляет собой базу данных на MS SQL Server версии 2019 года и средой разработки Microsoft Visual Studio 2019 на языке C#.

Литература

- 1) М. В. Виноградова, Лекции по курсу «Базы данных», 2021-2022 учебный год.
- 2) Ю. А. Григорьев, Г. И. Ревунков, «Банки данных», М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002.
- 3) С.Д.Кузнецов «Базы данных: языки и модели».
- 4) Т.Конноли, К.Бегг, А.Строгани «Базы данных: проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика».
- 5) К.Дейт «Введение в системы баз данных» (8-е изд.).
- 6) О.Н.Евсеева, А.Б.Шамшев «Работа с базами данных на языке C#. Технология ADO.NET».
- 7) Энтони Молинаро «SQL. Сборник рецептов».

Приложения

Приложение 1. Техническое задание.

Московский Государственный Технический Университет им. Н.Э.Баумана

Утверждаю:

Маслеников К. Ю. «___» _____ 20__ г.

Курсовая работа по курсу “Базы данных”

АИС приема и учета коммунальных платежей

Техническое задание
(вид документа)

писчая бумага
(вид носителя)

8
(количество листов)

Исполнитель:
студент группы РТ5-41Б
Андреев В.А.
" __ " _____ 2022 г.

Москва, 2022 г

Содержание

1. Наименование проекта.....	3
2. Основание для разработки.....	3
3. Назначение разработки.....	3
4. Исполнитель.....	3
5. Технические требования к системе.....	3
5.1. Общие требования	3
5.2. Функциональные требования	3
5.3. Требования к входным и выходным данным.....	4
5.4. Требования к программному обеспечению.....	5
5.5. Требования к техническому обеспечению.....	6
5.6. Требования к лингвистическому обеспечению.....	6
5.7. Требования к условиям эксплуатации.....	6
5.8. Требования к надежности.....	6
6. Требования к документации.....	7
7. Стадии и этапы разработки.....	7
8. Порядок контроля и приема задания.....	8
9. Дополнительные условия.....	8

1. Наименование проекта

Автоматизированная информационная система приема и учета коммунальных платежей.

2. Основание для разработки

Основанием для разработки данного программного продукта является учебный план кафедры "Системы обработки информации и управления" МГТУ им. Н.Э. Баумана на 4-м семестре для студентов.

3. Назначение разработки

Проектируется АИС для учреждения, оказывающего услуги по управлению домом в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Она предназначена для хранения и обработки информации об улицах, домах, квартирах закреплённого за ним района, сведений о видах предоставляемых услуг, тарифах на потребление различных видов услуг, существующих льготах, а также информации об объёме пользования услугами и контактной информации о плательщиках, которые должны оплачивать счета.

4. Исполнитель

Студент группы РТ5-41Б МГТУ им. Н.Э.Баумана Андреев Виктор Алексеевич.

5. Технические требования к системе

5.1. Общие требования

Система обеспечивает ввод данных, чтение данных, редактирование данных, формирование отчетов и формирование запросов.

5.2. Функциональные требования

5. Разграничение прав доступа;

6. Систематизация и хранение информации:

6.1. добавление и редактирование информации об улицах;

- 6.2.добавление и редактирование информации о домах;
- 6.3.добавление и редактирование информации о квартирах;
- 6.4.добавление и редактирование информации о плательщиках;
- 6.5.добавление и редактирование информации о видах платежей;
- 6.6.добавление и редактирование информации о платежах;
- 6.7.добавление и редактирование информации об оплате;
- 7. Формирование отчетности:
 - 7.1.формирование запросов необходимых данных для определения задолженностей по улицам;
 - 7.2.формирование отчетов об оплате по улицам;
 - 7.3.формирование запросов необходимых данных для определения задолженностей по домам;
 - 7.4.формирование отчетов об оплате по домам;
 - 7.5.формирование запросов необходимых данных для определения задолженностей по квартирам;
 - 7.6.формирование отчетов об оплате по квартирам;
 - 7.7.формирование запросов необходимых данных о плательщиках;
- 8. Формирование квитанций об оплате по месяцам.

5.3. Требования к входным и выходным данным

Система должна обрабатывать следующие входные данные:

- 12.Информация об улице: уникальный номер, название, протяженность, описание
- 13.Информация о доме: уникальный номер, уникальный номер улицы, на которой он находится, номер, этажность и описание
- 14.Информация о квартире: уникальный номер, уникальный номер дома, в котором она находится, номер, количество зарегистрированных жильцов, площадь
- 15.Информация о плательщике: уникальный номер, фамилия, имя, отчество, телефон, адрес электронной почты

16. Информация о платежах: уникальный номер, уникальный номер квартиры, которой выставлен платеж, период, за который выставлен платеж, вид, количество/объем использования, тариф, начисление, льгота, итог
17. Информация о видах платежей: уникальный номер, название
18. Информация об оплате: уникальный номер, уникальный номер квартиры, период, статус оплаты
19. Запросы о задолженностях по улицам
20. Запросы о задолженностях по домам
21. Запросы о задолженностях по квартирам
22. Запросы для получения информации о плательщиках

Система должна формировать следующие выходные данные:

6. Отчёты об оплате по улицам
7. Отчёты об оплате по домам
8. Отчёты об оплате по квартирам
9. Квитанции об оплате
10. Сообщения об ошибках

5.4. Требования к программному обеспечению

Программное обеспечение разработчика:

- Microsoft SQL Server 2019
- Microsoft Visual Studio 2019

Программное обеспечение пользователя:

- Исполняемый файл
- Подключение к базе данных

5.5. Требования к техническому обеспечению

Данная АИС должна использоваться на компьютерах следующей конфигурации:

1. Компьютер с x64 процессором на частоте 2 ГГц
2. Не менее 2 Гбайт свободной оперативной памяти
3. Стандартная клавиатура

4. Стандартная мышь
5. Свободного места на жёстком диске для работы программы не менее 3 Гбайт.

5.6. Требования к лингвистическому обеспечению

1. Данные системы должны быть на русском языке
2. Структура БД должна быть разработана на английском языке
3. Интерфейс должен быть русифицирован

5.7. Требования к условиям эксплуатации

1. Использование АИС в соответствии с руководством пользователя
2. Навык работы пользователя в ОС Windows
3. Запуск АИС осуществляется через исполняемый файл

5.8. Требования к надежности

1. Программа должна правильно функционировать при условии правильной ее эксплуатации пользователем и при отсутствии сбоев операционной системы и технического обеспечения.
2. В результате использования данной программы не допускается выделение, а потом не освобождение программой участков памяти.
3. Контроль синтаксиса программы производится компилятором системы программирования, совместно с которой она будет использоваться.
4. Потеря данных или искажение информации не допускается.

6. Требования к документации

Для приема работы необходимо представить следующие документы:

1. Техническое задание
2. Пояснительная записка с графическими материалами:
 - 2.1. Диаграмма DFD функциональной модели предметной области
 - 2.2. Диаграмма IDEF0 функциональной модели предметной области
 - 2.3. Структурная схема АИС
 - 2.4. Инфологическая модель предметной области (графическая диаграмма)
 - 2.5. Датологическая модель предметной области (графическая диаграмма)
 - 2.6. Граф диалога системы
 - 2.7. Схема работы системы
 - 2.8. Интерфейс пользователя (формы, запросы, отчеты)
 - 2.9. Изображение предметной области (графическая модель ПрО)
3. Руководство пользователя
4. Программа и методика испытаний

7. Стадии и этапы разработки

Сроки выполнения отдельных этапов работ по курсовой работе:

1. Анализ предметной области – 5 марта 2022 г.
2. Разработка модели данных. Составление инфологической модели – 1 апреля 2022 г.
3. Проектирование базы данных – 29 апреля 2022 г.
4. Разработка и оформление структурной схемы системы и графа диалога – 29 апреля 2022 г.
5. Проектирование приложения с использованием Windows Form C# – 29 апреля 2022 г.
6. Тестирование и отладка работы приложения – 29 апреля 2022 г.
7. Разработка документации и оформление курсового проекта – 13 мая 2022 г.
8. Защита курсового проекта – 13 мая 2022 г.

8. Порядок контроля и приема задания

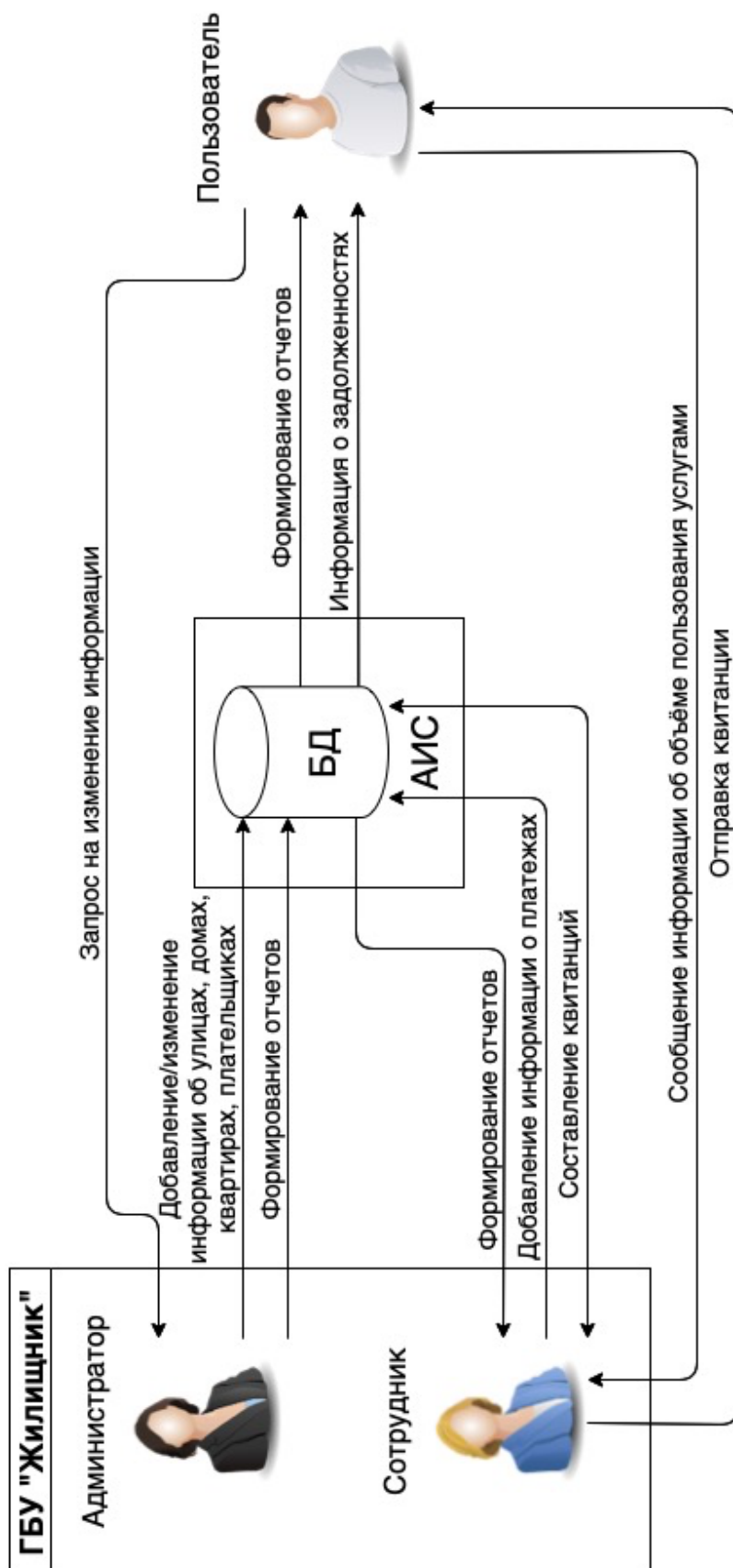
Тестирование программного продукта будет осуществляться на основе тестового примера в соответствии с документом "Программа и методика испытаний" (ПМИ) на компьютере, который удовлетворяет требованиям, указанным в пунктах "Требования к составу и характеристикам технических средств" и "Требования к программному обеспечению" данного технического задания. Испытания проводятся по пунктам настоящего ТЗ, в том числе и выборочно.

9. Дополнительные условия

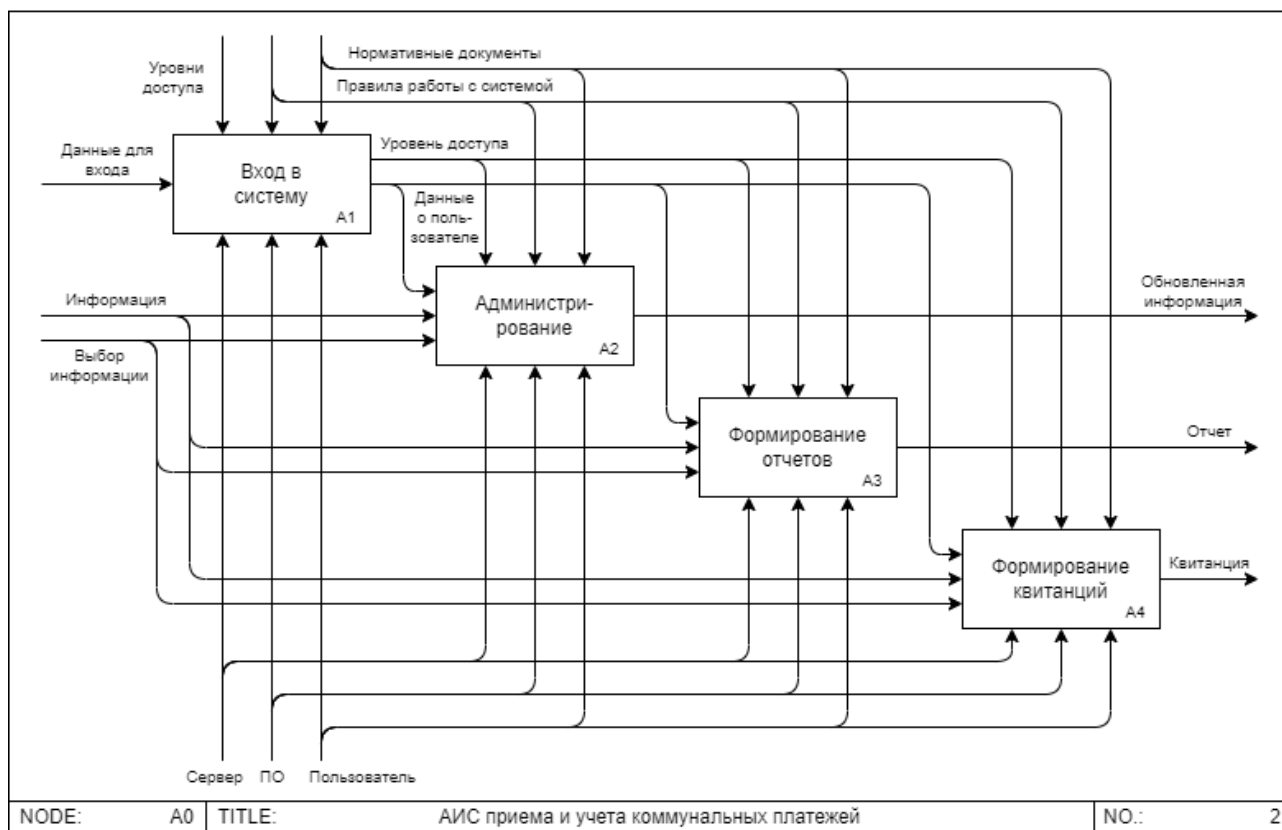
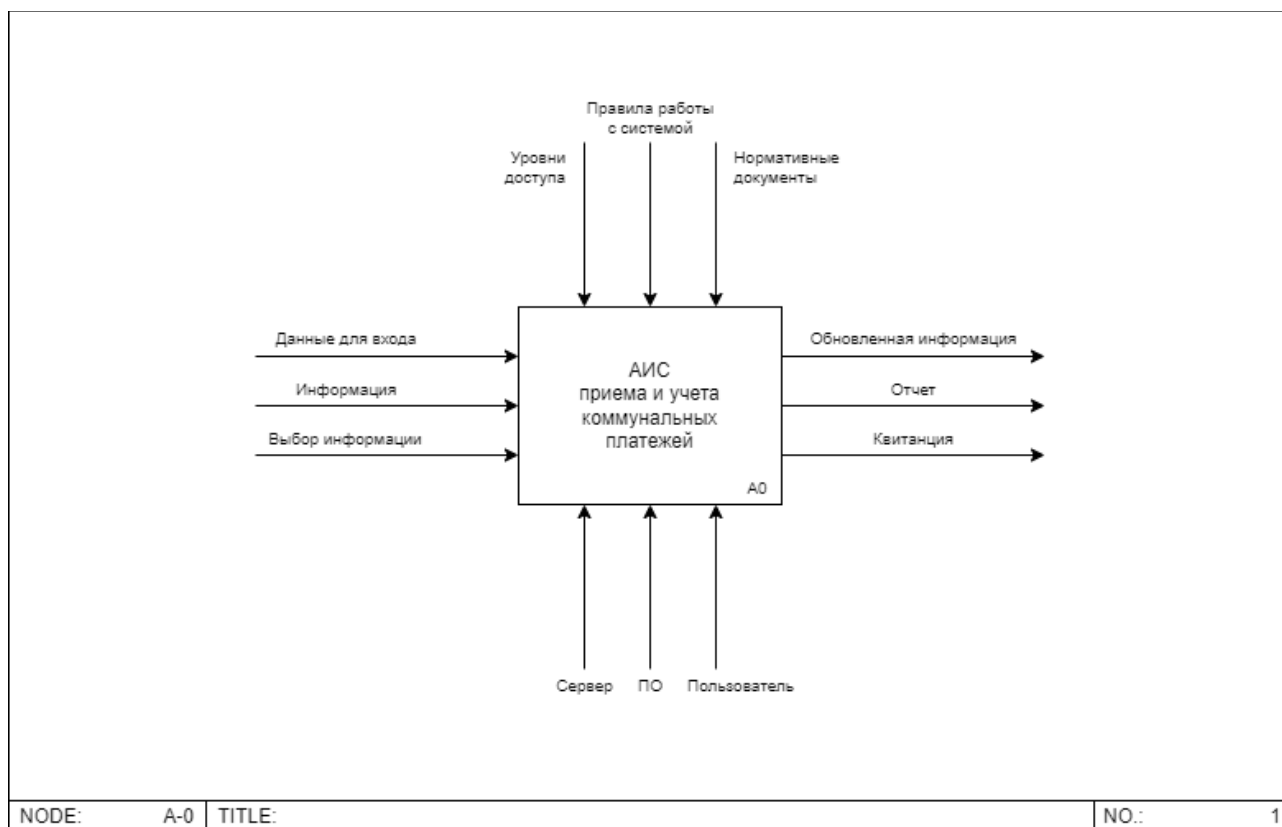
Данное техническое задание может уточняться в установленном порядке.

Приложение 2. Графическая часть.

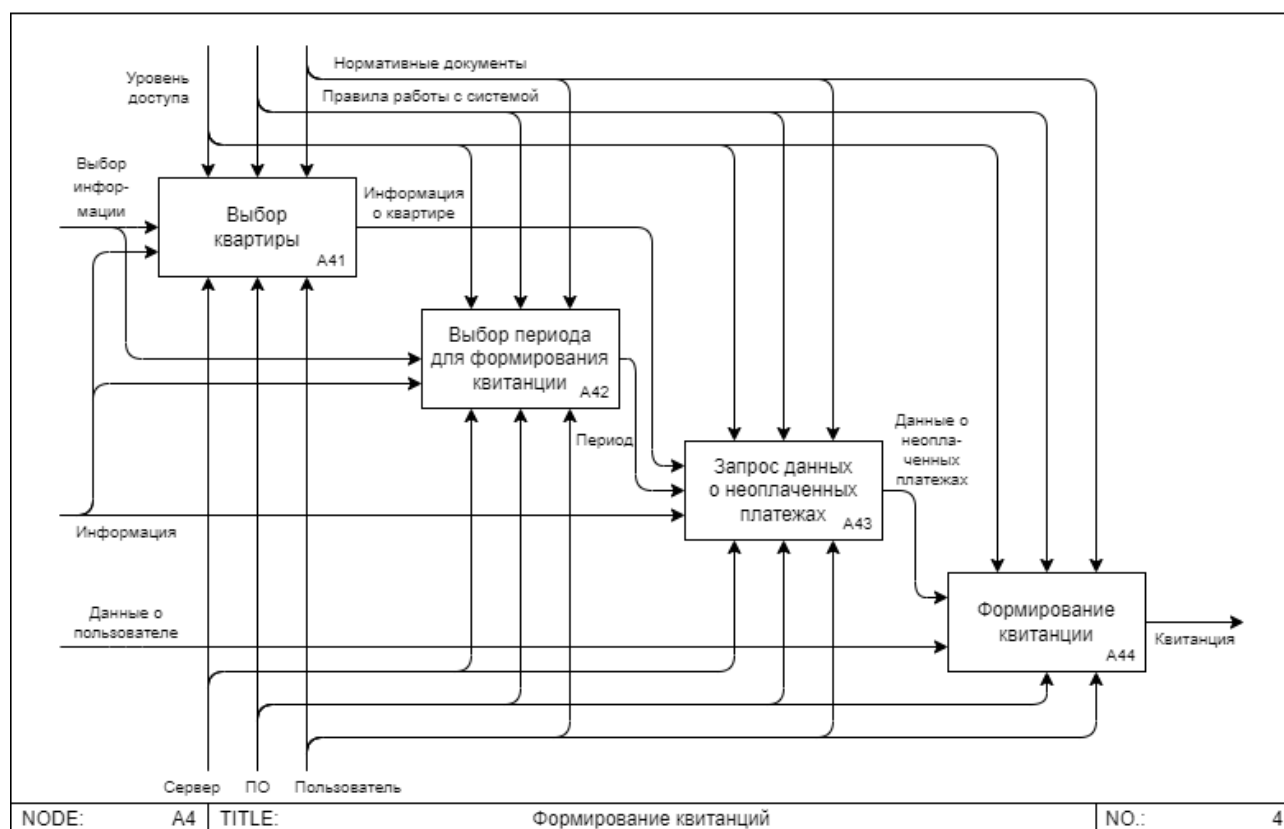
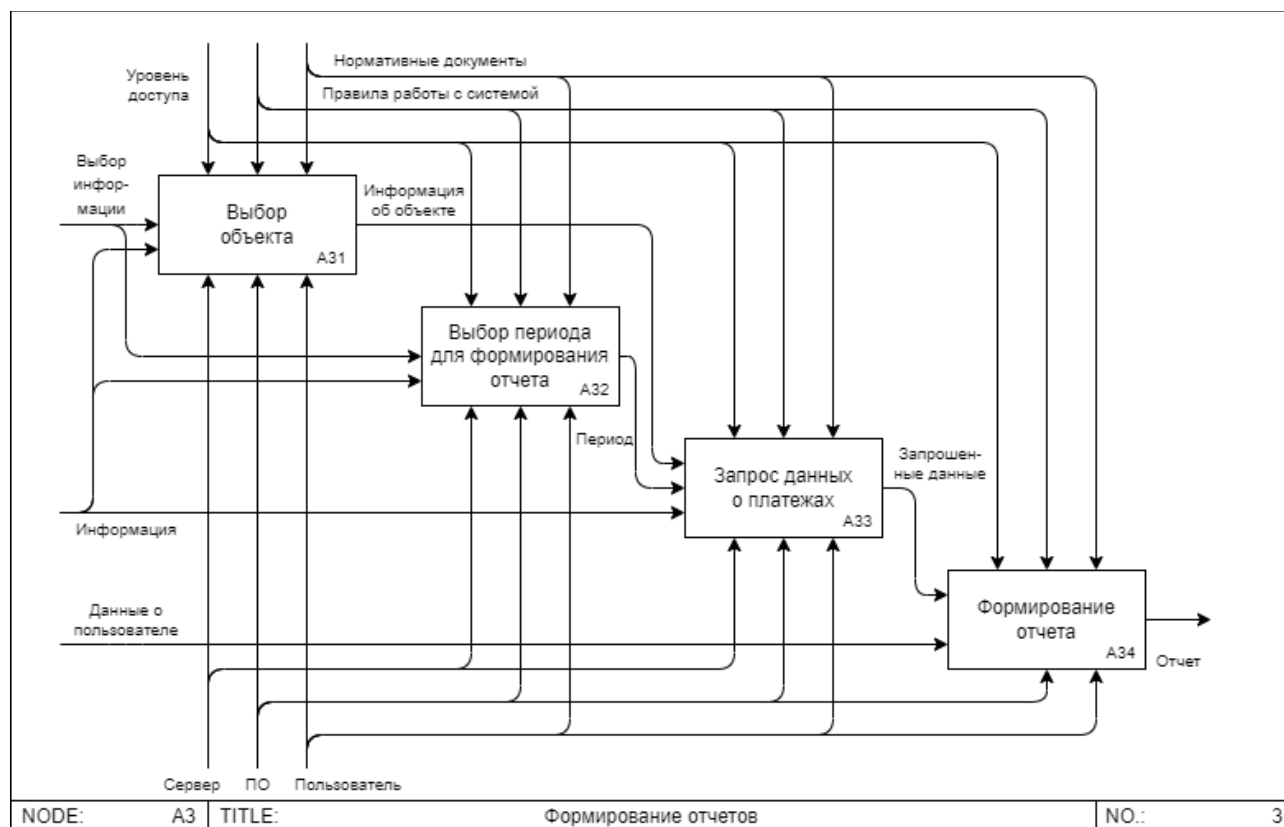
Лист 1. Изображение предметной области



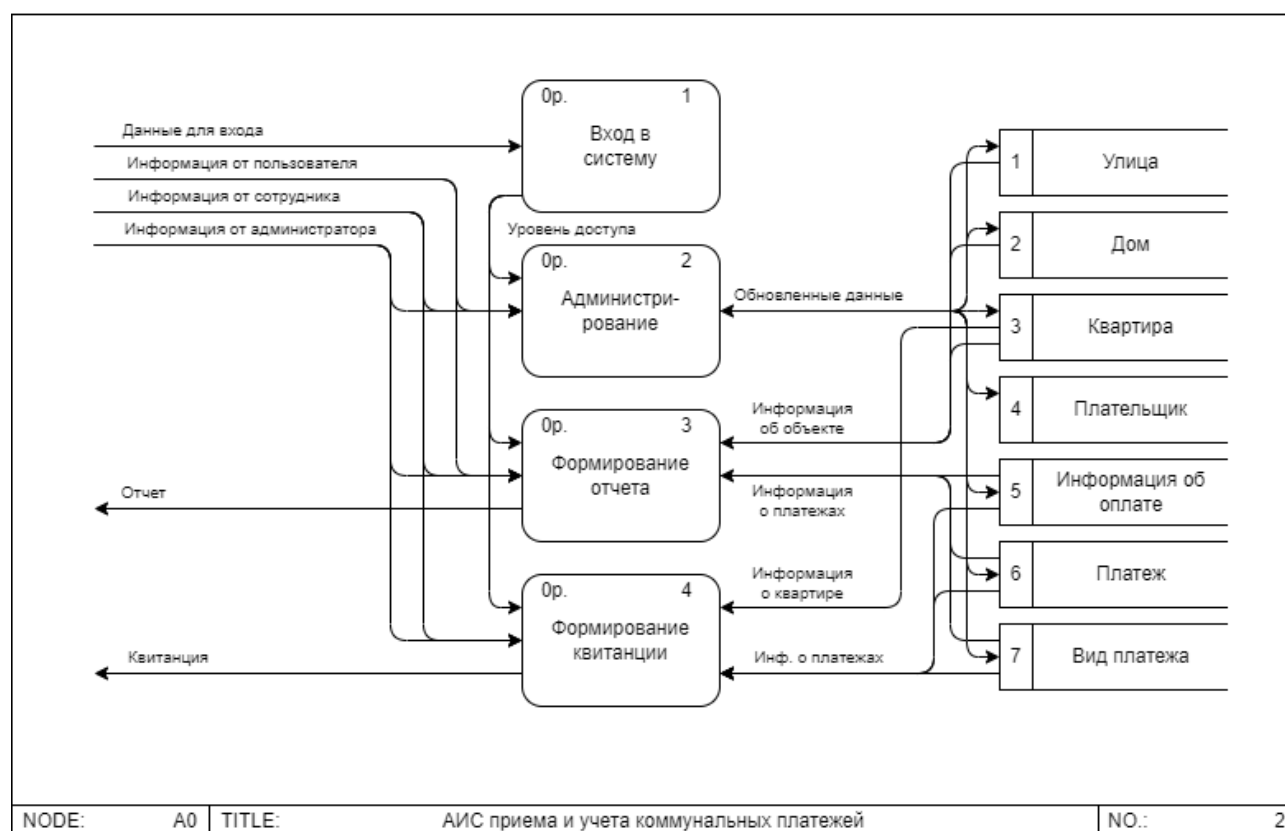
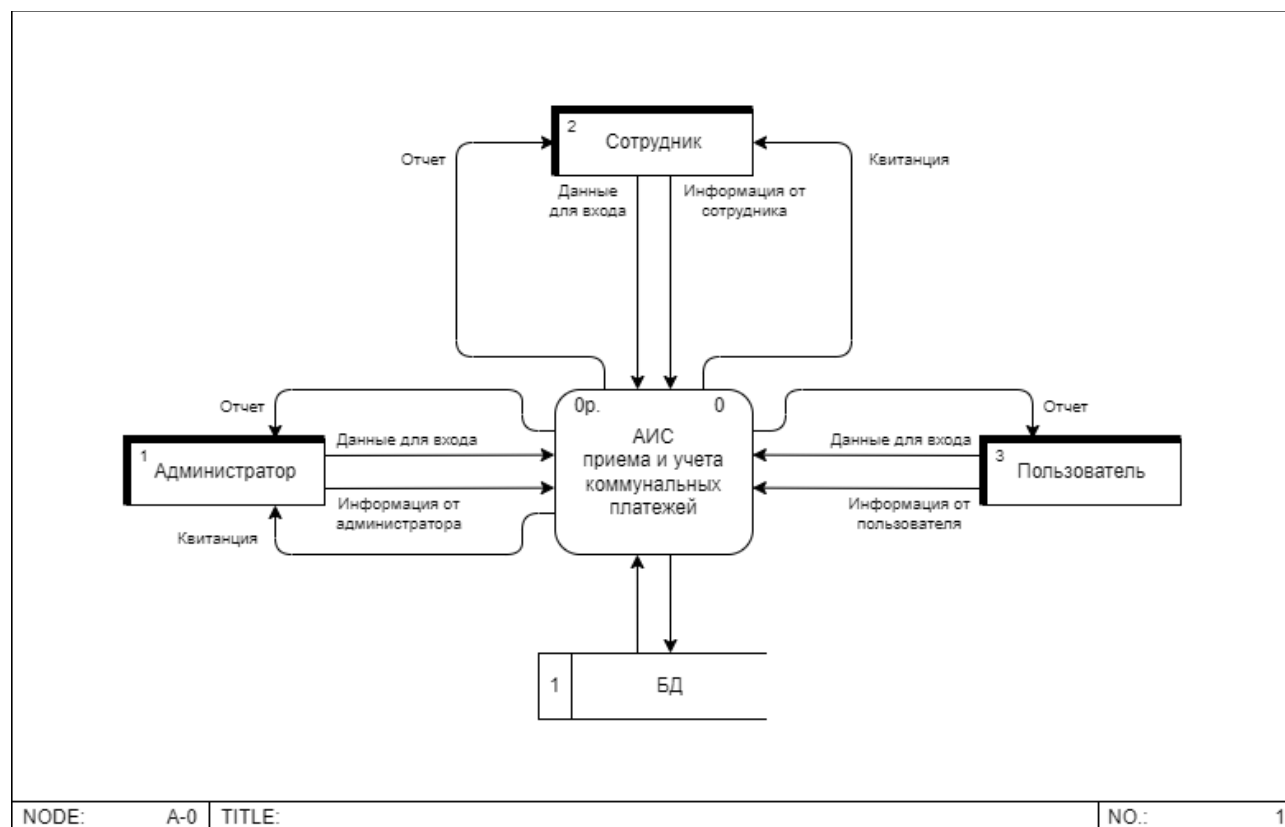
Лист 2. Изображение предметной области в нотации IDEF0



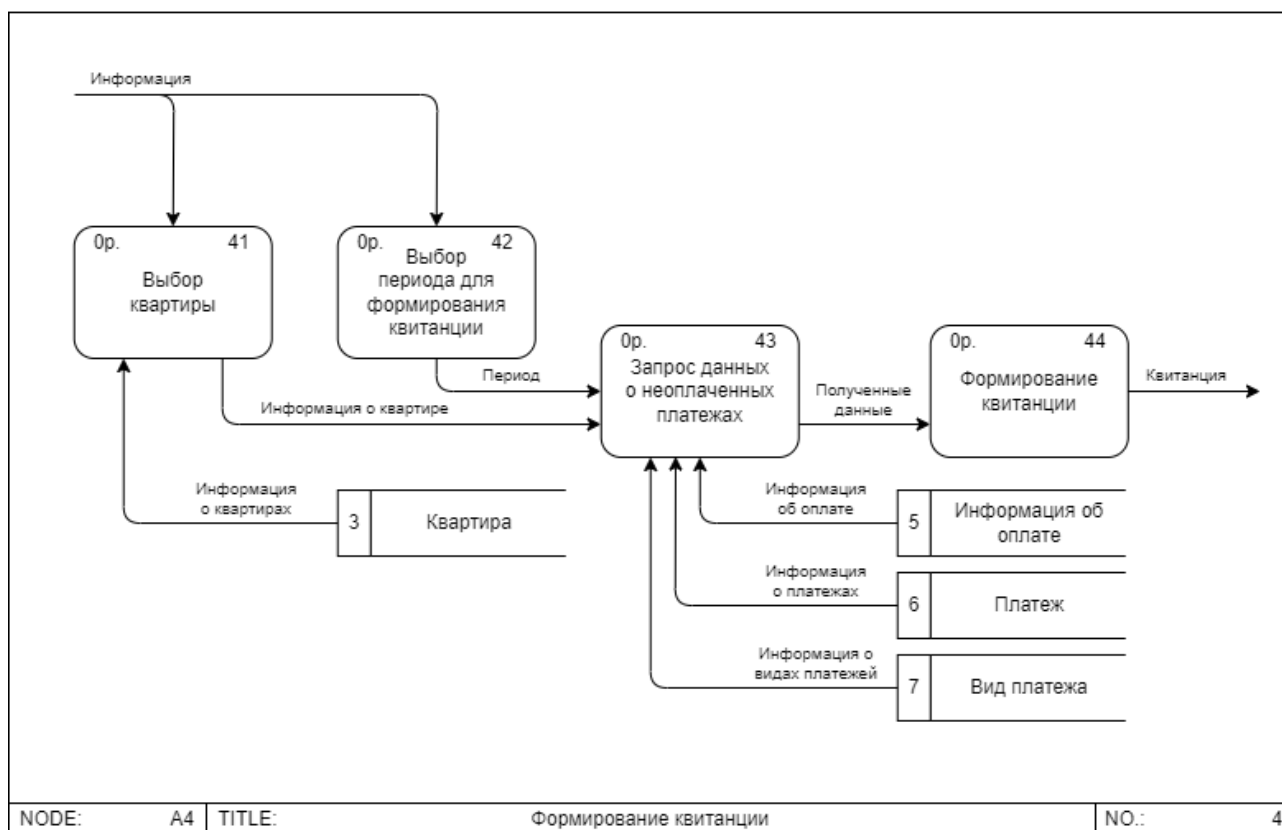
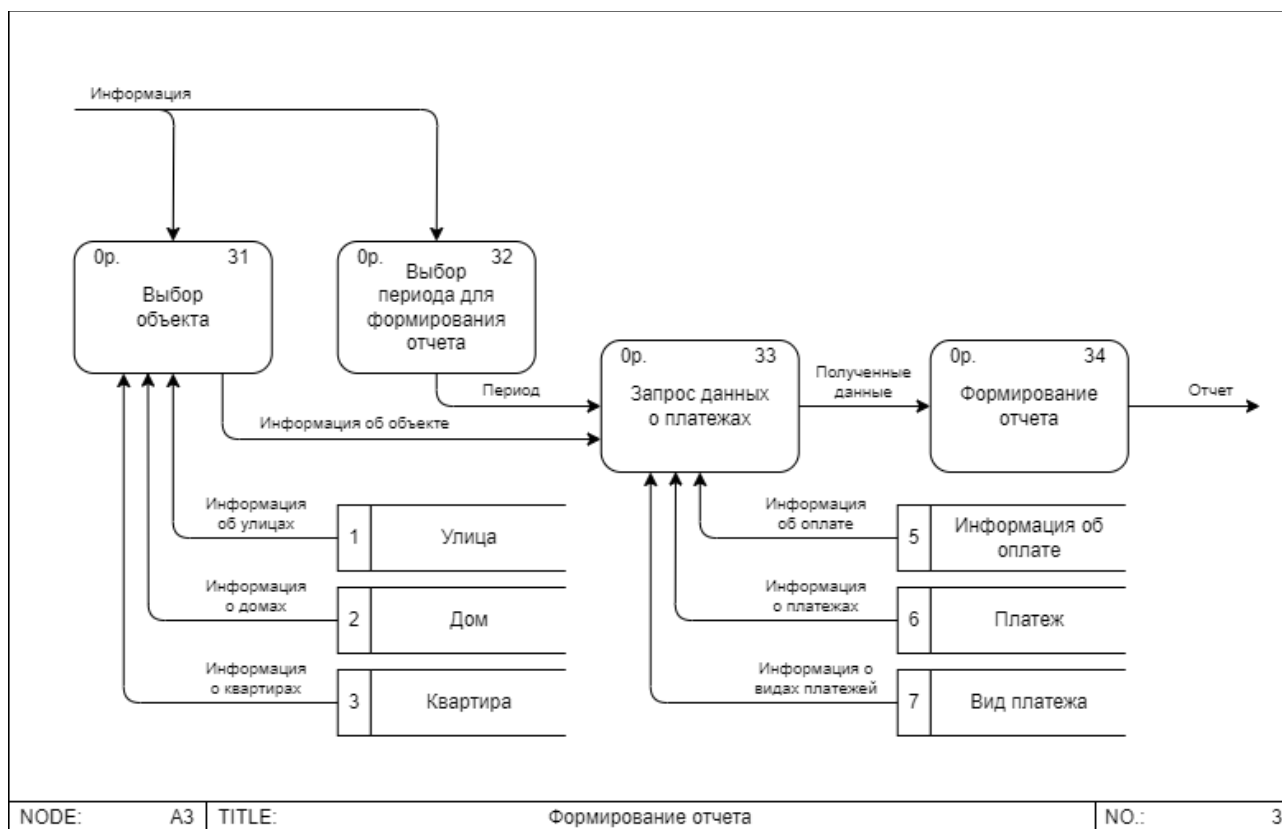
Лист 3. Изображение предметной области в нотации IDEF0



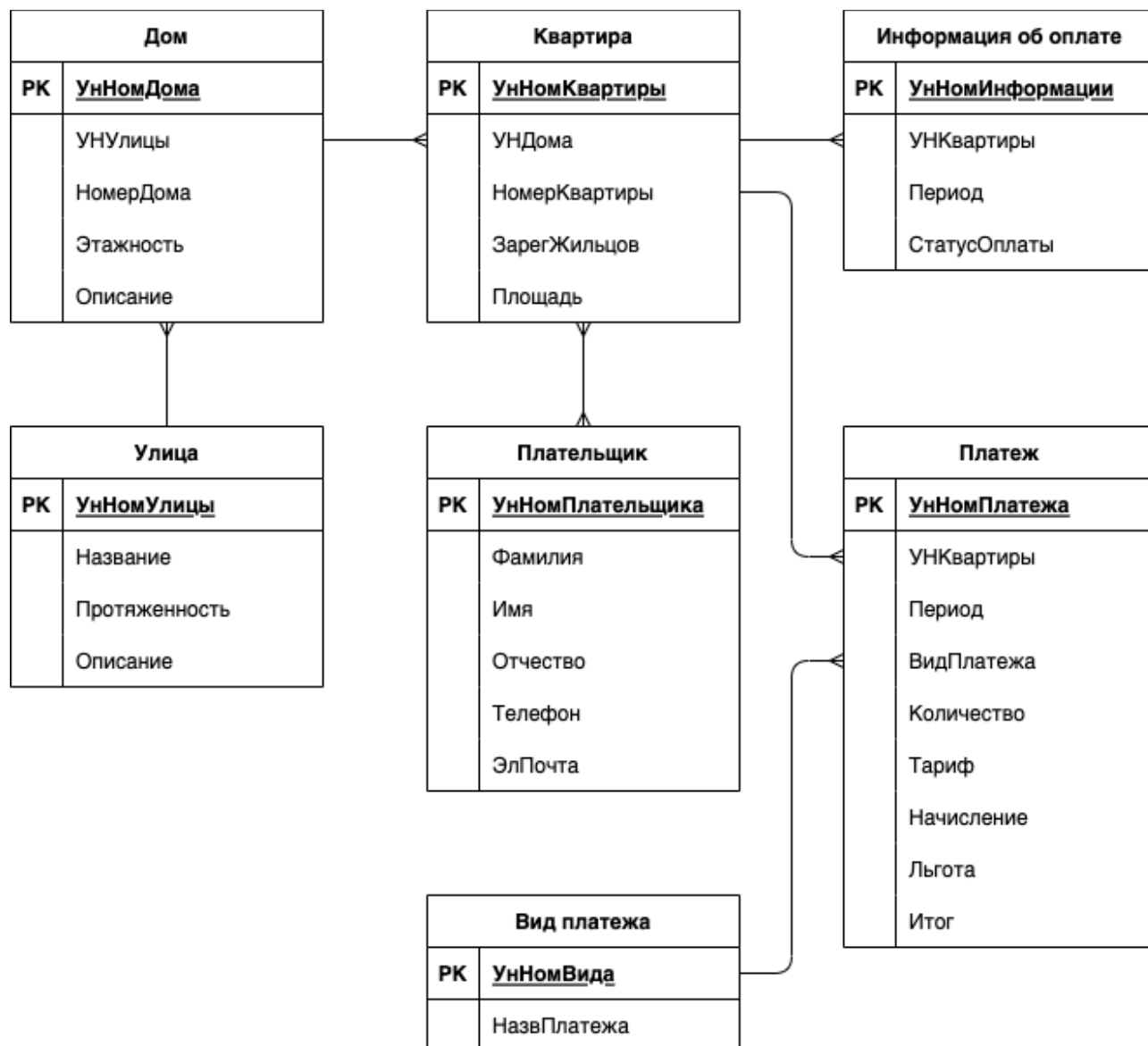
Лист 4. Изображение предметной области в нотации DFD



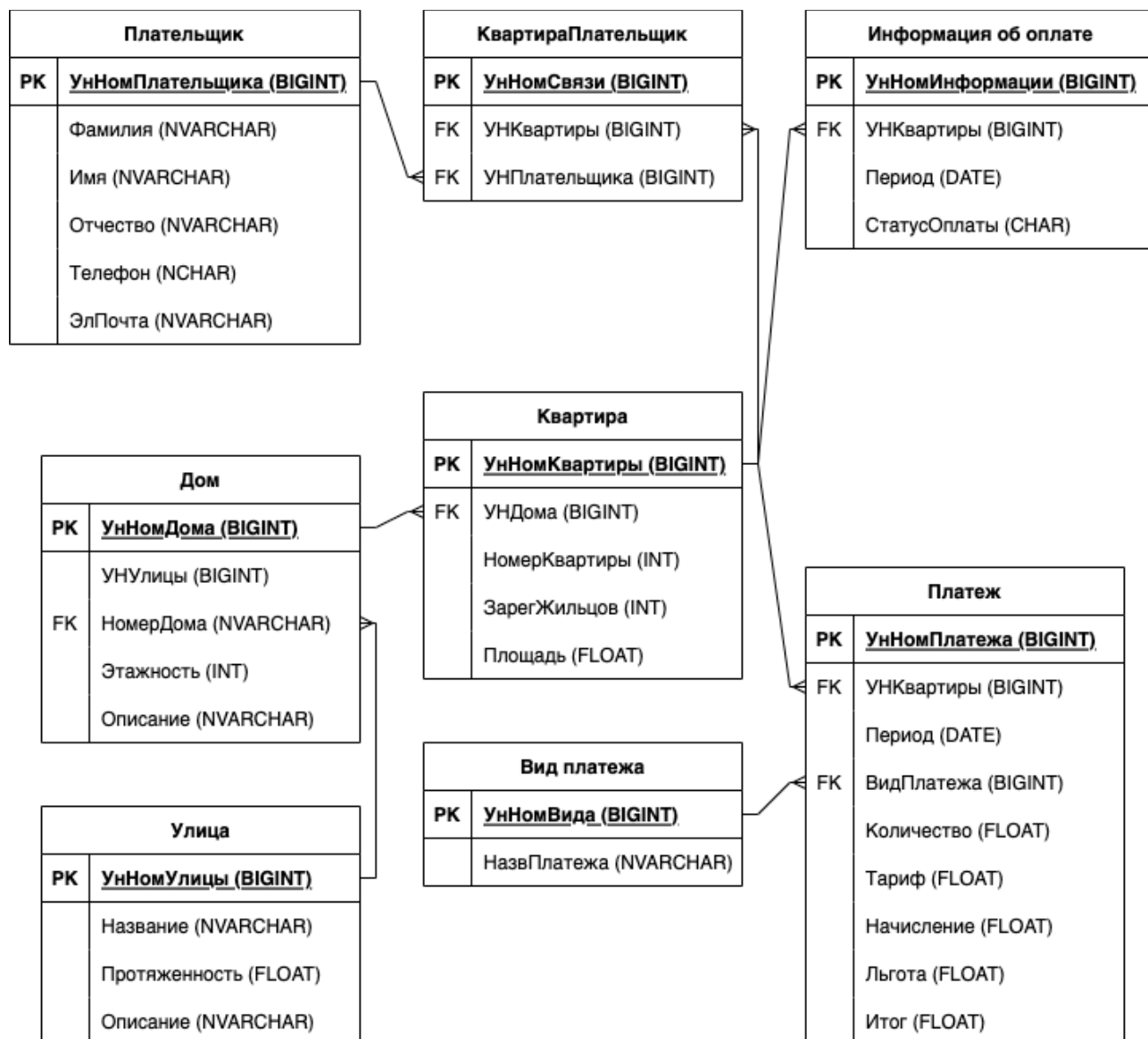
Лист 5. Изображение предметной области в нотации DFD



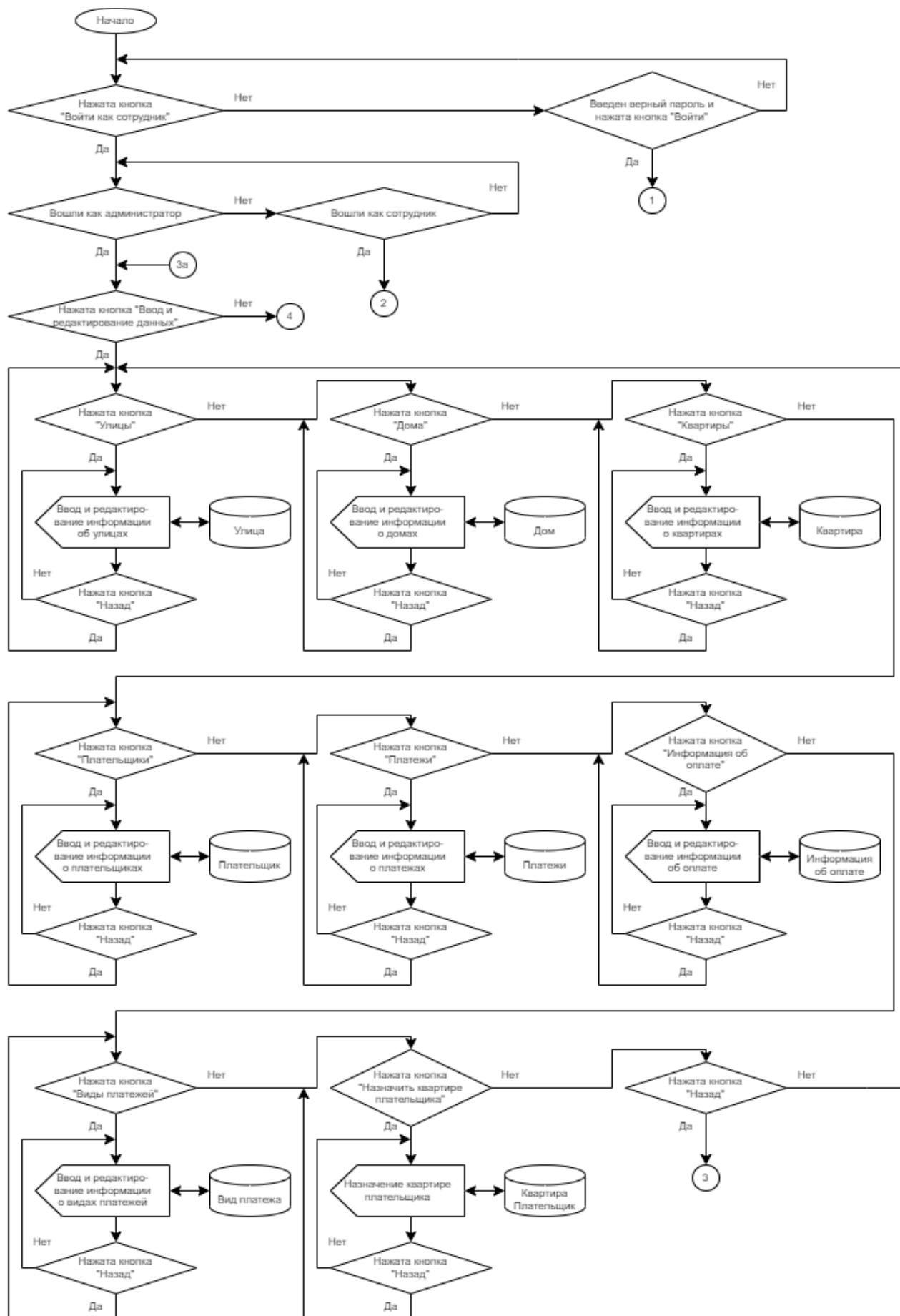
Лист 6. Изображение инфологической модели предметной области



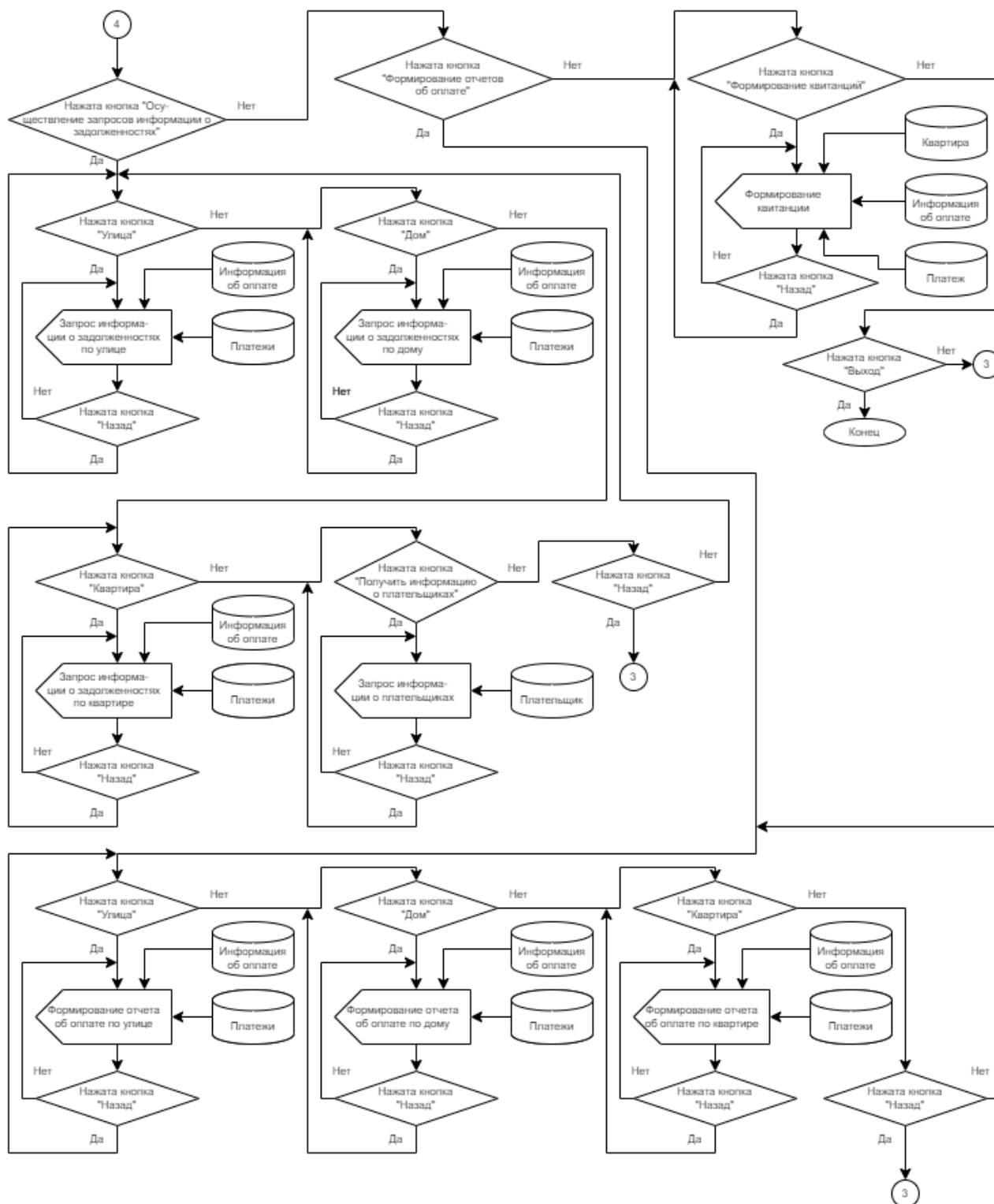
Лист 7. Даталогическая модель предметной области



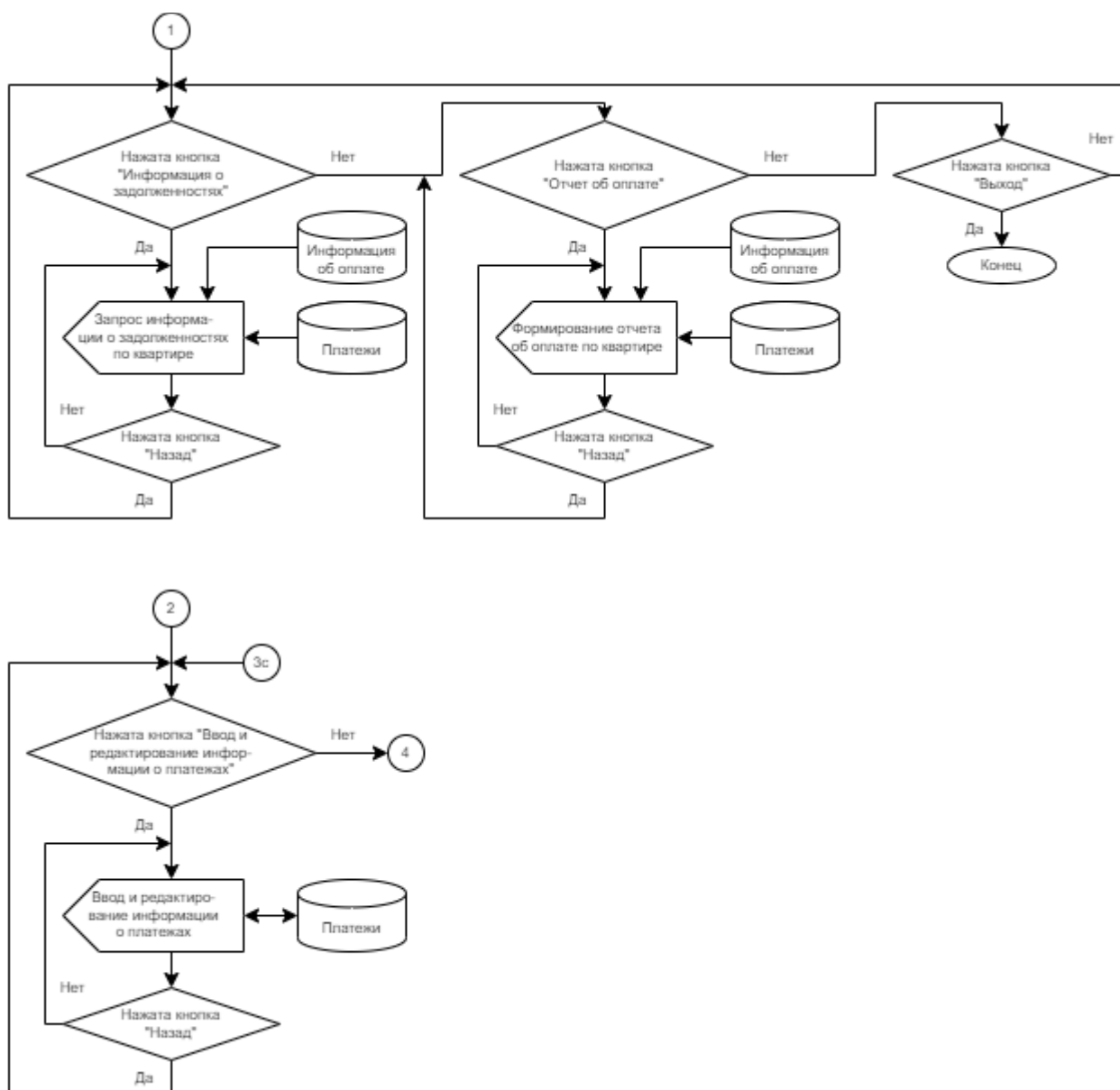
Лист 8. Схема работы системы



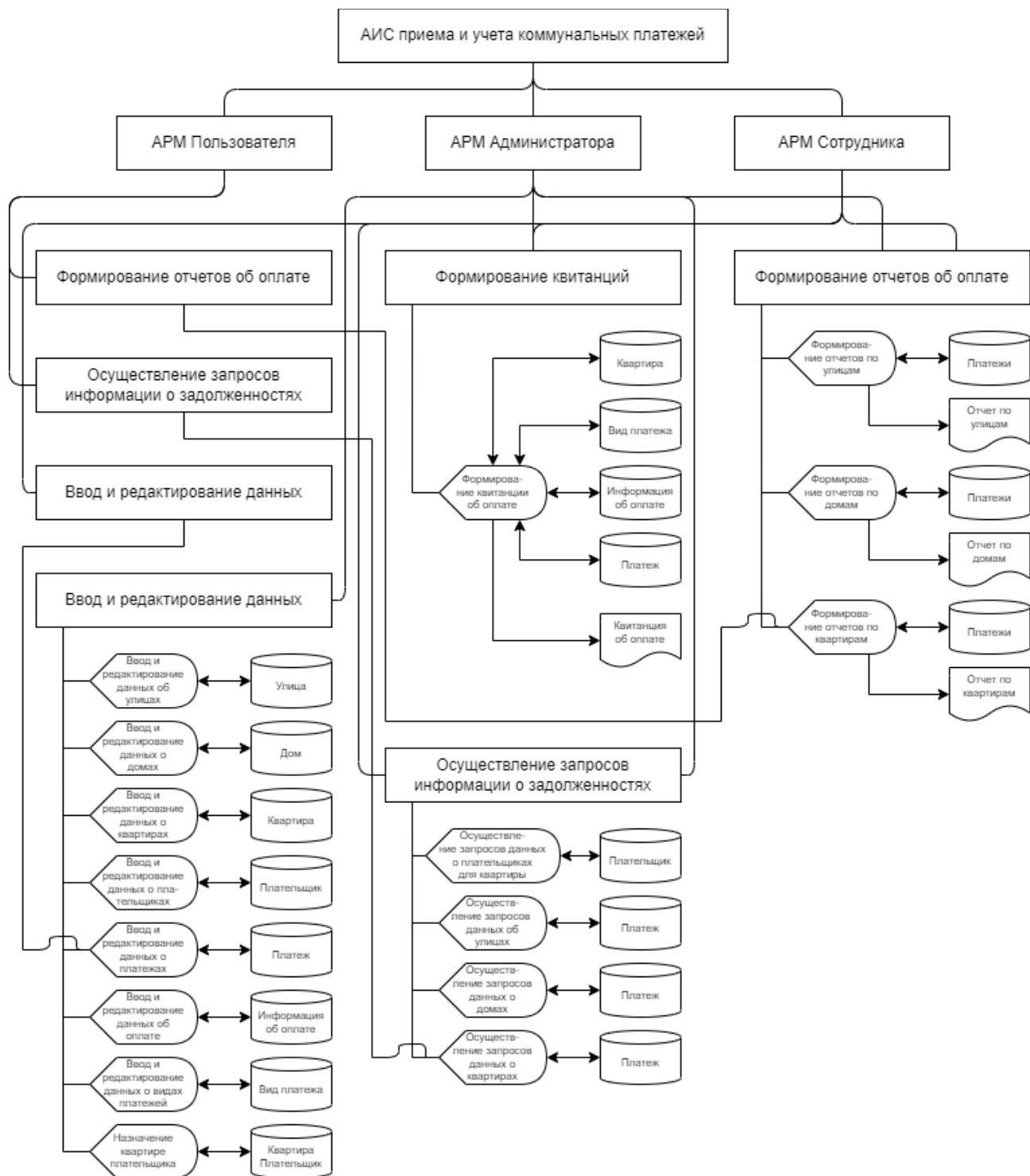
Лист 9. Схема работы системы



Лист 10. Схема работы системы



Лист 11. Структурная схема



Лист 12. Граф-диалога

