

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»

**Практическое задание по АСУ на тему
“Автоматизация учета аренды площадей клиентами
компании”**

Выполнил:
студент группы В03-113И
Ошметков Степан Сергеевич

г. Жуковский, 2024

Оглавление

Описание программы.....	3
Описание базы данных rental.db.....	5
Описание интерфейса и работы ПО.....	9
Заключение.....	19

Описание программы

Данная программа предназначена для **автоматизации учета аренды площадей клиентами компании**. Она позволяет эффективно управлять информацией о клиентах, арендуемых площадях и договорах аренды. Программа разработана с использованием языка программирования *Python* и библиотеки *Tkinter* для создания графического пользовательского интерфейса, а также СУБД *SQLite* для хранения и обработки данных.

Основные возможности, предоставляемые программой:

1. *Управление клиентами:*

- Добавление, редактирование и удаление клиентов.
- Хранение информации о клиентах (ФИО, контактные данные).

2. *Управление помещениями:*

- Добавление, редактирование и удаление информации о помещениях (номер комнаты, местоположение, площадь, статус);
- Учёт площади и стоимости помещения.
- Автоматическое определение статуса помещения (свободно/занято).

3. *Управление договорами аренды:*

- Создание договоров с указанием клиента, помещения, сроков аренды и ежемесячной платы.
- Наличие разных статусов договоров: *активен*, *завершён*, *расторгнут*.
- Автоматическое освобождение помещений при завершении или расторжении договора.
- Возможность изменять статус активных договоров.
- Автоматическое завершение договоров по истечении времени.
- Возможность удалять завершённые и расторгнутые договоры.

4. *Наличие сводной статистики:*

- Суммарная занятая площадь.
- Общая прибыль от активных договоров.
- Количество свободных помещений.
- Количество уникальных клиентов.
- Количество договоров по статусам.
- Максимальная, минимальная, средняя и суммарная прибыль по завершённым договорам.
- Максимальная, минимальная, средняя и суммарная площадь занятых помещений.
- Максимальная, минимальная, средняя и суммарная площадь всех помещений.

Используемые технологии и инструменты:

- *Python* - основной язык разработки.
- *Tkinter* - *Python*-библиотека для создания оконного интерфейса пользователя.
- *SQLite* - СУБД для хранения информации о клиентах, помещениях и договорах.
- *SQL-запросы* - запросы для выборки и обработки данных.

Входные и выходные данные программы:

а) Входные данные:

- База данных rental.db с тремя таблицами Clients, Spaces и Rentals.

б) Выходные данные:

- Таблица с актуальной информацией о клиентах.
- Таблица с актуальной информацией о помещениях.
- Таблица с актуальной информацией о договорах.
- Обновляемая статистика по всем ключевым показателям.
- Информационные и предупреждающие сообщения при действиях пользователя программы.

Описание базы данных rental.db

База данных rental.db построена на *SQLite* и состоит из трёх основных таблиц, каждая из которых отражает ключевую сущность предметной области: *клиенты, помещения и договоры аренды*.

Таблицы базы данных:

1. **Clients** — информация о клиентах

Поле	Тип	Описание
id	INTEGER	Уникальный идентификатор клиента (PK)
name	TEXT	Имя клиента (ФИО)
email	TEXT	Электронная почта клиента

Ограничения:

- Уникальность пары (name, email) — не допускаются дубли.

Код создание таблицы Clients:

```
CREATE TABLE Clients (  
  id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,  
  name TEXT NOT NULL,  
  email TEXT NOT NULL,  
  UNIQUE (  
    name,  
    email  
  )  
);
```

2. **Spaces** — информация о помещениях

Поле	Тип	Описание
id	INTEGER	Уникальный идентификатор помещения (РК)
room_number	INTEGER	Номер комнаты (≥ 0)
area	REAL	Площадь помещения в м ² (≥ 0)
location	TEXT	Местоположение (Адрес)
status	TEXT	Статус помещения: свободно или занято

Ограничения:

- Уникальность пары (location, room_number) — не допускаются дубли.
- Статус строго ограничен значениями ‘свободно’ и ‘занято’.

Код создание таблицы Spaces:

```
CREATE TABLE Spaces (
  id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
  room_number INTEGER NOT NULL
  CHECK (room_number >= 0),
  area REAL NOT NULL
  CHECK (area >= 0),
  location TEXT NOT NULL,
  status TEXT CHECK (status IN ('свободно', 'занято'))
  NOT NULL,
  UNIQUE (
    location,
    room_number
  )
);
```

3. **Rentals** — информация о договорах аренды

Поле	Тип	Описание
id	INTEGER	Уникальный идентификатор договора (PK)
client_id	INTEGER	ID клиента (внешний ключ к Clients.id)
space_id	INTEGER	ID помещения (внешний ключ к Spaces.id)
start_date	DATE	Дата начала аренды
end_date	DATE	Дата окончания аренды
monthly_price	REAL	Стоимость аренды в месяц в рублях (≥ 0)
status	TEXT	Статус договора: активен, завершён, расторгнут

Ограничения:

- status допускает только значения 'активен', 'завершён', 'расторгнут'.
- Внешние ключи обеспечивают целостность связей с таблицами клиентов и помещений.

Код создание таблицы Rentals:

```
CREATE TABLE Rentals (
id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
client_id INTEGER NOT NULL,
space_id INTEGER NOT NULL,
start_date DATE NOT NULL,
end_date DATE NOT NULL,
monthly_price REAL NOT NULL
CHECK (monthly_price >= 0),
status TEXT CHECK (status IN ('активен', 'завершён', 'расторгнут'))
NOT NULL,
FOREIGN KEY (
```

```
client_id
)
REFERENCES Clients (id),
FOREIGN KEY (
space_id
)
REFERENCES Spaces (id)
);
```

Замечание: крайне не рекомендуется редактировать данные в базе напрямую, в обход программы. База данных не содержит всех логических ограничений, реализованных в приложении. Например, программа не позволяет создать договор аренды для помещения со статусом ‘занято’, однако сама база данных такого ограничения не накладывает. Это может привести к нарушению целостности данных и некорректной работе системы.

Описание интерфейса и работы ПО

Запуск программы осуществляется из консоли командой:

```
PS C:\Users\stepa\OneDrive\Рабочий стол\4 курс\АСУ\practical 2> python  
main.py
```

Для корректной работы приложения необходимо, чтобы файл базы данных rental.db находился в той же директории, что и программный код.

Интерфейс начального окна

Главное окно программы (рисунок 1) представляет собой информационную панель, отображающую сводную статистику по аренде помещений. Пользователь сразу видит ключевые показатели:

- число уникальных клиентов;
- количество договоров по статусам (активные, завершённые, расторгнутые);
- количество свободных помещений;
- общую занятую площадь помещений;
- текущую суммарную прибыль от активных договоров;
- статистику по прибыли и площади: максимальные, минимальные, средние и суммарные значения.

Ниже расположены кнопки навигации, с помощью которых пользователь может открыть отдельные окна для работы с клиентами, помещениями и договорами аренды. Также доступна кнопка "Обновить" для отображения актуальных данных в статистике.

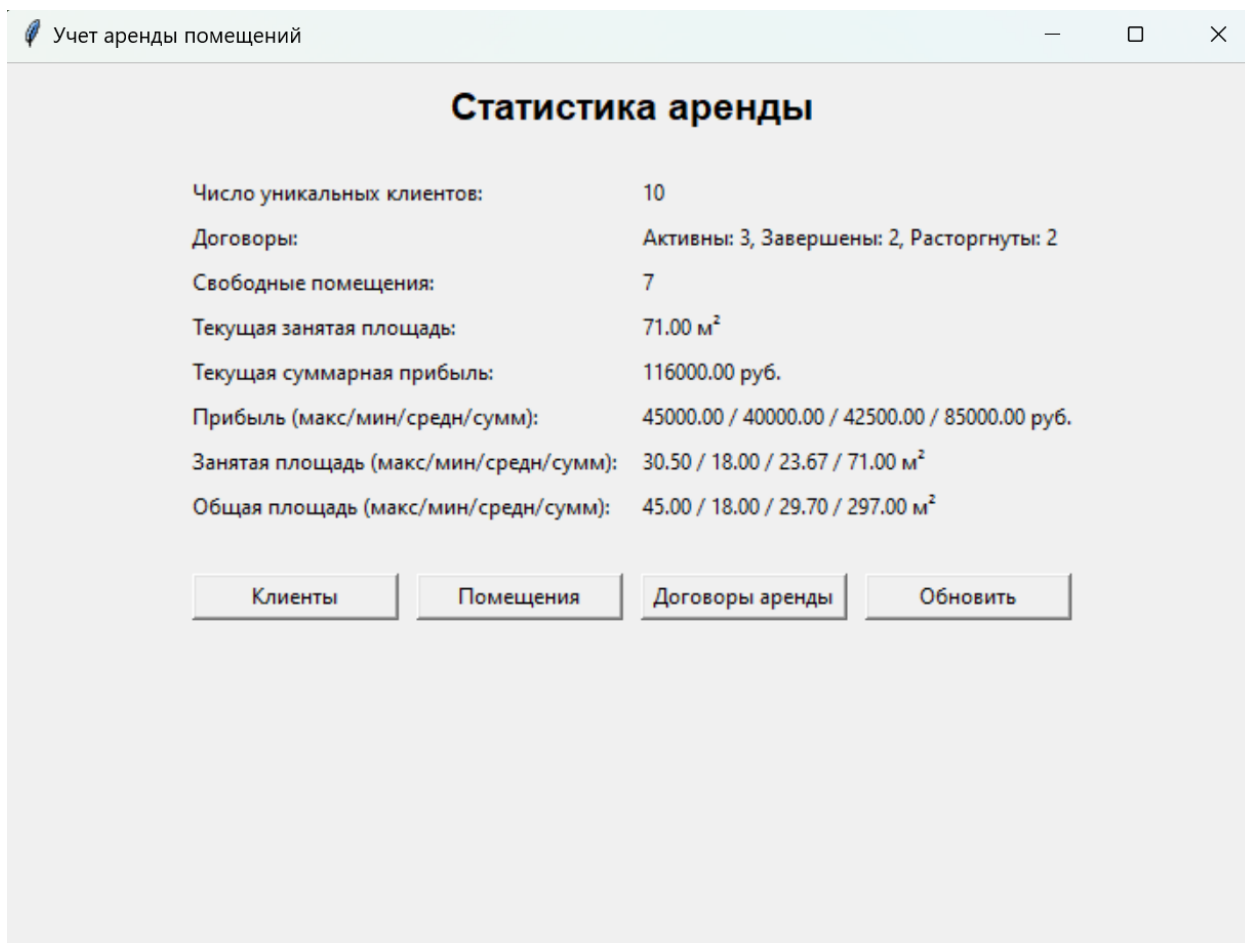


Рисунок 1 – Начальное окно ПО

Интерфейс окна 'Клиенты'

Окно 'Клиенты' (рисунок 2) предназначено для просмотра и редактирования информации о клиентах, заключающих договоры аренды. В верхней части окна отображается таблица со списком клиентов, содержащая следующие данные:

- ID клиента;
- ФИО клиента;
- адрес электронной почты.

Ниже таблицы расположены кнопки управления:

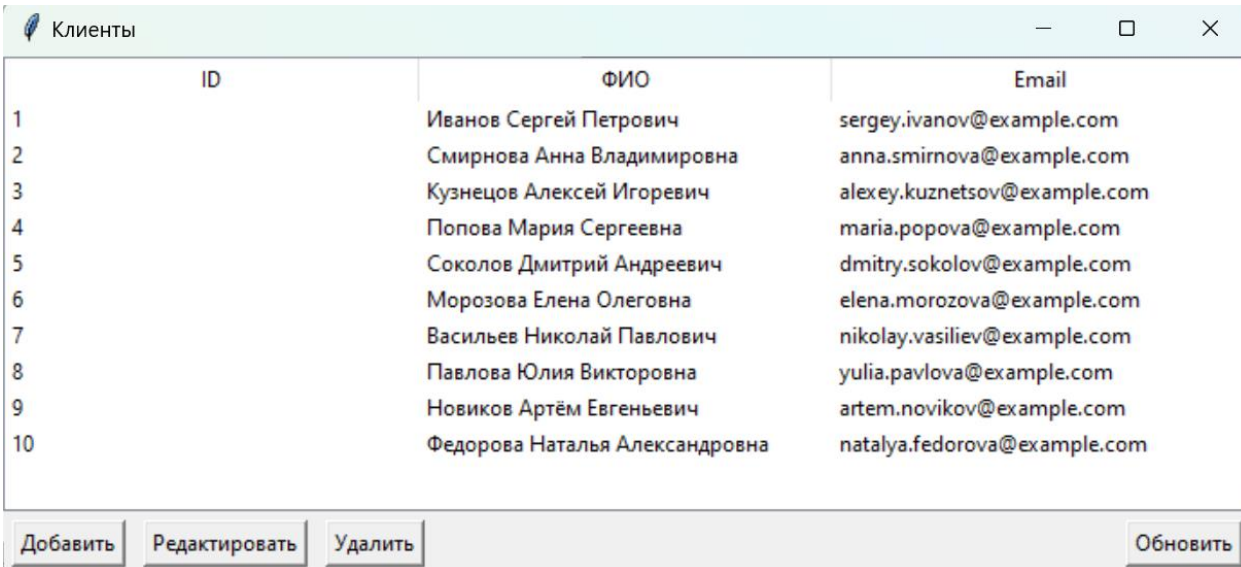
- **Добавить** — открывает всплывающее окно для ввода информации о новом клиенте (рисунок 3);

- **Редактировать** — позволяет изменить данные выбранного клиента (рисунок 4);
- **Удалить** — удаляет выбранного клиента (рисунок 5).
- **Обновить** — обновляет таблицу, подгружая актуальные данные из базы данных.

Форма добавления и редактирования содержит поля для ввода имени и email, с валидацией на обязательность и уникальность данных (рисунок 6).

Внимание: при удалении клиента все связанные с ним активные договоры становятся расторгнутыми и, как следствие, занятые помещения по договорам свободными.

Замечание: ID новых клиентов увеличивается независимо от удаления предыдущих записей. Например, если в базе данных были добавлены клиенты с ID 1, 2 и 3, а затем некоторые из них были удалены, то следующий добавленный клиент получит ID 4, даже если ID 2 или 3 освободились. Это стандартное поведение автоинкрементных полей в SQLite.



ID	ФИО	Email
1	Иванов Сергей Петрович	sergey.ivanov@example.com
2	Смирнова Анна Владимировна	anna.smirnova@example.com
3	Кузнецов Алексей Игоревич	alexey.kuznetsov@example.com
4	Попова Мария Сергеевна	maria.popova@example.com
5	Соколов Дмитрий Андреевич	dmitry.sokolov@example.com
6	Морозова Елена Олеговна	elena.morozova@example.com
7	Васильев Николай Павлович	nikolay.vasiliev@example.com
8	Павлова Юлия Викторовна	yulia.pavlova@example.com
9	Новиков Артём Евгеньевич	artem.novikov@example.com
10	Федорова Наталья Александровна	natalya.fedorova@example.com

Добавить Редактировать Удалить Обновить

Рисунок 2 – Окно ‘клиенты’

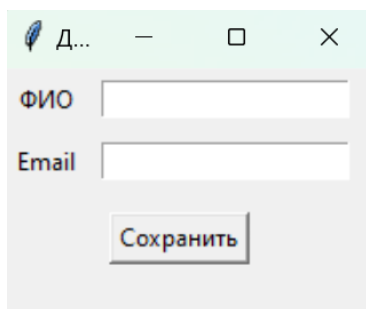


Рисунок 3 – Окно добавления клиента

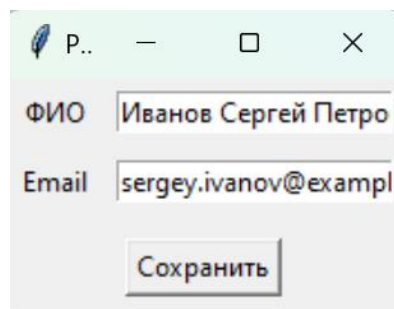


Рисунок 4 – Окно редактирования клиента

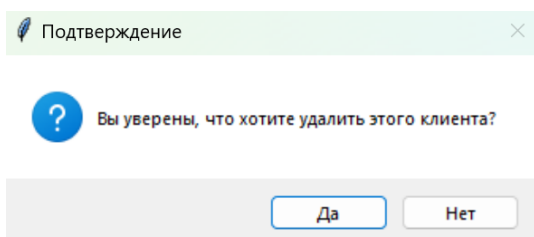


Рисунок 5 – Окно удаления клиента

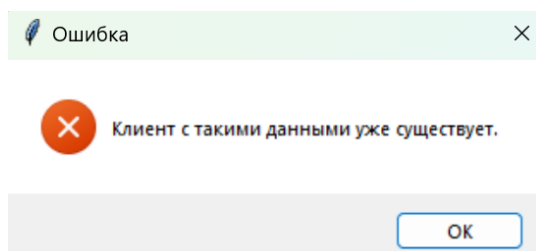


Рисунок 6 – Предупреждение

Интерфейс окна 'Помещения'

Окно 'Помещения' (рисунок 7) предназначено для просмотра, добавления, редактирования и удаления информации о доступных площадях, сдаваемых в аренду. Интерфейс представляет собой таблицу со списком всех помещений, хранящихся в базе данных.

Каждое помещение отображается со следующими характеристиками:

- **ID** — уникальный идентификатор помещения;
- **Номер комнаты** — условный номер, присвоенный помещению;
- **Площадь (м²)** — размер помещения в квадратных метрах;
- **Расположение** — адрес или описание местоположения помещения;
- **Статус** — текущий статус помещения: 'свободно' или 'занято'.

В нижней части окна расположены кнопки управления:

- **Добавить** — открывает всплывающее окно для ввода информации о новом помещении (рисунок 8);

- **Редактировать** — позволяет изменить данные выбранного помещения (рисунок 9);
- **Удалить** — удаляет выбранное помещение из базы данных (если по нему нет активных договоров аренды) (рисунок 10);
- **Обновить** — обновляет таблицу, подгружая актуальные данные из базы данных.

Форма добавления и редактирования содержит поля для ввода номера комнаты, местоположения, площади и статуса, с валидацией на обязательность и уникальность данных, отрицательные значения площади или номера комнаты (рисунок 11).

Внимание: нельзя поменять статус помещения ‘занято’ на ‘свободно’, если есть активные договоры, связанные с данным помещением.

Замечание: при завершении или расторжении договора связанное с ним помещение **автоматически** становится свободным. Также не связанные договорами свободные помещения можно перевести в статус ‘занято’ (например, в случае ремонта помещения).

Помещения					
	ID	Номер	Площадь	Локация	Статус
1		101	25.0	Москва, ул. Тверская, д. 12	свободно
2		102	30.5	Москва, ул. Тверская, д. 12	занято
3		103	18.0	Москва, ул. Тверская, д. 12	занято
4		104	45.0	Москва, ул. Тверская, д. 12	свободно
5		201	20.0	Москва, ул. Арбат, д. 22	свободно
6		202	35.0	Москва, ул. Арбат, д. 22	свободно
7		203	28.0	Москва, ул. Арбат, д. 22	занято
8		101	22.5	Москва, пр-т Мира, д. 105	занято
9		202	40.0	Москва, пр-т Мира, д. 105	свободно
10		303	33.0	Москва, пр-т Мира, д. 105	свободно

Добавить
Редактировать
Удалить
Обновить

Рисунок 7 – Окно ‘Помещения’

Рисунок 8 – Окно добавления
помещения

Рисунок 9 – Окно редактирования
помещения

Рисунок 10 – Окно удаления
помещения

Рисунок 11 – Предупреждение

Интерфейс окна ‘Договоры аренды’

Окно ‘Договоры аренды’ (рисунок 12) предназначено для просмотра, добавления, редактирования и удаления информации о договорах аренды, заключённых между клиентами и арендодателем. Интерфейс представляет собой таблицу со списком всех договоров, хранящихся в базе данных.

Каждый договор отображается со следующими характеристиками:

- **ID** — уникальный идентификатор договора аренды;

- **ID клиента** — уникальный идентификатор клиента, заключившего договор;
- **ID помещения** — уникальный идентификатор арендованного помещения;
- **Дата начала** — дата начала действия договора аренды;
- **Дата окончания** — дата завершения аренды;
- **Цена в месяц** — стоимость аренды в рублях за месяц;
- **Статус** — текущий статус договора: ‘активен’, ‘завершён’ или ‘расторгнут’.

В нижней части окна расположены кнопки управления:

- **Добавить** — открывает всплывающее окно для заключения нового договора аренды (рисунок 13);
- **Редактировать** — позволяет изменить данные выбранного договора (рисунок 14);
- **Удалить** — удаляет выбранный договор из базы данных (рисунок 15);
- **Обновить** — обновляет таблицу, подгружая актуальные данные из базы данных.

Форма добавления и редактирования содержит следующие поля:

- выбор ID клиента из выпадающего списка;
- выбор ID помещения из выпадающего списка (только свободные);
- дата начала аренды;
- дата окончания аренды;
- цена в месяц (неотрицательное значение);
- статус договора.

Валидация формы предотвращает создание договора (рисунок 16-19):

- при незаполненных полях;

- если помещение уже занято другим активным договором;
- если дата окончания раньше даты начала.

Внимание: редактировать можно только статус договора и только у активных договоров. Удалять можно только договоры со статусами ‘завершён’ и ‘расторгнут’.

Замечание: статус активного договора **автоматически** меняется на ‘завершён’, если дата окончания уже прошла (сравнивается с настоящим временем). При завершении или расторжении договора связанное с ним помещение **автоматически** становится свободным.

Договоры аренды						
ID	Клиент	Помещение	Начало	Окончание	Цена	Статус
1	1	1	2024-05-01	2025-01-01	40000.0	завершён
2	4	7	2025-03-02	2025-05-02	45000.0	активен
3	7	10	2025-02-12	2025-07-11	50000.0	расторгнут
4	6	2	2024-11-21	2025-06-20	48000.0	активен
5	6	3	2024-11-21	2025-06-20	32000.0	активен
6	9	8	2025-04-21	2026-02-20	36000.0	активен
7	4	6	2025-03-13	2026-03-12	52000.0	расторгнут

Добавить
Редактировать
Удалить
Обновить

Рисунок 12 – Окно ‘Договоры аренды’

Добавить договор

Клиент

Помещение

Дата начала (ГГГГ-ММ-ДД)

Дата окончания

Цена

Статус: активен

Сохранить

Рисунок 13 – Окно добавления договора

Редактировать...

Изменить статус: расторгнут

Сохранить

Рисунок 14 – Окно редактирования договора

Подтверждение

Удалить договор?

Да Нет

Рисунок 15 – Окно удаления договора

Ошибка

Редактировать можно только активные договоры.

ОК

Рисунок 16 – Предупреждение

Ошибка

Дата окончания должна быть позже даты начала.

ОК

Рисунок 17 – Предупреждение

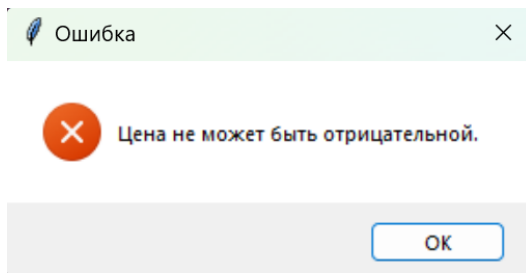


Рисунок 18 – Предупреждение

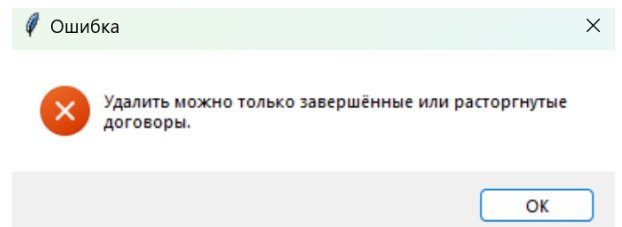


Рисунок 19 – Предупреждение

Заключение

В ходе выполнения практической работы была разработана программная система для **автоматизации учёта аренды помещений клиентами компании**. Созданное программное обеспечение позволяет эффективно управлять следующими сущностями: *клиентами, помещениями и договорами аренды*.

В системе реализован удобный графический интерфейс, включающий главное окно со **сводной статистикой** по всем арендам, а также отдельные окна для **работы с клиентами, помещениями и договорами аренды**, поддерживающие операции добавления, редактирования, удаления и обновления данных.

Особое внимание было уделено **валидации** данных и **логике** взаимодействия между таблицами.

Программное обеспечение предназначено для **администраторов** или **сотрудников арендных компаний**, которым необходимо вести учёт арендаторов и площадей в удобной и понятной форме. Оно значительно **упрощает** рутинные процессы, выявляет ошибки при вводе данных и позволяет быстро получать сводную информацию о текущем состоянии арендного фонда.

Таким образом, в результате работы была реализована **универсальная и расширяемая система**, которая может быть легко адаптирована под нужды конкретной компании или организации.

Код ПО можно найти на [github.com](https://github.com/Razakys/rental-manager-practice) по ссылке <https://github.com/Razakys/rental-manager-practice> .